

Composição de espécies arbóreas em três estádios sucessionais de floresta ciliar na Lagoa Jacunem, Espírito Santo, Brasil

Marcelo Simonelli¹, Luiz Fernando S. Magnago^{2*}, Sebastião V. Martins³,
Fabio A. R. Matos² & Valdir G. Demuner⁴

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi caracterizar florísticamente os estádios sucessionais em florestas localizados as margens da Lagoa Jacunem, no município da Serra, estado do Espírito Santo. Este levantamento foi realizado em 60 parcelas de 100 m², totalizando 0,6 ha amostrados, os quais foram divididos em 0,2 ha para cada estágio sucessional, sendo incluídos na amostragem indivíduos com circunferência ≥ 15 cm a 1,30 m do solo. As espécies foram classificadas em pioneiras, secundárias iniciais e tardias. Foram encontradas 79 espécies, pertencentes a 32 famílias. As famílias de maior riqueza foram Fabaceae (16 espécies), Myrtaceae (7), Sapindaceae e Lauraceae (6), Salicaceae e Melastomataceae (4). O estágio inicial apresentou a maior porcentagem de pioneiras (21%), e o estágio avançado apresentou maior porcentagem de secundárias tardias (35%). Contudo, nos três estádios houve um predomínio de espécies secundárias iniciais. A riqueza de espécies aumentou gradativamente em direção aos estádios sucessionais mais avançados. O aumento de espécies secundárias iniciais e diminuição de pioneiras, bem como o aumento da riqueza de espécies, sugere que as matas estudadas estão em diferentes estádios sucessionais.

Palavras-chave: composição florística, floresta ciliar, sucessão ecológica.

ABSTRACT: **Tree species composition in three successional stages of a riparian forest at Jacunem Lake, Espírito Santo, Brazil.** The goal of the present study was to analyze the floristic composition of tree species in three riparian successional forest stages at Jacunem Lake, municipality of Serra, state of Espírito Santo, southeastern Brazil. We established 60 plots of 100 m² each,

¹ Faculdade de Saúde e Meio Ambiente – FAESA, Rodovia Serafim Derenzi 3115, São Pedro, 29.030-001, Vitória, ES, Brasil.

² Programa de Pós-Graduação em Botânica, Universidade Federal de Viçosa, Avenida Peter Henry Rolfs s/n, Campus Universitário, 36.570-000, Viçosa, MG, Brasil.

³ Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Avenida Peter Henry Rolfs s/n, Campus Universitário, 36.570-000, Viçosa, MG, Brasil.

⁴ Museu de Biologia Prof. Mello Leitão, Av. José Ruschi 4, 29.650-000, Santa Teresa, ES, Brasil.

* Correspondente: luiz_fsm@hotmail.com

Recebido: 17 jun 2009. Aceito: 11 jun 2010.

adding to a sampling area of 0.6 ha, divided into 20 plots for each successional stage. Only trees showing circumference ≥ 15 cm at 1.30 m from the ground were sampled in our survey. Tree species were classified as pioneer, early secondary, and late secondary stages. We identified 79 species, distributed among 32 families. The richest families were Fabaceae (16 species), Myrtaceae (7), Sapindaceae and Lauraceae (6), Salicaceae and Melastomataceae (4). The early stage presented the highest percentage of pioneers (21%), and the advanced stage showed the highest percentage of late secondary species (35%). However, early secondary species predominate in all three stages. Species richness increased gradually toward more advanced successional stages. The increase of early secondary species and the reduction of pioneers, as well as the increase in species richness, suggest that the studied forests are in different successional stages.

Key words: ecological succession, floristic composition, riparian forest.

Introdução

A Mata Atlântica é composta por vários ecossistemas associados (Rizzini, 1997), onde cada qual apresenta feições vegetacionais que vão desde formações herbáceas até áreas florestais. Estando entre as florestas tropicais mais ameaçadas do planeta, a Mata Atlântica atualmente se encontra dramaticamente ameaçada por um histórico de destruição que é mais antigo que o da Amazônia (Ayes *et al.*, 2005). Inserida na região de domínio da Mata Atlântica está a floresta de Tabuleiro que apresenta fitofisionomias diferenciadas (Peixoto & Simonelli, 2007). Segundo Simonelli (2007) os maiores remanescentes das Florestas de Tabuleiro estão no norte do Espírito Santo, sendo quase inexistente para as outras regiões do Estado devido ao desmatamento. Entretanto, mesmo áreas que sofreram muitas perturbações podem se regenerar naturalmente através do processo de sucessão ecológica, que consiste da gradual estabilização de espécies vegetais após a interrupção das atividades antrópicas e/ou naturais (Reis *et al.*, 1999; Tonhasca-Junior, 2005), sendo que a medida em que avançam tais processos sucessionais, ocorrem modificações do ambiente, permitindo a entrada de espécies vegetais mais exigentes em termos de recursos (Rodrigues & Nascimento, 2006).

A classificação das espécies em grupos ecológicos é uma ferramenta extremamente necessária para melhor compreensão dos processos sucessionais (De Paula *et al.*, 2004), sendo também de grande importância em projetos de recuperação de áreas degradadas (Silva *et al.*, 2003). Desta forma este trabalho objetivou o levantamento de espécies arbóreas e a classificação destas em grupos ecológicos em três estádios sucessionais de floresta ciliar na Lagoa

Jacunem, município da Serra, Espírito Santo, a fim de se fornecer dados sobre os processos sucessionais e florísticos que venham a subsidiar possíveis planos de recuperação das áreas degradadas da região.

Métodos

Este estudo foi realizado na Área de Proteção Ambiental (APA) da Lagoa Jacunem, que está localizada no município da Serra, no estado do Espírito Santo, nas coordenadas 20°09'40" S 40°13'08" W (Figura 1). O clima da região é do tipo Aw (Köppen) com verões quentes e chuvosos e invernos frios e secos. A área da APA da Lagoa Jacunem apresenta diversos tipos fitofisionômicos, como extensas áreas de vegetações herbáceas brejosas, matas paludosas e florestas ribeirinhas. Pastagens e macegas frequentemente são observadas entre os fragmentos florestais.

Os trechos de florestas analisados encontram-se com diferentes níveis de perturbações antrópicas, sendo que durante o tempo de estudo (fevereiro a setembro de 2007) pôde-se observar a presença de gado no interior das florestas

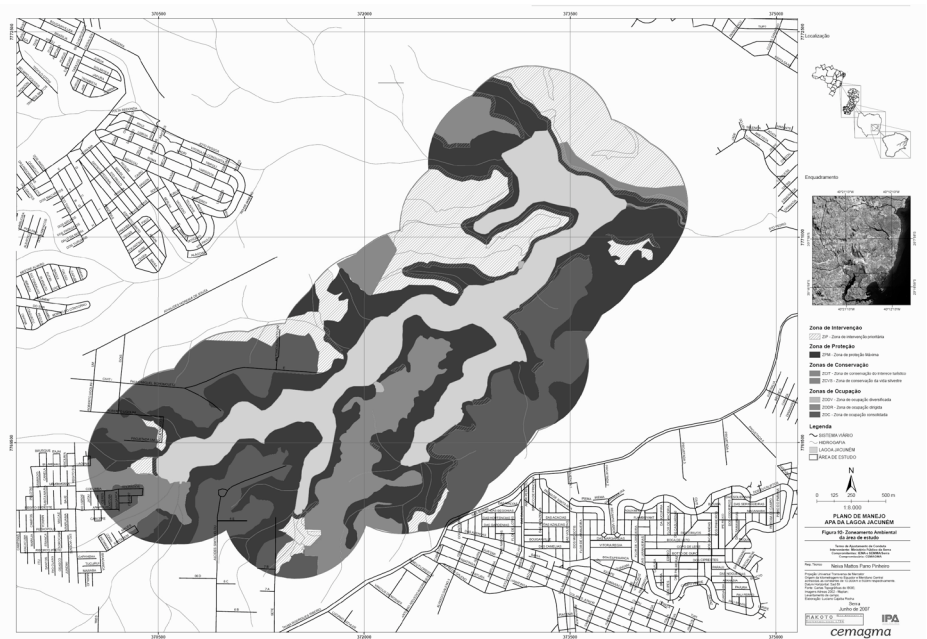


Figura 1. Localização e limites da Área de Proteção Ambiental da Lagoa Jacunem, município da Serra, Espírito Santo. Fonte: Plano de Manejo da APA da Lagoa Jacunem.

e extração de espécies para utilização da madeira, bem como diferentes focos de incêndios. Uma das espécies identificadas para fins madeireiros foi *Eschweilera ovata* (Cambess.) Mart. ex Miers, e para recursos alimentícios e artesanato foi observada a retirada de *Attalea humilis* Mart. ex. Spreng.

O levantamento florístico foi realizado através de 60 parcelas de 100 m², com 20 m de distância entre si, totalizando 0,6 ha de amostragem. As parcelas foram distribuídas equitativamente nos três estádios sucessionais (estádio inicial, médio e avançado), estando alocadas de maneira paralela às margens da lagoa.

Foram incluídos no levantamento, indivíduos com circunferência a altura do peito (CAP) \geq 15 cm a 1,30 m do solo. O material botânico foi determinado a partir de consultas ao Herbário CVRD da Vale do Rio Doce e Herbário VIES da Universidade Federal do Espírito Santo, sendo também por consultas a literatura específica e envio a especialistas. O material encontrado em estágio fértil foi depositado na coleção do Herbário MBML do Museu de Biologia Prof. Mello Leitão. As espécies foram classificadas em suas respectivas famílias de acordo com o *Angiosperm Phylogeny Group* (APG, 2003).

Foram coletadas 20 amostras simples de solo em cada estágio para análise química, sendo as coletas realizadas de 0 a 10 cm de profundidade, formando uma amostra composta para cada estágio. As análises foram feitas no laboratório do Departamento de Solos da Universidade Federal de Viçosa. Para a interpretação dos resultados utilizou-se as recomendações de Alvares *et al.* (1999).

A classificação das espécies em grupos ecológicos seguiu os critérios adotados por Gandolfi *et al.* (1995), onde: espécies pioneiras se desenvolvem em condições dependentes de maior luminosidade, não ocorrendo, em geral, no sub-bosque; as secundárias iniciais se desenvolvem em algumas condições de sombreamento; e as secundárias tardias se desenvolvem exclusivamente em sub-bosque permanentemente sombreado.

Para verificar as relações florísticas existentes entres os três estádios sucessionais foi utilizado índice de similaridade de Jaccard (Brower & Zar, 1984), onde as interpretações se deram pela análise multivariada de média de grupo (UPGMA) (Sneath & Sokal, 1973), realizada pelo programa Fitopac 1 (Shepherd, 1994).

Resultados

O solo dos três estádios sucessionais apresentou baixa saturação por bases. Baixos teores de macronutrientes (P, K, Ca e Mg) foram encontrados

nos três estádios analisados (Tabela 1). Os teores de Al aumentaram gradativamente do estádio inicial para o avançado, variando seus teores de baixo a elevado. Os solos dos três estádios apresentaram-se ácidos, sendo o inicial e médio com acidez elevada e o avançado com acidez muito elevada. O estádio avançado apresentou boa concentração de matéria orgânica, sendo os demais estádios com concentrações médias.

Em 851 indivíduos amostrados, foi levantado um total de 79 espécies nos três estádios sucessionais das florestas estudadas (Tabela 2). Na floresta em estádio inicial de sucessão foram encontradas 34 espécies, distribuídas em 22 famílias, sendo Fabaceae a de maior riqueza (6 espécies), seguida por Myrtaceae e Anacardiaceae (3) e Rutaceae e Sapindaceae (2) (Figura 2). Estas representam 48% da composição florística deste estádio, sendo que os 52% restantes estão representados por apenas uma espécie.

Na floresta em estádio médio de sucessão foram levantadas 43 espécies, pertencentes a 25 famílias, onde Fabaceae também foi a de maior riqueza (7 espécies), seguida por Myrtaceae (4), Sapindaceae (3) e Moraceae, Annonaceae, Euphorbiaceae, Melastomataceae, Lauraceae e Anacardiaceae (2), contribuindo com 60% das espécies, sendo as famílias restantes representadas por apenas uma espécie.

No estádio avançado, foi obtido um total de 56 espécies, distribuídas em 26 famílias. Corroborando com os demais estádios sucessionais, Fabaceae se apresentou como a família de maior riqueza (12 espécies),

Tabela 1. Resultados das análises químicas dos solos nos três estádios sucessionais da Área de Proteção Ambiental da Lagoa Jacunem, Espírito Santo. EI = Estádio inicial; EM = Estádio médio; EA = Estádio avançado.

Características químicas	Unidades	EI	EM	EA
pH	H ₂ O	5,05	4,71	4,31
P	mg/dm ³	1,4	2,5	1,4
K	mg/dm ³	22	34	35
Ca ²⁺	cmol/dm ³	1,2	1,19	0,77
Mg ²⁺	cmol/dm ³	0,66	0,42	0,33
Al ³⁺	cmol/dm ³	0,48	0,58	1,25
Acidez potencial (H+Al)	cmol/dm ³	5,4	4,6	9,2
Soma de bases (SB)	cmol/dm ³	1,92	1,7	1,15
CTC efetiva (t)	cmol/dm ³	2,4	2,28	2,4
CTC pH 7 (T)	cmol/dm ³	7,32	6,3	10,35
Saturação por bases (V)	%	26,2	27	11,1
Saturação por Al ³⁺ (m)	%	20	25,4	52,1
Matéria orgânica (MO)	dag/kg	3,82	3,03	5,66
P-rem	mg/L	39,6	44,9	32

Tabela 2. Lista das espécies levantadas nos três estádios sucessionais das florestas analisadas da Área de Proteção Ambiental da Lagoa Jacunem, Espírito Santo. EI = Estádio inicial; EM = Estádio médio; EA = Estádio avançado de sucessão; GE = Grupo ecológico; PI = Pioneira; SI = Secundária inicial; ST = Secundária tardia; SC = Sem classificação.

Família	Espécie	EI	EM	EA	GE
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi	×			PI
	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	×	×	×	SI
	<i>Thyrsodium schomburgkianum</i> Benth.	×	×	×	SI
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warming.		×	×	SI
	<i>Xylopia sericea</i> A. St.-Hil.	×	×	×	SI
Apocynaceae	<i>Himatanthus phagedaenicus</i> (Mart.)Woodson	×	×	×	ST
	<i>Macoubea guianensis</i> Aubl.	×		×	ST
Arecaceae	<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret			×	SI
Asteraceae	<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera.	×	×	×	SI
Bignoniaceae	<i>Cybistax antisiphilitica</i> Mart.			×	SI
	<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	×			SI
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.			×	SI
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	×	×	×	SI
Celastraceae	<i>Maytenus</i> sp.		×		SC
Chrysobalanaceae	<i>Couepia schottii</i> Fritsch			×	ST
	<i>Licania</i> sp.	×	×	×	SC
Clusiaceae	<i>Calophyllum brasiliensis</i> Cambess.		×	×	ST
	<i>Clusia spiritu-sanctensis</i> G. Mariz & Weinberg	×			PI
	<i>Garcinia gardneriana</i> (Planch. & Triana) Zappi.			×	SI
Erythroxilaceae	<i>Erythroxylum</i> sp.			×	SC
Euphorbiaceae	<i>Pera glabrata</i> Baill.	×	×	×	SI
	<i>Sapium glandulatum</i> (Vell.) Pax		×		SI
Fabaceae	<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip ex Record.			×	SI
	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	×	×	×	SI
	<i>Apuleia leiocarpa</i> Vog. Macbride		×		SI
	<i>Chamaecrista ensiformis</i> (Vell.) H. S. Irwin & Barneby			×	ST
	<i>Copaifera langsdorffi</i> Desf.			×	ST
	Fabaceae 1			×	SC
	Fabaceae 2			×	SC
	<i>Inga flagelliformis</i> (Vell.Conc.)Martius.	×	×	×	SI
	<i>Inga hispida</i> Schott ex Benth.		×		ST
	<i>Inga laurina</i> Willd.	×	×	×	SI
	<i>Inga subnuda</i> Salzm. ex Benth.			×	SI
	<i>Inga thibaudiana</i> DC.	×			SI
	Fabaceae 3		×		SC
	<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P.Lewis & M.P.M.de Lima	×	×	×	SI
	<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl			×	SI
	<i>Swartzia apetala</i> Raddi	×		×	ST

Tabela 2 (cont.)

Família	Espécie	EI	EM	EA	GE
Hipericaceae	<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy.	×	×		PI
Indeterminada	Indeterminada		×		ST
Lauraceae	Lauraceae 1			×	SC
	Lauraceae 2			×	SC
	<i>Ocotea argentea</i> Mez.			×	ST
	<i>Ocotea notata</i> (Nees) Mez	×	×		SI
	<i>Ocotea</i> sp.			×	SC
	<i>Rhodostemonodaphne capixabensis</i> Baitello & Coe-Teixeira		×		SC
Lecytidaceae	<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess) Miers.	×	×	×	ST
Malpighiaceae	<i>Byrsonima sericea</i> DC.	×	×		PI
Melastomataceae	<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana.	×			PI
	<i>Miconia cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin.		×		PI
	<i>Miconia prasina</i> D.C.		×	×	SI
	<i>Miconia</i> sp.			×	SC
Moraceae	<i>Ficus clusifolia</i> Schott		×	×	ST
	<i>Ficus gomelleira</i> Kunth & Bouché		×		SI
Myrcinaceae	<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) O.Kuntze		×		SI
	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	×	×	×	SI
Myrtaceae	<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg		×		SI
	<i>Eugenia puniceifolia</i> (Humb., Bonpl. & Kunth) DC.	×	×	×	ST
	<i>Eugenia rotundifolia</i> Casar.	×		×	ST
	<i>Gomidesia martiana</i> O. Berg			×	ST
	<i>Myrcia fallax</i> (Rich.)DC.	×	×	×	SI
	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.		×	×	ST
	<i>Myrcia racemosa</i> (O. Berg) Kiaersk.			×	ST
Nyctaginaceae	<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz		×	×	ST
Polygonaceae	<i>Coccoloba alnifolia</i> Casar.	×	×		SI
Rubiaceae	<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	×	×	×	SI
Rutaceae	<i>Dictyoloma vandellianum</i> Adr. Juss.	×		×	PI
	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	×		×	SI
Salicaceae	<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) A.Gray			×	ST
	<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.		×	×	ST
	<i>Casearia</i> sp.	×			SC
Sapindaceae	<i>Cupania cf scrobiculata</i> L.C.Rich.			×	ST
	<i>Cupania zanthoxyloides</i> Cambess.	×	×	×	SI
	<i>Matayba guianensis</i> Aubl	×	×		SI
	Sapindaceae		×	×	SC
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum lucentifolium</i> Cronquist.			×	ST
Solanaceae	<i>Solanum alatirameum</i> Bitter			×	PI
	<i>Solanum inaequale</i> Vell.		×		SI
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trecul			×	PI

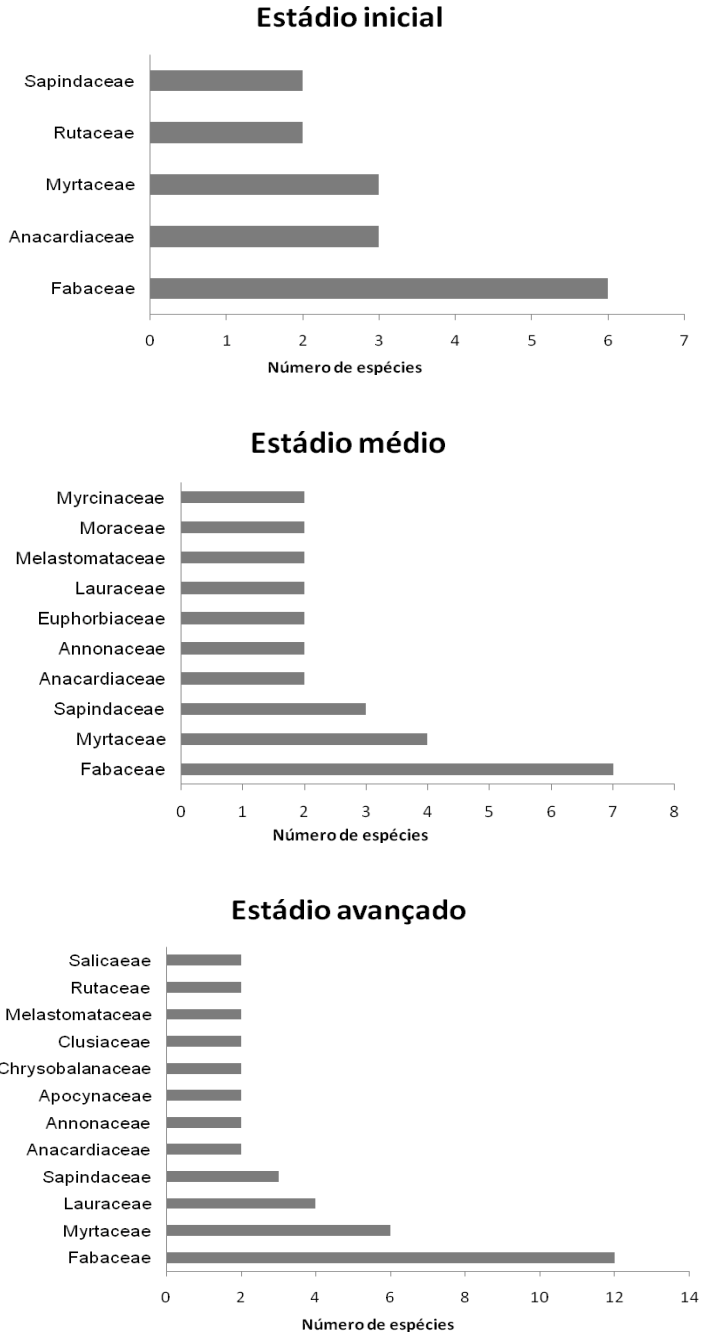


Figura 2. Famílias com maior riqueza florística nos três estádios sucessionais das florestas analisadas da Área de Proteção Ambiental da Lagoa Jacunem.

seguida também de Myrtaceae (6), Lauraceae (4) e Sapindaceae (3). Estas famílias reúnem 45% das espécies, estando as demais representadas por uma ou duas espécies cada.

A distribuição da riqueza de espécies encontradas nos três estádios sucessionais, apresenta-se em ordem crescente, quando analisadas a partir do estádio inicial para o avançado (Figura 3).

A classificação das espécies em grupos ecológicos revelou uma dinâmica sucessional entre os estádios analisados, indicando uma diminuição de espécies pioneiras e aumento de secundárias tardias dos serais iniciais para os mais avançados (Figura 4). As espécies secundárias iniciais foram as mais representativas em todos os estádios, mas o pico de ocorrência deste grupo se deu no estádio médio de sucessão, apresentando decréscimo em direção ao estádio avançado, onde as espécies tardias demonstram uma linha ascendente.

As espécies de Myrtaceae levantadas nos três estádios, com exceção de *Myrcia fallax* e *Campomanesia guazumifolia*, classificadas como secundárias iniciais, estão representadas por secundárias tardias, indicando que o incremento de espécies desta família pode estar relacionado com o avanço sucessional das florestas analisadas.

A análise de similaridade florística entre os três estádios sucessionais demonstrou maior proximidade entre os estádios inicial e médio (42,6%) (Figura 5). O estádio avançado se ligou com o estádio médio em 35%.

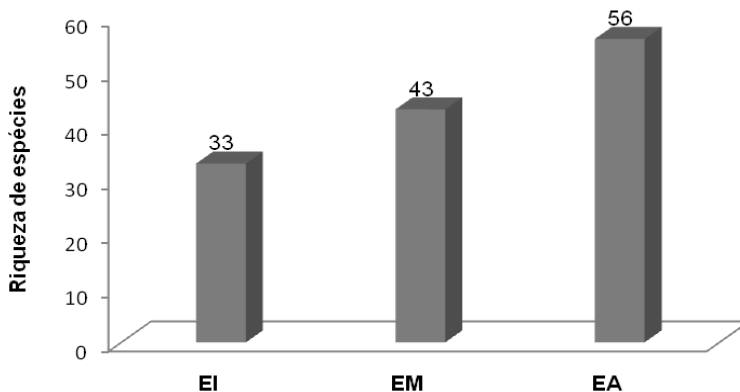


Figura 3. Diferenças na riqueza de espécies nos três estádios sucessionais das florestas analisadas da Área de Proteção Ambiental da Lagoa Jacunem. EI = Estádio inicial; EM = Estádio médio; EA = Estádio avançado de sucessão.

Discussão

Os três estádios estudados apresentam solos distróficos e ácidos e, portanto, apenas a fertilidade química do solo não foi suficiente para explicar as diferenças dos estádios sucessionais das florestas ciliares da Lagoa Jacunem. No entanto, estes resultados corroboram o proposto para as florestas ciliares em geral, como citado por Jacomine (2001), que menciona para estas florestas a

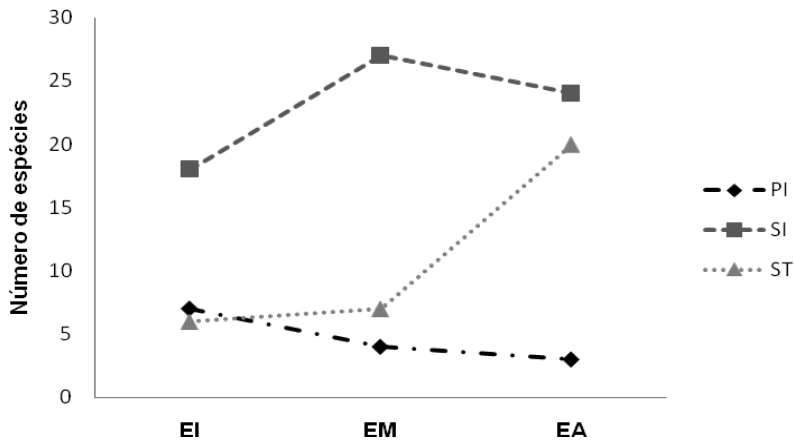


Figura 4. Variações na representatividade dos grupos ecológicos nos três estádios sucessionais das florestas analisadas da Área de Proteção Ambiental da Lagoa Jacunem. EI = Estádio inicial; EM = Estádio médio; EA = Estádio avançado de sucessão; PI = Pioneira; SI = Secundária inicial; ST = Secundária tardia.

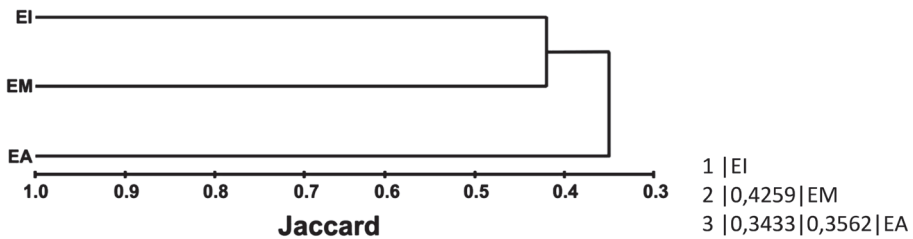


Figura 5. Dendrograma e matriz de similaridade florística entre os três estádios sucessionais analisados na Área de Proteção Ambiental da Lagoa Jacunem. EI = Estádio inicial; EM = Estádio médio; EA = Estádio avançado de sucessão.

predominância de solos com alta matéria orgânica, ácidos a fortemente ácidos, pobres em macronutrientes, com baixa saturação por bases e elevada saturação de alumínio extraível. No Espírito Santo, Thomaz & Monteiro (1997) também encontram solos distróficos com características químicas semelhantes às encontradas neste estudo, em uma Floresta Ombrófila Densa Montana em Santa Teresa.

A riqueza total de espécies encontrada neste estudo se mostrou inferior a de outros levantamentos em áreas de floresta de Tabuleiros do Espírito Santo (Jesus & Rolim, 2005; Peixoto & Gentry, 1990; Rolim & Nascimento, 1997), bem como em florestas da Mata Atlântica de encosta (Assis *et al.*, 2007; Thomaz e Monteiro, 1997). Este resultado pode estar relacionado às características químicas do solo, já que segundo Larcher (2000), solos distróficos e ácidos como os encontrados nos trechos florestais estudados, atuam na composição florística pela seletividade de espécies tolerantes a estes fatores. Contudo, a baixa riqueza pode também estar refletindo o grau de perturbação antrópica nos ambientes da Lagoa Jacunem, assim como apontado por Viana & Pinheiro (1998), indicando que a riqueza de espécies florestais responde criticamente ao histórico de perturbações antrópicas a que um fragmento florestal está submetido.

A Lagoa Jacunem é uma área aberta à entrada de animais, ocorrência de incêndio culposo e extração clandestina de produtos florestais madeireiros ou não madeireiros. Esses impactos têm sido relacionados como fatores negativos na riqueza de espécies. De acordo com Coradin (1978), o efeito do fogo em comunidades vegetais pode diminuir a composição florística e também interferir na estrutura das florestas. A pressão de pastagens pode causar decréscimo da regeneração natural e por consequência, na riqueza de espécies vegetais (Weisberg & Bugmann, 2003). Segundo Phillips (1997), a extração de madeira em fragmentos florestais traz prejuízos diretos na comunidade vegetal e indiretos para a fauna, podendo causar extinções de espécies e declínio genético nas populações.

A tendência no aumento da riqueza em decorrência do avanço dos estádios sucessionais é mostrada por outros autores nas florestas tropicais (Cavalcante *et al.*, 2000; Metzger *et al.*, 2006; Rodrigues *et al.*, 2004). Este resultado pode estar relacionado tanto com o tempo de regeneração como com o histórico de uso de cada trecho das florestas ciliares analisadas.

As famílias Fabaceae e Myrtaceae possuem uma alta representatividade em número de espécies nas florestas no domínio da Mata Atlântica *sensu lato* (Tonhasca-Junior, 2005), sendo comumente encontradas entre as de maior riqueza em outras florestas do Espírito Santo (Assis *et al.*, 2007; Jesus & Rolim, 2005; Peixoto & Gentry, 1990; Thomaz & Monteiro, 1997). Entre as espécies listadas (Tabela 2), *Andira fraxinifolia*, *Apuleia leiocarpa*, *Byrsonima sericea*, *Coccoloba alnifolia*, *Schinus terebinthifolius* e *Xylopia sericea* têm sido utili-

zadas com sucesso na restauração florestal de pastagens em tabuleiros do norte do Espírito Santo (Rolim *et al.*, 2007).

O aumento da representatividade de espécies tardias em direção aos serais mais avançados, está relacionada com as melhorias nas condições microclimáticas, como mencionado por Reis *et al.* (1999), já que as espécies tardias são mais exigentes quanto a germinação e estabelecimento na comunidade (Gandolfi *et al.*, 1995). A representatividade de espécies secundárias iniciais da família Fabaceae nos três estádios analisados tem um importante significado na regeneração destas áreas, já que estas desempenham a fixação e disponibilização de nitrogênio para o solo, principalmente nas sub-famílias Papilionoideae e de Mimosoideae (Barberi *et al.*, 1998) que neste estudo estão representadas por 94% da família Fabaceae. A alta representatividade de espécies secundárias tardias de Myrtaceae em florestas primárias de Tabuleiro no Espírito Santo foi mencionada por Jesus & Rolim (2005), que classificaram 91% das espécies levantadas desta família na Reserva da Vale do Rio Doce neste grupo ecológico.

As florestas estudadas tendem a ser mais similares na medida em que avançam nos estádios sucessionais. Este fato indica que provavelmente as espécies presentes nas áreas em estádios mais avançados venham a fornecer propágulos que servirão de repositório das florestas em estádios mais iniciais, assim que estas apresentem, entre outros fatores, condições de sombreamento favoráveis para o estabelecimento das espécies mais tardias. As espécies listadas podem ser utilizadas em planos de recuperação e enriquecimento de áreas degradadas que também apresentem solos distróficos, ácidos, com baixa saturação por bases e elevada saturação de alumínio extraível, haja vista que para o seu estabelecimento e desenvolvimento, as espécies amostradas possuem, possivelmente, uma tolerância ecofisiológica a estas condições do solo. As florestas estudadas estão em diferentes estádios sucessionais, e as florestas em estádios iniciais e médios possuem tendência ao avanço sucessional já que estas também apresentam espécies tardias. Vale destacar que a floresta em estágio considerado avançado apresentou maior número de espécies secundárias iniciais do que tardias, indicando que esta ainda se encontra em processo de regeneração natural.

Agradecimentos

Às empresas Makoto Meio Ambiente e Sustentabilidade/Associação das Empresas de Mármore e Granito da Serra/Sindirochas pelo financiamento deste estudo.

Referências

- ALVARES V. V. H., NOVAES, R. F., BARROS, N. F., CANTARUTTI, R. B. & LOPES, A. S. 1999. Interpretação dos resultados das análises de solos. In A. C. Ribeiro, P. T. G. Guimarães & V. Alvarez (eds.), *Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: quinta aproximação*. Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, Viçosa, p. 25–32.
- APG (THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP) 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 141: 399–436.
- ASSIS, A. M., BRITTO, R. C. & LIMA, L. N. 2007. Florística e manejo de áreas degradadas no entorno da REBIO Augusto Ruschi. In L. A. Vieira, & A. M. Assis. (orgs.), *Planejando Paisagens Sustentáveis no Corredor Central da Mata Atlântica: uma experiência na região centro-serrano do Espírito Santo*. APROMAI, Santa Teresa, p. 57–86.
- AYRES, J. M., FONSECA, G. B., RYLANDS, A. B. QUEIROZ, H. L. PINTO, L. P. MASTERSON, D. & CAVALCANTI, R. B. 2005. *Os Corredores Ecológicos das Florestas Tropicais do Brasil*. Sociedade Civil Mamirauá, Rio de Janeiro, 256 p.
- BARBERI, A., CARNEIRO, M. A. C., MOREIRA, F. M. S. & SIQUEIRA, J. O. 1998. Nodulação em leguminosas florestais em viveiros no sul de minas gerais. *Cerne*, 4(1): 145–153.
- BROWER, J. E. & ZAR, J. H. 1984. *Field and laboratory methods for general ecology*. 2 ed., Wm. C. Brown Company, Iowa, 226 p.
- CAVALCANTE, A. M. B., SOARES, J. J. & FIGUEIREDO, M. A. 2000. Comparative phytosociology of tree sinusiae between contiguous forests in different stages of succession. *Revista Brasileira de Biologia*, 60(4): 551–562.
- CORADIN, L. 1978. *The grasses of the natural savanna of the Federal Territory of Roraima, Brasil*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília.
- WEISBERG, P. J. & BUGMANN, H. 2003. Forest dynamics and ungulate herbivory: from leaf landscape. *Forest Ecology and Management*, 181: 1–12.
- VIANA, V. M. & PINHEIRO, L. A. F. V. 1998. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. *Série Técnica IPEF*, 12(32): 25–42.
- PHILLIPS, O. L. 1997. The changing ecology of tropical forests. *Biodiversity and Conservation*, 6: 291–311.
- LARCHER, W. 2000. *Ecofisiologia Vegetal*. RiMa, São Carlos, 529 p.

- DE PAULA, A., SILVA, A. F., DE MARCO, P., SANTOS, F. A. M. & SOUZA, A. L. 2004. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma floresta estacional semidecidual em Viçosa, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 18(3): 407–423.
- GANDOLFI, S., LEITÃO-FILHO, H. F. & BEZERRA, C. L. F. 1995. Estudo florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecidual no município de Guarulhos, SP. *Revista Brasileira de Biologia*, 55(4): 753–767.
- JACOMINE, P. K. T. 2001. Solos sob matas ciliares. In R. R. Rodrigues & H. Leitão-Filho (eds.), *Matas ciliares: conservação e recuperação*. Edusp/Fapesp, São Paulo, p. 27–32.
- JESUS, R. M. & ROLIM, S. G. 2005. Fitossociologia da Mata Atlântica de Tabuleiro. *Boletim Técnico SIF*, 19: 1–149.
- METZGER, J. P., ALVES, L. F., PARDINI, R., DIXO, M., NOGUEIRA, A. A., NEGRÃO, M. F. F., MARTENSEN, A. C. & CATHARINO, E. L. M. 2006. Características ecológicas e implicações para a conservação da Reserva Florestal do Morro Grande. *Biota Neotropica*, 6(2): <http://www.biotaneotropica.org.br/v6n2/pt/abstract?article+bn01006022006>.
- PEIXOTO A. L. & GENTRY, A. 1990. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). *Revista Brasileira de Botânica*, 13: 19–25.
- PEIXOTO, A. L. & SIMONELLI, M. 2007. Floresta de Tabuleiro. In C. N. Fraga & M. Simonelli (orgs.), *Espécies da Flora Ameaçada de Extinção do Estado do Espírito Santo*. IPEMA, Vitória, p. 33–43.
- REIS, A., ZAMBONIM, R. M. & NAKAZONO, E. M. 1999. *Recuperação de Áreas Florestais Degradadas Utilizando a Sucessão e as Interações Planta-Animal*. Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, Série Recuperação, Caderno nº 14, 43 p.
- RIZZINI, C. T. 1997. *Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos*. Âmbito Cultural Edições Ltda., Rio de Janeiro, 747 p.
- RODRIGUES, P. J. F. P. & NASCIMENTO, M. T. 2006. Fragmentação florestal: breves considerações teóricas sobre efeitos de borda. *Rodriguésia*, 57(1): 63–74.
- RODRIGUES, R. R., MARTINS, S. V. & BARROS, L. C. 2004. Tropical rain Forest regeneration in area degraded by mining in Mato Grosso State, Brazil. *Forest Ecology and Management*, 190: 323–333.
- ROLIM, S. G., JESUS, R. M. & NASCIMENTO, H. E. M. 2007. Restauração experimental de uma pastagem na mata atlântica através de semeadura direta. In L. F. T. Menezes, F. R. PIRES & O. J. PEREIRA (orgs.), *Ecosistemas costeiros do Espírito Santo: conservação e preservação*.

- EUFES, Vitória, p. 269–290.
- ROLIM, S. G. & NASCIMENTO, H. E. M. 1997. Análise da riqueza, diversidade e relação espécie-abundância de uma comunidade arbórea tropical em diferentes intensidades amostrais. *Scientia Forestalis*, 52: 7–16.
- SHEPHERD, G. J. 1994. *Fitopac 1. Manual do usuário*. UNICAMP, Campinas, 23 p.
- SILVA, A. F., OLIVEIRA, R. V., SANTOS, N. R. L. & DE PAULA, A. 2003. Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua submontana da fazenda São Geraldo, Viçosa–MG. *Revista Árvore*, 27(3): 311–319.
- SIMONELLI, M. 2007. Diversidade e conservação das florestas de Tabuleiros do Espírito Santo. In L. F. T. Menezes, F. R. PIRES & O. J. PEREIRA (orgs.), *Ecosistemas costeiros do Espírito Santo: conservação e preservação*. EUFES, Vitória, p. 21–32.
- SNEATH, P. H. & SOKAL, A. R. R. 1973. *Numerical taxonomy*. Freeman, San Francisco, 573 p.
- THOMAZ, L. D. & MONTEIRO, R. 1997. Composição florística da Mata Atlântica de encosta da Estação Biológica de Santa Lúcia, município de Santa Teresa–ES. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 7: 3–48.
- TONHASCA-JUNIOR, A. 2005. *Ecologia e história natural da Mata Atlântica*. Interciência, Rio de Janeiro, 197 p.
- VIEIRA, C. M. & PESSOA, S. V. A. 2001. Estrutura e composição florística do estrato herbáceo/subarbustivo de um pasto abandonado na Reserva Biológica de Poço das Antas, município de Silva Jardim, RJ. *Rodriguésia*, 52(80): 17–30.