Estrutura de um fragmento de Floresta Atlântica em regeneração com ocorrência de *Caesalpinia echinata* Lam. (pau-brasil)

Liliane Baldan Zani *

Valderes Bento Sarnaglia Junior

José Manoel Lúcio Gomes

Luciana Dias Thomaz

Universidade Federal do Espírito Santo
Departamento de Ciências Biológicas, Setor Botânica
Av. Fernando Ferrari, 514, CEP 29075-910, Vitória – ES, Brasil

* Autor para correspondência
lilianealdan@yahoo.com.br

Submetido em 04/11/2011

Aceito para publicação em 24/08/2012

Resumo

Este trabalho teve por objetivo analisar a estrutura fitossociológica de um fragmento remanescente de Floresta Atlântica em regeneração no município de Aracruz-ES em uma floresta de tabuleiro com ocorrência natural de *Caesalpinia echinata* Lam. Foram instaladas 10 unidades amostrais (parcelas) de 10 x 50m sendo amostrados todos os indivíduos com $DAP \geq 5\text{cm}$ e $< 10\text{cm}$. Ao todo foram amostrados 500 indivíduos distribuídos em 181 espécies. As famílias com maior riqueza foram Leguminosae (35), Sapotaceae (18) e Myrtaceae (14). As espécies mais importantes foram *Caesalpinia echinata* Lam., *Eugenia tinguyensis* Cambess. e *Pterocarpus rohrii* Vahl. O índice de Shannon (H') foi de 4,89 e a equabilidade (J') foi de 0,94. Essa área é um dos últimos fragmentos remanescentes com pau-brasil nativo do estado do Espírito Santo e a população dessa espécie encontra-se bem preservada no local, ocorrendo com grande frequência, enfatizando a importância da preservação de pequenos fragmentos florestais para conservação da biodiversidade.

Palavras-chave: Espírito Santo; Fitossociologia; Floresta de tabuleiro; Pau-brasil

Abstract

Structure of a fragment of Atlantic Rainforest in regeneration with occurrence of *Caesalpinia echinata* Lam. (brazil-wood). This study aimed to evaluate the phytosociological structure of a remaining fragment of Atlantic Rainforest undergoing regeneration in the town of Aracruz-ES in a forest board with natural occurrence of *Caesalpinia echinata* Lam. We installed 10 sample units (plots) of 10 x 50m, sampling all individuals with $DBH \geq 5\text{cm}$ and $< 10\text{cm}$. Altogether, we sampled 500 individuals distributed into 181 species. The richest families were Leguminosae (35), Sapotaceae (18), and Myrtaceae (14). The most important species were *Caesalpinia echinata* Lam., *Eugenia tinguyensis* Cambess., and *Pterocarpus rohrii* Vahl. The Shannon index (H') was 4.89 and the equability (J') was 0.94. This area is one of the last remaining fragments with brazil-wood from the state of Espírito Santo and the population of this species is well preserved at the site, it occurs very frequently, emphasizing the importance of preserving small forest fragments to conserve biodiversity.

Key words: Brazil-wood; Espírito Santo; Forest board; Phytosociology

Introdução

No Espírito Santo a Floresta Atlântica ocupava os 4.614.841ha de sua área territorial, porém o diagnóstico atual da cobertura vegetal neste estado revela que, da cobertura original dessa floresta, há somente 11,07% de cobertura remanescente, ou seja, 510.752ha (SOS MATA ATLÂNTICA; INPE, 2011). Esses remanescentes de Floresta Atlântica encontram-se intensamente fragmentados, o que é muito preocupante, porque, segundo Tabarelli et al. (1999) a fragmentação de habitats é uma das principais causas de perda da biodiversidade em florestas tropicais.

Um exemplo são as Florestas de Tabuleiros da região norte do Espírito Santo que estão altamente fragmentadas e atualmente protegidas por poucas unidades de conservação existentes na região. Embora se tenha a maior parte dos trabalhos de tabuleiros realizados nestas áreas, muito ainda se tem a estudar nelas, principalmente nas que não são protegidas por unidades de conservação e que ainda abrigam espécies endêmicas como o pau-brasil.

O pau-brasil, *Caesalpinia echinata* Lam. (Leguminosae – Caesalpinioideae), é uma espécie arbórea endêmica brasileira típica da Floresta Atlântica, sua ocorrência natural vai do estado do Rio Grande do Norte ao Rio de Janeiro (CARVALHO, 1994). A exploração descontrolada dessa espécie é um dos clássicos exemplos de distúrbio causado à Mata Atlântica, iniciado logo após a ocupação da costa brasileira pelos colonizadores portugueses, reduzindo sua distribuição original a pequenos remanescentes na atualidade (CARDOSO et al., 1998). Durante muitos anos acreditou-se que ela estivesse extinta no Espírito Santo, sendo que no ano de 2008 populações de pau-brasil foram encontradas em fragmentos florestais no município de Aracruz, na Mesorregião Litoral Norte do Espírito Santo.

Segundo Rocha e Simabukuro (2008), a ausência de Unidades de Conservação no Espírito Santo com populações significativas de pau-brasil é um entrave à conservação *in situ*, pois caracteriza uma descontinuidade de sua distribuição geográfica original. Mas a ocorrência de pelo menos uma área apresenta

valor para a conservação, já que carrega um potencial genético característico (PRIMACK; RODRIGUES, 2001). A luta pela preservação de espécies ameaçadas de extinção representa uma valiosa estratégia para a conservação ambiental elegendo “espécies bandeira” que são utilizados em prol da proteção de importantes ambientes naturais, sendo o pau-brasil uma espécie com um grande potencial para essa luta (LINO; BECHARA, 2002).

Com base nisto, o objetivo desse trabalho foi caracterizar a estrutura fitossociológica de um fragmento de Floresta Atlântica em regeneração onde ocorrem populações naturais de *Caesalpinia echinata*, visando subsidiar informações de conhecimento florístico, fitossociológico e do estado de conservação da área.

Material e Métodos

Área de estudo

O fragmento florestal onde foi realizado o estudo está situado no município de Aracruz, distrito de Barra Riacho, na mesorregião Litoral Norte do Espírito Santo, nas coordenadas 19°40'30"S e 40°09'10"W. A área é identificada como AI do Limão (área de identificação utilizada pela proprietária da área de estudo – Fibria.) (Figura 1).

O fragmento analisado possui aproximadamente 30ha com altitude variando entre 30m e 45m. A área do Limão já teve, na sua porção anterior, uma grande área destinada ao plantio de limão, mas hoje essa plantação deu lugar a um pasto.

De acordo com a classificação de Köppen (KÖPPEN; GEIGER, 1928) o clima da região é tropical úmido (Aw), com estação chuvosa no verão e seca no inverno e a temperatura média anual das estações é de 23°C (EMBRAPA, 2000). Nos anos de 1999 a 2009, a precipitação média anual na estação meteorológica de Jacupemba (Aracruz/ES) foi de 1332mm, sendo que os meses de primavera e verão representam 75% da precipitação total anual e nos meses de julho e agosto as precipitações mensais são menores que 41mm (ANA, 2010) (Figura 2).

FIGURA 1: Localização do município de Aracruz e AI do Limão, Aracruz/ES.

FIGURA 2: Precipitação pluviométrica média mensal (mm) entre 1999-2009 (10 anos), estação pluviométrica de Jacupemba (Aracruz/ES), ANA (2010).

O fragmento estudado encontra-se sobre terrenos terciários formados por depósitos de sedimentos do Grupo Barreiras que são de origem fluvial e sua fonte é atribuída ao desmonte de grandes áreas continentais soerguidas. A sedimentação ocorreu no Terciário, prolongando-se até o Quaternário (PETRI; FÚLFARO, 1983). No estado do Espírito Santo, os sedimentos do Terciário formam os tabuleiros costeiros, distribuídos ao longo do litoral (AMADOR, 1982).

A vegetação do fragmento pode ser classificada, utilizando-se o Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1987), como Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas, mas também é conhecida como Florestas de Tabuleiros. As Florestas de Tabuleiros são caracterizadas por uma vegetação com exemplares de altura média acima de 30m, as árvores são espaçadas, o sub-bosque é pouco denso e com poucas epífitas (IBGE, 2004).

Amostragem fitossociológica

Foram instaladas dez unidades amostrais (parcelas) de 10 x 50m, dispostas sistematicamente a partir de 50m da borda da mata, no sentido da trilha principal e equidistantes 100m entre si, totalizando uma área amostral de 0,5ha.

Em cada unidade amostral, todos os indivíduos que possuíam diâmetro à altura do peito (DAP) na faixa de 05cm a 10cm foram marcados com placas de alumínio a 1,40m acima do nível do solo. Indivíduos perfilhados, incluídos no critério acima, também foram medidos e árvores mortas não entraram na amostragem.

Durante a amostragem foi coletado material fértil e/ou vegetativo para identificação, sendo a herborização de acordo com técnicas usuais (FIDALGO; BONONI, 1984). O material fértil foi depositado na coleção do Herbário Central da Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória-ES (VIES), e o material vegetativo serviu como coleção de referência do projeto. A classificação das famílias botânicas foi feita de acordo com APG III (2009).

Análise de dados

A análise dos dados fitossociológicos foi baseada em Mueller-Dombois e Ellenberg (1974) através do

programa Matanativa (CIENETEC, 2006) considerando a Frequência Absoluta ($FA_i = (P_i / P) \cdot 100$), Frequência Relativa [$FR = (FA_i / \sum FA) \cdot 100$], Densidade Absoluta ($DA = n_i / A$), Densidade Relativa [$DR = (n_i / N) \cdot 100$], Dominância Absoluta ($DoA = AB_i / A$), Dominância Relativa ($DoR = AB_i / AB$), Valor de Importância ($VI = DR + FR + DoR$), Valor de Cobertura ($DR + DoR$).

Para o cálculo da diversidade de espécies foi utilizado o índice de Shannon (H') (PIELOU, 1975) e para o cálculo da similaridade de unidades amostrais foi utilizado o método de Jaccard (BROWER; ZAR, 1977), usando o software PAST (HAMMER et al., 2001), o cladograma foi construído através do UPGMA (MICHENER; SOKAL, 1957).

Foram utilizadas as listas da IUCN (2009), a Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2008), a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção no Espírito Santo (ESPÍRITO SANTO, 2005), para averiguar o *status* de vulnerabilidade de cada espécie e a Lista de plantas raras do Brasil (GIULIETTI et al., 2009).

Resultados

Estrutura da floresta

O número de indivíduos amostrados por unidade amostral variou de 33 a 69 totalizando 500 indivíduos e a área basal de 2,4 a 5,0m².ha⁻¹ sendo a média de 4,0m².ha⁻¹. A maior densidade de indivíduos ocorreu na classe de 5,0 a 6,0cm de DAP. As espécies com maior VI foram *Caesalpinia echinata*, *Eugenia tinguyensis* e *Pterocarpus rohrii*, e a maior densidade de indivíduos ocorreu nas classes de menor diâmetro (Figura 3).

Aspectos florísticos e fitossociológicos

Os 500 indivíduos vivos amostrados foram distribuídos em 41 famílias, sendo as famílias Leguminosae (35), Sapotaceae (18), Myrtaceae (14), Euphorbiaceae (10) e Rubiaceae (9) as que apresentaram a maior riqueza de espécies e correspondem juntas a quase metade do total de espécies amostradas na área (46,7%) (Tabela 1).

FIGURA 3: Distribuição diamétrica de todos os indivíduos e para as três espécies de maior VI amostradas na AI do Limão, Aracruz, ES. A) Todos os indivíduos amostrados (n=500); B) *Caesalpinia echinata* (n=17); C) *Eugenia tinguyensis* (n=12); D) *Pterocarpus rohrii* (n=12).

TABELA 1: Famílias com maior riqueza de espécies em um remanescente de Floresta Tropical com *Caesalpinia echinata*. Aracruz/ES.

Família	Nº de espécies	Família	Nº de espécies
Leguminosae	35	Sapindaceae	08
Sapatoceae	18	Moraceae	07
Myrtaceae	14	Lauraceae	06
Euphorbiaceae	10	Chrysobalanaceae	06
Rubiaceae	09	Salicaceae	05
Outras 31 famílias			63
Total			181

Os 500 indivíduos pertencem a 181 espécies, sendo que um total de 145 foi identificado em nível de espécie, 27 apenas em nível de gênero e nove só em nível de

família (Tabela 2). Nenhuma espécie ocorreu em todas as unidades amostrais, sendo que *Eugenia tinguyensis* foi a que apresentou maior frequência, ocorrendo em nove das 10 unidades amostrais, seguida de *Caesalpinia echinata* que ocorreu em sete unidades amostrais e *Eriotheca macrophylla*, *Guapira opposita*, *Lecythis lurida*, *Pterocarpus rohrii* e *Sorocea guilleminiana* que foram amostradas em seis unidades amostrais cada, o restante das espécies ocorreu em cinco ou menos unidades amostrais. Das espécies amostradas, 76 ocorreram com apenas um indivíduo, correspondendo a 41,3% do total. Em relação ao valor de importância nenhuma espécie destacou-se muito sobre as outras, e as espécies que apresentaram os maiores valores foram *Caesalpinia echinata*, *Eugenia tinguyensis* e *Pterocarpus rohrii*, que juntas somam pouco mais de 7% do VI (Tabela 2).

TABELA 2: Parâmetros fitossociológicos de todas as espécies em ordem decrescente de VI amostrados na AI do Limão, Aracruz/ES. Sendo: número de indivíduos (N), área basal (AB), densidade relativa (DR), frequência relativa (FR), dominância relativa (DoR), índice de valor de cobertura (VC), índice de valor de importância (VI). A família Leguminosae está representada em subfamílias (POLHILL; RAVEN, 1981).

Nome Científico	Família	N	AB	DR	FR	DoR	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Caesalpinia echinata</i> Lam.	Caesalpinioideae	19	0,0633	3,74	1,94	3,12	6,863	3,43	8,802	2,93
<i>Eugenia tinguyensis</i> Cambess.	Myrtaceae	12	0,0342	2,36	2,49	1,69	4,052	2,03	6,545	2,18
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	Papilionoideae	12	0,0449	2,36	1,66	2,22	4,578	2,29	6,240	2,08
<i>Lecythis lurida</i> (Miers) S.A. Mori	Lecythidaceae	10	0,0454	1,97	1,66	2,24	4,210	2,11	5,872	1,96
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	Moraceae	10	0,0451	1,97	1,66	2,23	4,197	2,10	5,859	1,95
<i>Eugenia platyphylla</i> O. Berg	Myrtaceae	12	0,0422	2,36	1,39	2,08	4,444	2,22	5,83	1,94
<i>Rinorea bahiensis</i> (Moric.) Kuntze	Violaceae	09	0,0487	1,77	1,39	2,4	4,176	2,09	5,561	1,85
<i>Inga flagelliformis</i> (Vell.) Mart.	Mimosoideae	10	0,0410	1,97	1,39	2,03	3,994	2,00	5,379	1,79
<i>Machaerium fulvovenosum</i> Lima	Papilionoideae	07	0,0585	1,38	0,83	2,89	4,263	2,13	5,095	1,70
<i>Moldenhawera papillanthera</i> L.P. Queiroz et al.	Caesalpinioideae	08	0,0394	1,57	1,39	1,95	3,522	1,76	4,907	1,64
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	Nyctaginaceae	07	0,0341	1,38	1,66	1,68	3,062	1,53	4,724	1,57
<i>Astrocaryum aculeatissimum</i> (Schott) Burret	Arecaceae	06	0,0467	1,18	1,11	2,31	3,486	1,74	4,594	1,53
<i>Carpotroche brasiliensis</i> (Raddi) A. Gray	Achariaceae	07	0,0362	1,38	1,39	1,79	3,166	1,58	4,552	1,52
<i>Actinostemon estrellensis</i> (Müll. Arg.) Pax	Euphorbiaceae	08	0,0275	1,57	1,39	1,36	2,93	1,47	4,315	1,44
<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	Caesalpinioideae	07	0,0372	1,38	1,11	1,83	3,212	1,61	4,32	1,44
<i>Eriotheca macrophylla</i> (K. Schum.) A. Robyns	Malvaceae	06	0,0193	1,18	1,66	0,95	2,135	1,07	3,797	1,27
<i>Virola gardneri</i> (A. DC.) Warb.	Myristicaceae	06	0,0300	1,18	1,11	1,48	2,662	1,33	3,770	1,26
<i>Senefeldera multiflora</i> Mart.	Euphorbiaceae	08	0,0250	1,57	0,83	1,23	2,809	1,40	3,640	1,21
<i>Ocotea</i> sp. 1	Lauraceae	06	0,0243	1,18	1,11	1,2	2,380	1,19	3,488	1,16
<i>Cupania rugosa</i> Radlk.	Sapindaceae	06	0,0179	1,18	1,11	0,89	2,067	1,03	3,175	1,06
<i>Cunuria</i> sp.	Euphorbiaceae	05	0,0203	0,98	1,11	1,00	1,985	0,99	3,093	1,03
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	Malvaceae	04	0,0277	0,79	0,83	1,37	2,154	1,08	2,986	1,00
<i>Toulicia patentinervis</i> Radlk.	Sapindaceae	06	0,0193	1,18	0,83	0,95	2,136	1,07	2,967	0,99
<i>Thyrsodium schomburgkianum</i> Benth.	Anacardiaceae	04	0,0154	0,79	1,11	0,76	1,546	0,77	2,654	0,88
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	Rubiaceae	04	0,0197	0,79	0,83	0,97	1,758	0,88	2,589	0,86
<i>Ocotea confertiflora</i> (Meisn.) Mez	Lauraceae	05	0,0156	0,98	0,83	0,77	1,753	0,88	2,584	0,86
<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	Annonaceae	05	0,0204	0,98	0,55	1,00	1,989	0,99	2,543	0,85
<i>Cupania scrobiculata</i> Rich.	Sapindaceae	04	0,0136	0,79	1,11	0,67	1,457	0,73	2,565	0,85
<i>Sclerolobium striatum</i> Dwyer	Caesalpinioideae	05	0,0152	0,98	0,83	0,75	1,733	0,87	2,564	0,85
<i>Tabebuia obtusifolia</i> (Cham.) Bureau	Bignoniaceae	04	0,0123	0,79	1,11	0,61	1,393	0,70	2,501	0,83
<i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg	Myrtaceae	04	0,0169	0,79	0,83	0,83	1,622	0,81	2,453	0,82
<i>Brosimum glaucum</i> Taub.	Moraceae	04	0,0160	0,79	0,83	0,79	1,578	0,79	2,409	0,80
<i>Sloanea garckeana</i> K. Schum.	Elaeocarpaceae	04	0,0158	0,79	0,83	0,78	1,569	0,78	2,400	0,80

<i>Neoraputia magnifica</i> (Engl.) Emmerich	Rutaceae	04	0,0154	0,79	0,83	0,76	1,546	0,77	2,377	0,79
<i>Inga hispida</i> Schott ex Benth.	Mimosoideae	04	0,0149	0,79	0,83	0,73	1,521	0,76	2,352	0,78
<i>Swartzia apetala</i> Raddi	Papilionoideae	04	0,0145	0,79	0,83	0,72	1,503	0,75	2,334	0,78
<i>Chamaecrista bahiae</i> (H.S. Irwin) H.S. Irwin	Caesalpinioideae	04	0,0142	0,79	0,83	0,7	1,490	0,75	2,321	0,77
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.	Sapotaceae	05	0,0158	0,98	0,55	0,78	1,763	0,88	2,317	0,77
<i>Dalbergia elegans</i> A.M.V. de Carvalho	Papilionoideae	04	0,0128	0,79	0,83	0,63	1,419	0,71	2,250	0,75
<i>Parapiptadenia pterosperma</i> (Bojer) Brenan	Mimosoideae	04	0,0180	0,79	0,55	0,89	1,674	0,84	2,228	0,74
<i>Pera leandri</i> Baill.	Euphorbiaceae	03	0,0154	0,59	0,83	0,76	1,350	0,68	2,181	0,73
<i>Pseudopiptadenia contorta</i> (DC.) G.P. Lewis & M.P. Lima	Mimosoideae	03	0,0145	0,59	0,83	0,72	1,308	0,65	2,139	0,71
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip	Mimosoideae	03	0,0134	0,59	0,83	0,66	1,253	0,63	2,084	0,69
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers	Lecythidaceae	03	0,0176	0,59	0,55	0,87	1,457	0,73	2,011	0,67
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	Papilionoideae	03	0,0117	0,59	0,83	0,58	1,169	0,58	2,000	0,67
<i>Pouteria pachycalyx</i> T.D. Penn.	Sapotaceae	03	0,0175	0,59	0,55	0,87	1,456	0,73	2,010	0,67
<i>Psidium</i> aff. <i>macrospermum</i> O. Berg	Myrtaceae	04	0,0138	0,79	0,55	0,68	1,466	0,73	2,020	0,67
<i>Cordia trichoclada</i> DC.	Boraginaceae	03	0,0164	0,59	0,55	0,81	1,399	0,70	1,953	0,65
<i>Allophylus petiolulatus</i> Radlk.	Sapindaceae	03	0,0102	0,59	0,83	0,5	1,093	0,55	1,924	0,64
<i>Manilkara bella</i> Monach.	Sapotaceae	03	0,0099	0,59	0,83	0,49	1,082	0,54	1,913	0,64
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	Melastomataceae	04	0,0175	0,79	0,28	0,86	1,652	0,83	1,929	0,64
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Papilionoideae	03	0,0099	0,59	0,83	0,49	1,078	0,54	1,909	0,64
<i>Vatairea heteroptera</i> (Allemão) Ducke ex de Assis Iglesias	Papilionoideae	03	0,0087	0,59	0,83	0,43	1,022	0,51	1,853	0,62
<i>Chamaecrista</i> sp.	Caesalpinioideae	03	0,0086	0,59	0,83	0,42	1,013	0,51	1,844	0,61
<i>Vismia</i> aff. <i>martiana</i> Reichardt	Hypericaceae	04	0,0158	0,79	0,28	0,78	1,567	0,78	1,844	0,61
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	Salicaceae	04	0,0146	0,79	0,28	0,72	1,509	0,75	1,786	0,60
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Boraginaceae	03	0,0120	0,59	0,55	0,59	1,182	0,59	1,736	0,58
<i>Handroanthus</i> aff. <i>chrysotrichus</i> (Mart. ex A. DC.) Mattos	Bignoniaceae	03	0,0121	0,59	0,55	0,59	1,186	0,59	1,74	0,58
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Rubiaceae	03	0,0123	0,59	0,55	0,61	1,199	0,60	1,753	0,58
<i>Actinostemon</i> cf. <i>concolor</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Euphorbiaceae	03	0,0104	0,59	0,55	0,51	1,105	0,55	1,659	0,55
<i>Machaerium ovalifolium</i> Glaz. ex Rudd	Papilionoideae	04	0,0117	0,79	0,28	0,58	1,366	0,68	1,643	0,55
<i>Naucleopsis oblongifolia</i> (Kuhlmann) Carauta	Moraceae	03	0,0158	0,59	0,28	0,78	1,372	0,69	1,649	0,55
Rutaceae	Rutaceae	03	0,0073	0,59	0,55	0,36	0,953	0,48	1,507	0,50
<i>Pouteria cuspidata</i> (A. DC.) Baehni	Sapotaceae	02	0,0107	0,39	0,55	0,53	0,921	0,46	1,475	0,49
<i>Tabernaemontana salzmännii</i> A. DC.	Apocynaceae	02	0,0104	0,39	0,55	0,51	0,906	0,45	1,46	0,49
<i>Pouteria</i> sp. 1	Sapotaceae	03	0,0114	0,59	0,28	0,56	1,154	0,58	1,431	0,48
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G. Azevedo & H.C. Lima	Papilionoideae	02	0,0091	0,39	0,55	0,45	0,845	0,42	1,399	0,47
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Anacardiaceae	02	0,0096	0,39	0,55	0,47	0,867	0,43	1,421	0,47
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	Caesalpinioideae	02	0,0087	0,39	0,55	0,43	0,821	0,41	1,375	0,46
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	Apocynaceae	02	0,0086	0,39	0,55	0,42	0,818	0,41	1,372	0,46

<i>Centrolobium sclerophyllum</i> H.C. Lima	Papilionoideae	02	0,0085	0,39	0,55	0,42	0,815	0,41	1,369	0,46
<i>Pouteria bangii</i> (Rusby) T.D. Penn.	Sapotaceae	02	0,0090	0,39	0,55	0,45	0,840	0,42	1,394	0,46
<i>Pouteria</i> sp. 3	Sapotaceae	02	0,0087	0,39	0,55	0,43	0,821	0,41	1,375	0,46
<i>Calyptranthes</i> sp.	Myrtaceae	03	0,0099	0,59	0,28	0,49	1,079	0,54	1,356	0,45
<i>Senna multijuga</i> var. <i>verrucosa</i> (Vogel) H.S. Irwin	Caesalpinioideae	02	0,0135	0,39	0,28	0,66	1,058	0,53	1,335	0,45
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	Cardiopteridaceae	02	0,0066	0,39	0,55	0,33	0,722	0,36	1,276	0,43
<i>Couratari asterotricha</i> Prance	Lecythidaceae	02	0,0068	0,39	0,55	0,34	0,731	0,37	1,285	0,43
<i>Exostyles venusta</i> Schott ex Spreng.	Papilionoideae	02	0,0069	0,39	0,55	0,34	0,736	0,37	1,29	0,43
<i>Hymenaea courbaril</i> var. <i>stilbocarpa</i> (Hayne) Y.T. Lee	Caesalpinioideae	02	0,0066	0,39	0,55	0,33	0,721	0,36	1,275	0,43
Lauraceae	Lauraceae	02	0,0066	0,39	0,55	0,33	0,722	0,36	1,276	0,43
<i>Piptadenia paniculata</i> Benth.	Mimosoideae	02	0,0061	0,39	0,55	0,3	0,695	0,35	1,249	0,42
<i>Pseudima frutescens</i> (Aubl.) Radlk.	Sapindaceae	02	0,0061	0,39	0,55	0,3	0,697	0,35	1,251	0,42
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Anacardiaceae	02	0,0056	0,39	0,55	0,28	0,670	0,33	1,224	0,41
<i>Pouteria</i> aff. <i>hispida</i> Eyma	Sapotaceae	02	0,0057	0,39	0,55	0,28	0,676	0,34	1,23	0,41
<i>Swartzia myrtifolia</i> var. <i>elegans</i> (Schott) R.S. Cowan	Papilionoideae	02	0,0057	0,39	0,55	0,28	0,674	0,34	1,228	0,41
<i>Aparisthmium cordatum</i> Baill.	Euphorbiaceae	02	0,0109	0,39	0,28	0,54	0,931	0,47	1,208	0,40
<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith	Caesalpinioideae	02	0,0054	0,39	0,55	0,26	0,658	0,33	1,212	0,40
<i>Marlierea sucrei</i> G.M. Barroso & Peixoto	Myrtaceae	02	0,0048	0,39	0,55	0,24	0,633	0,32	1,187	0,40
Sapindaceae	Myrtaceae	02	0,0052	0,39	0,55	0,25	0,648	0,32	1,202	0,40
<i>Solanum sooretamum</i> Carvalho	Solanaceae	02	0,0050	0,39	0,55	0,25	0,640	0,32	1,194	0,40
<i>Pouteria coelomatica</i> Rizzini	Sapotaceae	02	0,0040	0,39	0,55	0,2	0,590	0,29	1,144	0,38
<i>Melanopsidium nigrum</i> Colla	Rubiaceae	02	0,0092	0,39	0,28	0,45	0,848	0,42	1,125	0,37
<i>Eugenia</i> sp. 2	Myrtaceae	02	0,0086	0,39	0,28	0,42	0,817	0,41	1,094	0,36
<i>Vismia ferruginea</i> Kunth	Hypericaceae	02	0,0083	0,39	0,28	0,41	0,802	0,40	1,079	0,36
<i>Solanum pseudoquina</i> A. St.-Hil.	Solanaceae	02	0,0079	0,39	0,28	0,39	0,781	0,39	1,058	0,35
<i>Inga</i> aff. <i>cylindrica</i> (Vell.) Mart.	Mimosoideae	02	0,0069	0,39	0,28	0,34	0,736	0,37	1,013	0,34
<i>Marlierea</i> sp.	Myrtaceae	02	0,0069	0,39	0,28	0,34	0,736	0,37	1,013	0,34
Sapotaceae 2	Sapotaceae	02	0,0071	0,39	0,28	0,35	0,745	0,37	1,022	0,34
<i>Cordia acutifolia</i> Fresen.	Boraginaceae	02	0,0066	0,39	0,28	0,32	0,718	0,36	0,995	0,33
<i>Eugenia rostrata</i> O. Berg	Myrtaceae	02	0,0067	0,39	0,28	0,33	0,724	0,36	1,001	0,33
<i>Micropholis</i> sp.	Sapotaceae	01	0,0104	0,20	0,28	0,51	0,709	0,35	0,986	0,33
Sapotaceae 1	Sapotaceae	02	0,0068	0,39	0,28	0,33	0,728	0,36	1,005	0,33
<i>Eugenia excelsa</i> O. Berg	Myrtaceae	02	0,0061	0,39	0,28	0,3	0,693	0,35	0,970	0,32
<i>Mabea</i> sp.	Euphorbiaceae	02	0,0059	0,39	0,28	0,29	0,685	0,34	0,962	0,32
<i>Eugenia</i> sp. 1	Myrtaceae	02	0,0055	0,39	0,28	0,27	0,667	0,33	0,944	0,31
<i>Geissospermum laeve</i> (Vell.) Miers	Apocynaceae	01	0,0092	0,20	0,28	0,46	0,653	0,33	0,93	0,31
<i>Sloanea eichleri</i> K. Schum.	Elaeocarpaceae	02	0,0054	0,39	0,28	0,27	0,659	0,33	0,936	0,31

<i>Erythroxylum</i> sp.	Erythroxylaceae	02	0,0040	0,39	0,28	0,2	0,589	0,29	0,866	0,29
<i>Andira anthelmia</i> (Vell.) J.F. Macbr.	Papilionoideae	01	0,0072	0,20	0,28	0,35	0,550	0,28	0,827	0,28
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> var. <i>petiolulatum</i> Engl.	Rutaceae	01	0,0074	0,20	0,28	0,37	0,562	0,28	0,839	0,28
<i>Ficus gomelleira</i> Kunth & C.D. Bouché	Moraceae	01	0,0067	0,20	0,28	0,33	0,527	0,26	0,804	0,27
<i>Jacaratia heptaphylla</i> (Vell.) A. DC.	Caricaceae	01	0,0067	0,20	0,28	0,33	0,529	0,26	0,806	0,27
<i>Unonopsis aurantiaca</i> Maas & Westra	Annonaceae	01	0,0066	0,20	0,28	0,33	0,525	0,26	0,802	0,27
Chrysobalanaceae	Chrysobalanaceae	01	0,0062	0,20	0,28	0,31	0,505	0,25	0,782	0,26
<i>Pouteria venosa</i> subsp. <i>amazonica</i> T.D. Penn.	Sapotaceae	01	0,0060	0,20	0,28	0,3	0,494	0,25	0,771	0,26
<i>Manilkara salzmannii</i> (A. DC.) H.J. Lam	Sapotaceae	01	0,0054	0,20	0,28	0,27	0,463	0,23	0,740	0,25
<i>Ampelocera glabra</i> Kuhlman.	Ulmaceae	01	0,0052	0,20	0,28	0,26	0,452	0,23	0,729	0,24
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Meliaceae	01	0,0048	0,20	0,28	0,24	0,433	0,22	0,710	0,24
<i>Chomelia pubescens</i> Cham. & Schltdl.	Rubiaceae	01	0,0047	0,20	0,28	0,23	0,431	0,22	0,708	0,24
<i>Coccoloba</i> sp.	Polygonaceae	01	0,0052	0,20	0,28	0,26	0,452	0,23	0,729	0,24
<i>Enterolobium glaziovii</i> (Benth.) Mesquita	Mimosoideae	01	0,0048	0,20	0,28	0,24	0,432	0,22	0,709	0,24
<i>Hirtella sprucei</i> Benth.ex Hook.f.	Chrysobalanaceae	01	0,0048	0,20	0,28	0,24	0,433	0,22	0,71	0,24
<i>Macrothumia kuhlmannii</i> (Sleumer) Alford	Salicaceae	01	0,0047	0,20	0,28	0,23	0,431	0,22	0,708	0,24
<i>Ocotea</i> sp. 2	Lauraceae	01	0,0049	0,20	0,28	0,24	0,438	0,22	0,715	0,24
<i>Pouteria</i> sp. 2	Sapotaceae	01	0,0050	0,20	0,28	0,25	0,443	0,22	0,72	0,24
<i>Ravenia infelix</i> Vell.	Rutaceae	01	0,0052	0,20	0,28	0,26	0,452	0,23	0,729	0,24
<i>Senna</i> sp.	Caesalpinioideae	01	0,0050	0,20	0,28	0,25	0,443	0,22	0,720	0,24
<i>Sparattosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum.	Bignoniaceae	01	0,0051	0,20	0,28	0,25	0,448	0,22	0,725	0,24
<i>Diospyros capreifolia</i> Mart. ex Hiern	Ebenaceae	01	0,0046	0,20	0,28	0,23	0,426	0,21	0,703	0,23
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	Phyllanthaceae	01	0,0046	0,20	0,28	0,23	0,423	0,21	0,700	0,23
Myrtaceae	Myrtaceae	01	0,0045	0,20	0,28	0,22	0,417	0,21	0,694	0,23
<i>Pouteria</i> aff. <i>filipes</i> Eyma	Sapotaceae	01	0,0042	0,20	0,28	0,21	0,405	0,20	0,682	0,23
<i>Alchornea iricurana</i> Casar.	Euphorbiaceae	01	0,0036	0,20	0,28	0,18	0,374	0,19	0,651	0,22
<i>Cordia</i> sp.	Boraginaceae	01	0,0036	0,20	0,28	0,18	0,377	0,19	0,654	0,22
<i>Cupania</i> sp. 1	Sapindaceae	01	0,0035	0,20	0,28	0,17	0,370	0,18	0,647	0,22
<i>Heisteria ovata</i> Benth.	Olacaceae	01	0,0038	0,20	0,28	0,19	0,387	0,19	0,664	0,22
<i>Picramnia sellowii</i> Planch.	Picramniaceae	01	0,0038	0,20	0,28	0,19	0,384	0,19	0,661	0,22
<i>Qualea megalocarpa</i> Stafleu	Vochysiaceae	01	0,0035	0,20	0,28	0,17	0,370	0,18	0,647	0,22
<i>Cupania</i> sp. 2	Sapindaceae	01	0,0040	0,20	0,28	0,2	0,392	0,20	0,669	0,22
<i>Brosimum glaziovii</i> Taub.	Moraceae	01	0,0033	0,20	0,28	0,16	0,360	0,18	0,637	0,21
<i>Casearia</i> sp.	Salicaceae	01	0,0029	0,20	0,28	0,14	0,339	0,17	0,616	0,21
<i>Coccoloba warmingii</i> Meisn.	Polygonaceae	01	0,0031	0,20	0,28	0,15	0,348	0,17	0,625	0,21
<i>Couepia schottii</i> Fritsch	Chrysobalanaceae	01	0,0032	0,20	0,28	0,16	0,354	0,18	0,631	0,21
<i>Coussarea contracta</i> (Walp.) Müll. Arg.	Rubiaceae	01	0,0029	0,20	0,28	0,14	0,339	0,17	0,616	0,21
<i>Coussarea</i> sp.	Rubiaceae	01	0,0030	0,20	0,28	0,15	0,345	0,17	0,622	0,21

<i>Cryptocarya citrifolia</i> (Vell.) P.L.R. de Moraes	Lauraceae	01	0,0032	0,20	0,28	0,16	0,357	0,18	0,634	0,21
<i>Exellodendron gracile</i> (Kuhl.) Prance	Chrysobalanaceae	01	0,0033	0,20	0,28	0,16	0,359	0,18	0,636	0,21
<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	01	0,0029	0,20	0,28	0,14	0,339	0,17	0,616	0,21
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	Nyctaginaceae	01	0,0029	0,20	0,28	0,14	0,342	0,17	0,619	0,21
<i>Guazuma crinita</i> Mart.	Malvaceae	01	0,0031	0,20	0,28	0,15	0,351	0,18	0,628	0,21
<i>Handroanthus riodocensis</i> (A.H. Gentry) S. O. Grose	Bignoniaceae	01	0,0032	0,20	0,28	0,16	0,354	0,18	0,631	0,21
Monimiaceae	Monimiaceae	01	0,0031	0,20	0,28	0,16	0,352	0,18	0,629	0,21
<i>Myrcia eumecephylla</i> (O. Berg) Nied.	Myrtaceae	01	0,0033	0,20	0,28	0,17	0,362	0,18	0,639	0,21
<i>Trichilia</i> sp.	Meliaceae	01	0,0030	0,20	0,28	0,15	0,343	0,17	0,620	0,21
<i>Aspidosperma desmanthum</i> Benth. ex Müll. Arg.	Apocynaceae	01	0,0027	0,20	0,28	0,13	0,331	0,17	0,608	0,20
<i>Casearia commersoniana</i> Cambess.	Salicaceae	01	0,0023	0,20	0,28	0,11	0,310	0,16	0,587	0,20
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.)	Sapotaceae	01	0,0025	0,20	0,28	0,12	0,320	0,16	0,597	0,20
<i>Clarisia ilicifolia</i> (Spreng.) Lanj. & Rossberg	Moraceae	01	0,0023	0,20	0,28	0,11	0,309	0,15	0,586	0,20
Papilionoideae	Papilionoideae	01	0,0028	0,20	0,28	0,14	0,335	0,17	0,613	0,20
<i>Micropholis gardneriana</i> (A. DC.) Pierre	Sapotaceae	01	0,0028	0,20	0,28	0,14	0,335	0,17	0,613	0,20
<i>Neea floribunda</i> Poepp. & Endl.	Nyctaginaceae	01	0,0023	0,20	0,28	0,12	0,313	0,16	0,590	0,20
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	Euphorbiaceae	01	0,0028	0,20	0,28	0,14	0,333	0,17	0,610	0,20
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Burseraceae	01	0,0024	0,20	0,28	0,12	0,317	0,16	0,594	0,20
<i>Xylosma</i> sp.	Salicaceae	01	0,0023	0,20	0,28	0,12	0,313	0,16	0,590	0,20
<i>Amphirrhox longifolia</i> (A. St.-Hil.) Spreng.	Violaceae	01	0,0021	0,20	0,28	0,10	0,300	0,15	0,577	0,19
<i>Amphirrhox</i> sp.	Violaceae	01	0,0022	0,20	0,28	0,11	0,308	0,15	0,585	0,19
<i>Capparis nectaria</i> Vell.	Capparaceae	01	0,0021	0,20	0,28	0,10	0,300	0,15	0,577	0,19
<i>Fareamea</i> sp.	Rubiaceae	01	0,0020	0,20	0,28	0,10	0,297	0,15	0,574	0,19
<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae	01	0,0021	0,20	0,28	0,11	0,302	0,15	0,58	0,19
<i>Graziolodendron riodocensis</i> H.C. Lima	Papilionoideae	01	0,0021	0,20	0,28	0,10	0,301	0,15	0,578	0,19
<i>Hirtella insignis</i> Briq. ex Prance	Chrysobalanaceae	01	0,0021	0,20	0,28	0,10	0,301	0,15	0,578	0,19
<i>Joannesia princeps</i> Vell.	Euphorbiaceae	01	0,0020	0,20	0,28	0,10	0,296	0,15	0,573	0,19
<i>Miconia</i> cf. <i>cinnamomifolia</i> (DC.) Naudin	Melastomataceae	01	0,0020	0,20	0,28	0,10	0,295	0,15	0,572	0,19
<i>Myrcia follii</i> G.M. Barroso & Peixoto	Myrtaceae	01	0,0020	0,20	0,28	0,10	0,297	0,15	0,574	0,19
<i>Ocotea nitida</i> (Meisn.) Rohwer	Myrtaceae	01	0,0022	0,20	0,28	0,11	0,307	0,15	0,584	0,19
<i>Parinari parvifolia</i> Sandwith	Lauraceae	01	0,0022	0,20	0,28	0,11	0,305	0,15	0,582	0,19
<i>Simira</i> sp.	Rubiaceae	01	0,0020	0,20	0,28	0,10	0,297	0,15	0,574	0,19
<i>Swartzia oblata</i> R.S. Cowan	Papilionoideae	01	0,0022	0,20	0,28	0,11	0,304	0,15	0,581	0,19
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	Combretaceae	01	0,0020	0,20	0,28	0,10	0,294	0,15	0,571	0,19
<i>Tovomita brevistaminea</i> Engl.	Clusiaceae	01	0,0022	0,20	0,28	0,11	0,305	0,15	0,582	0,19
<i>Trichilia lepidota</i> subsp. <i>schumanniana</i> (Harms) T.D. Penn.	Meliaceae	01	0,0020	0,20	0,28	0,10	0,294	0,15	0,571	0,19
Total		500	2,0257	100	100	100	200	100	300	100

Na amostragem, nove espécies estão na lista da IUCN (2009), 11 espécies constam na Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2008), 13 espécies estão presentes na Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção no Espírito Santo (ESPÍRITO SANTO, 2005) e sete espécies são encontradas na Lista de plantas raras do Brasil segundo Giulietti et al. (2009). Esses autores dizem que são as espécies raras, especialmente aquelas com distribuição bastante restrita, as mais suscetíveis a distúrbios antrópicos ou eventos estocásticos naturais. Por isso, devem ser tratadas como vulneráveis. Das espécies ameaçadas da lista estadual, cinco são consideradas vulneráveis (*Capparis nectaria*, *Sloanea garckeana*, *Ocotea confertiflora*, *Myrcia follii* e *Grazilodendron riodocensis*), seis estão em perigo (*Exellodendron gracile*, *Couratari asterotricha*, *Marlierea sucrei*, *Centrolobium sclerophyllum*, *Machaerium fulvovenosum* e *Solanum sooretamum*) e duas estão criticamente em perigo (*Caesalpinia echinata* e *Melanoxylon brauna*). As espécies *Couratari asterotricha* e *Caesalpinia echinata* estão nas três listas de plantas ameaçadas de extinção, sendo que *Couratari asterotricha* também está na lista de plantas raras (Tabela 2).

Diversidade e similaridade de espécies

O índice de diversidade de Shannon (H') encontrado foi de 4,89, com um valor da equabilidade (J) de 0,94. Entre as parcelas os valores de diversidade de espécies variaram de 3,29 a 3,65, com os valores dos índices de similaridade das unidades amostrais variando entre 8% e 24% (Figura 4).

Discussão

Estrutura da floresta

O valor de área basal total encontrado foi baixo ($4,0\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$) em comparação com outras Florestas de Tabuleiros, tais como em Sooretama (ES) com $47,1\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ (PAULA, 2006) e na Mata do Carvão (RJ) com $15\text{m}^2.\text{ha}^{-1}$ (SILVA; NASCIMENTO, 2001), isso se deve ao fato do critério de inclusão adotado e também, provavelmente, ao corte seletivo. A área em volta do fragmento foi bastante reduzida no passado devido a desmatamentos para plantio de eucalipto, de limão, de pastagens e outros impactos antrópicos, seguindo o padrão geral de degradação observado para as matas do domínio atlântico (GIULIETTI; FORERO, 1990).

FIGURA 4: Similaridade florística entre as dez unidades amostrais amostradas na AI do Limão, Aracruz, ES.

Na distribuição diamétrica incluindo todas as espécies amostradas, não é possível definir com clareza o padrão de distribuição dos indivíduos uma vez que o estrato analisado corresponde a um pequeno intervalo de DAP (DAP ≥ 5 cm e < 10 cm). Mas pode se afirmar que para a comunidade no estrato analisado, um maior número de representantes nas classes inferiores talvez indique que a maioria das populações está em fase inicial de estabelecimento (SILVA-JUNIOR, 1984). A distribuição diamétrica de *Caesalpinia echinata*, *Eugenia tinguyensis* e *Pterocarpus rohrii* mesmo que irregular, pode estar indicando que elas representem espécies com populações jovens, com distribuição ainda pouco ampla, mas com representações satisfatórias nas classes de DAP analisadas.

Aspectos florísticos e fitossociológicos

As famílias mais ricas em espécies, Leguminosae, Sapotaceae e Myrtaceae confirmam o padrão de riqueza para costa brasileira (MORI et al., 1983; PEIXOTO; GENTRY, 1990). Em segundo lugar de riqueza de espécies está Sapotaceae, corroborando Gentry (1988) que indicou esta família entre as com maiores riquezas de espécies para as florestas neotropicais.

De acordo com Richards (1981), a dominância por família, que consiste na preponderância numérica de espécies de uma mesma família, parece ser uma característica comum de florestas tropicais. Embora não se possa falar de uma nítida dominância de Leguminosae na mata estudada, esta família apresenta grande destaque em relação às demais, possuindo quase que o dobro de espécies de Sapotaceae.

As 41,3% espécies que ocorreram com apenas um indivíduo na amostragem podem ser consideradas

como raras segundo Martins (1993). Esse valor (41,3%) está acima dos encontrados por [Lc.] quando comparou algumas florestas brasileiras quanto a este parâmetro, tendo encontrado valores que variaram de 9,2% a 39,5% para áreas de Florestas Atlânticas. Martins (1993) ressaltou ainda que a proporção elevada de espécies raras contribui para a semelhança dos valores mais baixos de importância e também a diversidade de espécies pode implicar na insignificância relativa de grande parte delas, ou seja, cada espécie contribui com um valor de importância muito baixo.

Caesalpinia echinata apresentou o maior valor de importância (VI) fitossociológica e vale ressaltar que essa representa a única população nativa dessa espécie que se tem conhecimento no Estado, e a mesma encontra-se com altos valores de VI, o que reforça a importância da conservação de pequenos fragmentos com a presença dessa espécie (RODRIGUES et al., 2009). O grande número de plântulas de pau-brasil observadas no fragmento se deve à alta disponibilidade de luz em alguns trechos com clareiras. Isso, segundo Lima et al. (2002), é um indício de que a intensidade da luz em lugares mais abertos da floresta influencia positivamente as taxas de crescimento do pau-brasil. Esse autor revela ainda que se trata de uma árvore que poderia desempenhar muito bem o papel de colonizadora em trechos degradados nas bordas de florestas. Em relação à composição florística, foi observado que das 141 espécies identificadas nas parcelas amostradas, 92 espécies (63,4%) constam na lista de espécies que ocorrem em Linhares (ROLIM, 2006) (Tabela 2). Algumas espécies como *Protium heptaphyllum*, *Eugenia excelsa*, *Guapira opposita*, *Exostyles venusta*, *Pouteria coelomatica* são comuns nos trabalhos citados na Tabela 3. Ao contrário de *Capparis nectararia* que ocorre apenas na AI do Limão e

TABELA 3: Número e percentagem de espécies amostradas da AI do Limão que ocorrem em outras matas da região sudeste. Baseado nas 145 espécies identificadas para a AI do Limão, Aracruz/ES.

Localidade	Tipo florestal	Nº de espécies	% de espécies	Fonte
Linhares – ES	Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas	92	63,4	Rolim, (2006)
Sooretama – ES	Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas	73	50,3	Paula, (2005)
Santa Teresa – ES	Floresta Ombrófila Densa Montana	40	27,5	Saiter, (2011)
Linhares – ES	Floresta Ombrófila Densa Aluvial	32	22	Gomes, (2006)
Setiba – ES	Floresta de Restinga	10	6,9	Assis, (2003)

ainda está na lista de espécies ameaçadas no estado do Espírito Santo, reforçando, mais uma vez, a importância da conservação desse pequeno fragmento.

Diversidade e similaridade de espécies

No fragmento amostrado o índice de diversidade de Shannon (H') foi de 4,89, sendo este valor bastante expressivo em comparação a outros trabalhos com DAP acima de 5cm como Thomaz (1996) com 5,51 para Santa Teresa (ES), Paula (2006) com 4,87 para Sooretama (ES) e Kurtz et al. (2009) com 3,6 para Armação de Búzios (RJ). Segundo Mantovani (1993), vários são os fatores que podem interferir no índice de diversidade, ressaltando-se o método de amostragem e o critério de inclusão dos indivíduos.

A diversidade é um reflexo de dois parâmetros que são a riqueza em espécies e a equabilidade (que está relacionada com a contribuição numérica relativa de cada espécie). Com isso, no presente trabalho pode-se dizer que a riqueza em espécies (181) e a equabilidade ($J=0,94$) contribuem para o expressivo índice de Shannon encontrado ($H'=4,98$).

Devido à baixa similaridade florística encontrada entre as unidades amostrais pode-se falar em uma heterogeneidade florística da área, ocorrendo poucas formações de grupos fazendo com que todas as unidades amostrais contribuam para a expressiva diversidade da área. Essa heterogeneidade (Figura 4) pode ser atribuída a alguns fatores como o número elevado de espécies representadas por um ou poucos indivíduos (PAGANO et al., 1995). Portanto, para todos os parâmetros fitossociológicos analisados, a grande maioria das espécies apresenta valores baixos e semelhantes, refletindo a pequena contribuição de cada espécie para a estrutura do fragmento. Este é um padrão característico de florestas tropicais, que tem sido encontrado em florestas brasileiras (KURTZ; ARAÚJO, 2000).

Esse trabalho reforça a ideia da conservação de pequenos fragmentos, que segundo Rodrigues et al. (2009) é de extrema importância, porque se o fragmento é excluído, a população inteira de algumas espécies pode entrar em declínio, levando à extinção de espécies locais, principalmente em se tratando de *Caesalpinia*

echinata, espécie considerada em vias extinção, e que, para o Espírito Santo, até o momento, trata-se da única população nativa que se tem conhecimento e no local de estudo, essa população encontra-se bem preservada e em regeneração, com isso ao se preservar o pau-brasil, conservam-se também os fragmentos de Floresta Atlântica que ainda existem em solo capixaba. Fragmentos como esse estudado são muito importantes tanto pela grande riqueza de espécies que apresenta, quanto pela quantidade de espécies ameaçadas de extinção e de espécies raras que possuem.

Agradecimentos

Os autores agradecem a UFES, a FIBRIA, ao Herbário VIES e a todos os colegas que se disponibilizaram no auxílio do trabalho a campo.

Referências

- AMADOR, E. S. O. Barreiras do pleistoceno no estado do Espírito Santo e seu relacionamento com depósitos de minerais pesados. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 32, 1982, Salvador. **Anais...** Salvador: SBGEO, v. 4, p. 1462-1472, 1982.
- ANA – AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS. 2010. Disponível em: <<http://200.140.135.132/PortalSuporte/fmDadosEstacao.aspx?estacao=1940022&Ano=2010&tipo=Chuvax>>. Acesso em: 14 abr. 2011.
- APG III – THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 161, p. 105-121, 2009.
- BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL. **Folha SE. 24** Rio Doce; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro: MMA, 1987. 544 p.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. Boston: W. C. Brown Company Publishers, 1977. 226 p.
- CARDOSO, M. A.; PROVAN, J.; POWELL, W.; FERREIRA, P. C. G.; OLIVEIRA, D. E. High genetic differentiation among remnant populations of the endangered *Caesalpinia echinata* Lam. (Leguminosae – Caesalpinioideae). **Molecular Ecology**, Vancouver, v. 7, p. 601-608, 1998.
- CARVALHO, P. E. R. **Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso de madeira**. Colombo; Brasília: EMBRAPA-CNPQ; EMBRAPA-SPI, 1994. 640 p.
- CIENTEC. **Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas**. Viçosa: CIENTEC, 2006. CD-ROM.

- EMBRAPA. **Levantamento generalizado e semidetalhado de solos da Aracruz Celulose S.A. no Espírito Santo e no extremo sul do estado da Bahia e sua aplicação aos plantios de eucaliptos.** Rio de Janeiro: Embrapa, 2000. 93 p.
- ESPÍRITO SANTO. **Decreto Estadual nº 1499-R**, de 14 de junho de 2005.
- FIDALGO, O.; BONONI, V. L. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico.** São Paulo: Instituto de Botânica (Manual n. 4), 1984. 62 p.
- GENTRY, A. H. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, Cambridge, v. 75, n.1, p. 1-34, 1988.
- GIULIETTI, A. M.; FORERO, E. "Workshop" diversidade taxonômica e padrões de distribuição das angiospermas brasileiras. Introdução. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 4 n. 1, p. 3-9, 1990.
- GIULIETTI, A. M.; RAPINI, A.; ANDRADE, M. J. G.; QUEIROZ, L. P.; SILVA, J. M. C. **Plantas raras do Brasil.** Belo Horizonte: Conservação Internacional, 2009. 496 p.
- HAMMER, Ø.; HARPER, D. A. T.; RYAN, P. D. Past: paleontological statistics software package for education and data analysis. **Palaeontologia Electronica**, Amherst, v. 4, p. 1-9, 2001.
- IBGE – Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa da vegetação do Brasil 1: 5.000.000.** Rio de Janeiro: IBGE – Diretoria de Geociências, 2004.
- IUCN. **IUCN red list of threatened species.** 2009. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 05 abr. 2011.
- KÖPPEN, W.; GEIGER, R. **Klimate der Erde.** Gotha: Verlag Justus Perthes, 1928. Wall-map 150cmx200cm.
- KURTZ, B. C.; ARAUJO, D. S. D. Composição florística e estrutura do componente arbóreo de um trecho de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual do Paraíso, Cachoeiras de Macacu, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 51, n. 4, p. 69-112, 2000.
- KURTZ, B. C.; SÁ, C. F. C.; SILVA, D. O. Fitossociologia do componente arbustivo-arbóreo de Florestas Semidecíduas Costeiras da região de Emerenças, área de proteção ambiental do pau-brasil, Armação dos Búzios, Rio de Janeiro, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 60, n.1, p.129-146, 2009.
- LIMA, H. C.; LEWIS, G. P.; BUENO, E. Pau-brasil: uma biografia. In: BUENO, E. (Ed.). **Pau-brasil.** São Paulo: Axis Mundi. 2002. p. 39-76.
- LINO, C. F.; BECHARA, E. Estratégias e instrumentos para conservação, recuperação e desenvolvimento sustentável na Mata Atlântica. **Caderno da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: série Políticas Públicas.** n. 21. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica; Fundação SOS Mata Atlântica, 2002. 83 p.
- MANTOVANI, W. **Estrutura e dinâmica da Floresta Atlântica na Juréia, Iguape-SP.** 1993. 126 f. Tese (Livro-Docência) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1993.
- MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila.** 2. ed. Campinas: Ed. UNICAMP (Série Teses), 1993. 246 p.
- MICHENER, C. D.; SOKAL, R. R. A quantitative approach to a problem of classification. **Evolution**, New York, v. 11, p. 490-499, 1957.
- MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Instrução normativa nº 06**, 23 de setembro de 2008.
- MORI, S. A.; BOOM, B. M.; CARVALHO, A. M.; TALMÓN, S. S. Southern Bahian Moist Forest. **The New York Botanical Garden**, New York, v. 49, n. 2, p. 150-204, 1983.
- MUELLER-DOMBOIS, D. E.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology.** New York: John Wiley & Sons, 1974. 547 p.
- PAGANO, S. N.; LEITÃO-FILHO, H. F.; CAVASSAN, O. Variação temporal da composição florística e estrutura fitossociológica de uma floresta mesófila semidecídua – Rio Claro, SP. **Revista Brasileira de Biologia**, São Paulo, v. 55, n. 2, p. 241-258, 1995.
- PAULA, A. **Florística e fitossociologia de um trecho de floresta ombrófila densa de terras baixas na Reserva Biológica de Sooretama, Linhares – ES.** 2006. 85 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2006.
- PEIXOTO, A. L.; GENTRY, A. H. Diversidade e composição florística da Floresta dos Tabuleiros na Reserva Natural da Vale do Rio Doce (Espírito Santo, Brasil). **Revista Brasileira Botânica**, São Paulo, n. 13, p. 19-25, 1990.
- PETRI, S.; FÚLFARO, V. **Geologia do Brasil.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 1983. 631 p.
- PIELOU, E. C. **Ecological diversity.** New York: John Wiley & Sons. 1975. 165 p.
- POLHILL, R. M.; RAVEN, P. H. (Ed.). **Advances in legume systematics.** Part 1. Kew: Royal Botanical Gardens, 1981. 1050 p.
- PRIMACK, R. B.; RODRIGUES, E. **Biologia da conservação.** Londrina: Ed. UEL, 2001. 327 p.
- RICHARDS, P. W. **The tropical rain forest: an ecological study.** 2 ed. Cambridge, New York, Melbourne: Cambridge University Press, 1981. 450 p.
- ROCHA, Y. T.; SIMABUKURO, E. A. Estratégias de conservação in situ e ex situ do pau-brasil. In: FIGUEIREDO-RIBEIRO, R. C. L.; BARBEDO, C. J.; ALVES, E. S.; DOMINGOS, M.; BRAGA, M. R. **Pau-brasil: da semente à madeira.** São Paulo: Instituto de Botânica/SMA. 2008. p. 101-114.
- RODRIGUES, P. J. F. P.; ABREU, R. C. R.; BARCELLOS, E. M. B.; LIMA, H. C.; SCARANO, F. R. Population structure and one-year dynamics of the endangered tropical tree species *Caesalpinia echinata* Lam. (Brazilian red-wood): the potential importance of small fragments for conservation. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro, v. 60, n. 1, p.211-220, 2009.
- ROLIM, S. G.; IVANAUSKAS, N. M.; RODRIGUES, R. R.; NASCIMENTO, M. T.; GOMES, J. M. L.; FOLLI, D. A.; COUTO, H. T. Z. do. Composição florística do estrato arbóreo da Floresta Estacional Semidecidual na Planície Aluvial do rio Doce, Linhares, ES, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 549-561, 2006.
- SILVA, G. C.; NASCIMENTO, M. T. Fitossociologia de um remanescente de mata sobre tabuleiros no norte do estado do Rio de Janeiro (Mata do Carvão). **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 51-62, 2001.
- SILVA-JUNIOR, M. C. **Composição florística, estrutura e parâmetros fitossociológicos do cerrado e sua relação com o solo na Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba,**

- MG. 1984. 130 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 1984.
- SOS MATA ATLÂNTICA; INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). **Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Floresta Atlântica no período de 2008-2010**. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica/INPE/ISA. 2011. 122 p.
- TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. Colonização de clareiras naturais na Floresta Atlântica no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 57-66, 1997.
- TABARELLI, M.; MANTOVANI, W.; PERES, C. A. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. **Biological Conservation**, *Boston*, v. 91, p. 119-127, 1999.
- THOMAZ, L. D. **Florística e fitossociologia da Floresta Atlântica na Estação Biológica de Santa Lúcia, Santa Teresa/ES**. 1996. 322 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. 1996.