

# ANÁLISE DA VEGETAÇÃO EM NASCENTES DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIAUITINGA, SALGADO, SE<sup>1</sup>

Diogo Gallo de Oliveira<sup>2</sup>, Robério Anastácio Ferreira<sup>3</sup>, Anabel Aparecida de Mello<sup>3</sup>, Ricardo Santana Caldas de Oliveira<sup>4</sup> e Rodrigo Santana Caldas de Oliveira<sup>4</sup>

**RESUMO** – Este trabalho foi realizado com o objetivo de analisar a vegetação no entorno de nascentes da bacia hidrográfica do rio Piauitinga, no Município de Salgado, SE, visando gerar subsídios para a implantação de projetos de recuperação da vegetação ciliar das nascentes e cursos d'água nessa unidade de planejamento. Foram analisadas 14 nascentes, sendo divididas em quatro categorias: uma preservada pontual (PrP), uma perturbada pontual (PP), seis degradadas pontuais (DP) e seis degradadas difusas (DD). O levantamento foi realizado por meio de censo populacional da vegetação em um raio de 50 m no entorno das nascentes, equivalente a 0,79 ha, onde foram registrados todos os indivíduos arbustivo-arbóreos vivos com diâmetro à altura do peito (DAP a 1,30 m do solo)  $\geq 5,0$  cm. Na composição florística foram registrados 1.874 indivíduos, distribuídos em 101 espécies, 75 gêneros e 42 famílias botânicas. De todas as espécies registradas, 26 foram classificadas como pioneiras, 28 como clímax exigentes em luz, 12 como clímax tolerantes à sombra e em 35 espécies não foram encontradas informações sobre sua classificação. Os índices de diversidade de Shannon-Weaver ( $H'$ ) e equabilidade de Pielou ( $J'$ ), calculados para todas as nascentes, foram, respectivamente, 3,5 nats/ind. e 0,76. A densidade total observada no conjunto de nascentes analisadas foi de 170 indivíduos/ha e a área basal, de 2,64m<sup>2</sup>/ha.

Palavras-chave: Análise de vegetação, Vegetação ciliar e Recuperação ambiental.

## ANALYSIS OF THE VEGETATION IN THE SPRINGS OF THE PIAUITINGA RIVER WATERSHED, SALGADO, SE BRAZIL

**ABSTRACT** – The objective of this study was to analyze the vegetation surrounding springs in the Piauitinga River watershed in the city of Salgado, SE, in order to generate tools for implantation of projects on springs riparian vegetation and watercourses recovery in this unit of planning. Fourteen springs were analyzed, divided into four categories: a punctual-preserved spring (PrP), a punctual-disturbed spring (PP), six punctual-degraded springs (DP) and six diffuse-degraded springs (DD). The survey was analyzed by using population census of the vegetation in a radius of 50m in the vicinity of the springs, equivalent to 0.79ha, where every living species of shrubs-tree with diameter at breast height (DBH at 1.30m above the ground)  $\geq 5.0$ cm were recorded. In the floristic composition, 1,874 individuals belonging to 101 species, 75 genera and 42 families were recorded. Of all the species recorded, 26 were classified as pioneers, 28 as light demanding climax, 11 as shade-tolerant species and it was not found any information on classification for 35 species. The diversity indices of Shannon-Weaver ( $H'$ ) equability of Pielou ( $J'$ ) calculated for all the springs were 3.5 nats/ind and 0.76, respectively. The total density observed for the set of springs in this study was 170 individuals/ha and basal area was 2.64 m<sup>2</sup>/ha.

Keywords: Analysis of vegetation, Riparian vegetation and Environmental recovery.

---

<sup>1</sup> Recebido em 18.12.2010 e aceito para publicação em 15.11.2011.

<sup>2</sup> Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação, Universidade Federal de Sergipe, UFS, Brasil. E-mail: <diogo\_gallo@hotmail.com>.

<sup>3</sup> Departamento de Ciências Florestais, Universidade Federal de Sergipe, UFS, Brasil. E-mail: <raf@ufs.br> e <anabel\_mello@yahoo.com.br>.

<sup>4</sup> Universidade Federal de Sergipe, UFS, Brasil. E-mail: <ricardosantana87@hotmail.com> e <rodrigo\_xyz\_2006@hotmail.com>.

## 1. INTRODUÇÃO

Vegetação ciliar é toda aquela associada às margens de nascentes ou cursos d'água, independentemente de sua extensão, localização e de sua composição florística (AB'SABER, 2004). Desempenha importantes funções no tocante à proteção das Áreas de Preservação Permanentes (APPs), pois promovem a redução da erosão hídrica e a estabilização dos sedimentos, evitando o assoreamento dos corpos d'água; a filtragem de substâncias oriundas de agrotóxicos e adubos (KAGEYAMA et al., 2001); o equilíbrio térmico das águas; o fornecimento de abrigo, alimento e local para a reprodução de diversas espécies da fauna silvestre (LIMA; ZAKIA, 2004); além de formar corredores ecológicos que possibilitam o fluxo gênico da fauna e da flora (MARTINS, 2007).

Apesar da notável importância ambiental, mesmo sendo Áreas de Preservação Permanentes protegidas por legislação (Código Florestal – Lei nº. 4.771/65), as nascentes continuam sendo degradadas em várias regiões do Brasil. A redução da vegetação ciliar dessas áreas tem como consequência o aumento significativo dos processos de erosão dos solos, com prejuízos da hidrologia regional, diminuição da biodiversidade e degradação de grandes áreas.

A bacia hidrográfica do rio Piauitinga encontra-se atualmente com grande parte dos seus mananciais em avançado estado de degradação, ocasionado, sobretudo, pela produção agrícola irracional e pela criação de gado nas áreas ciliares. No diagnóstico do estado de conservação das nascentes do riacho Grilo, SE, que está inserido nessa bacia, Santos (2009) constatou que 98,46% das 65 nascentes analisadas se encontravam em desacordo com o que prescreve a alínea c do artigo 2º do Código Florestal, que determina como APP “as florestas e demais formas de vegetação natural localizadas nas nascentes, ainda que intermitentes, e nos chamados olhos d'água, qualquer que seja a situação topográfica, num raio mínimo de 50 m de largura (BRASIL, 1965).

Considerando o atual quadro de degradação das APPs no Estado de Sergipe, faz-se necessária a realização de estudos sobre vegetação ciliar que auxiliem na recomendação de espécies mais adaptadas às condições ambientais das áreas ciliares, permitindo o restabelecimento dos processos ecológicos responsáveis pela reconstrução gradativa desses ambientes degradados.

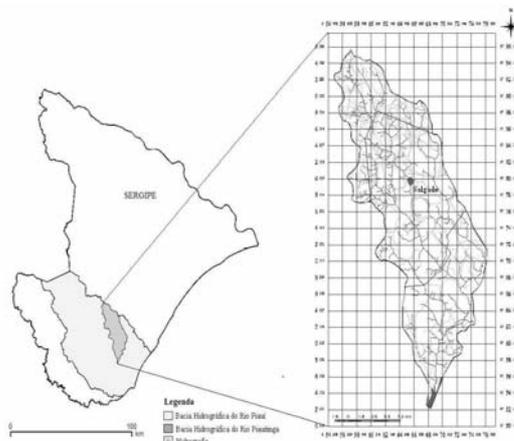
Visando obter maior entendimento sobre a dinâmica da vegetação ciliar em nascentes e cursos d'água, são necessários estudos sobre a composição florística e a estrutura fitossociológica desses ambientes. A composição florística tem por objetivo conhecer as diferentes espécies que compõem determinada área e servir de base para estudos de similaridade florística entre fragmentos florestais (RODRIGUES; NAVE, 2004). A fitossociologia envolve o estudo das inter-relações de espécies vegetais dentro de dada comunidade vegetal, ou seja, refere-se ao conhecimento quantitativo da composição, estrutura, funcionamento, dinâmica, distribuição e relações ambientais da comunidade vegetal (MARANGON et al., 2007).

Dessa forma, este estudo foi realizado com o objetivo de analisar a vegetação no entorno de nascentes da bacia hidrográfica do rio Piauitinga, com o intuito de gerar subsídios para a implantação de projetos de recuperação da vegetação ciliar e cursos d'água nessa unidade de planejamento.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se na região Centro-Sul do Estado de Sergipe, no Município de Salgado, na área da bacia hidrográfica do rio Piauitinga, que integra a bacia hidrográfica do rio Piauí (Figura 1). A bacia hidrográfica localiza-se entre as coordenadas geográficas (SAD 69) 10°34'10" e 10°45'12" S (latitude) e 37°22'20" e 37°34'22" W (longitude), com área total de 418,20 km<sup>2</sup>, e drena partes do território dos Municípios de Lagarto, Boquim, Itaporanga D'Ajuda, Salgado e Estância (SILVA, 2002). O Município de Salgado localiza-se geograficamente nas coordenadas 11°01'50" e 11°09'57" S; e 37°28'05" e 37°32'51" W, em uma altitude de 102 m, abrangendo uma área correspondente a 255,8 km<sup>2</sup> com contribuição de 56,05% do seu território para a área da bacia hidrográfica. De acordo com a classificação climática de Thornthwaite e Mather, apresenta dois tipos climáticos: C1A'a' – Megatérmico Subúmido e C2A'a' – Megatérmico Subúmido Úmido (FONTES et al., 1999), precipitação média anual de 1.249 mm e temperatura média anual de 24,6 °C, com período chuvoso de março a julho (BOMFIM et al., 2002).

O relevo apresenta predominância de feições planas de pequena altitude, condicionadas pela disposição dos sedimentos terciários do Grupo Barreiras, os quais recobrem grande parte da superfície do município, além de tabuleiro costeiro com superfície tabular erosiva



**Figura 1** – Localização do Município de Salgado, na bacia hidrográfica do rio Piauítinga, Sergipe, 2010.

**Figure 1** – Location of the municipality of Salgado, in the Piauítinga River watershed, Sergipe, Brazil, 2010.

e relevos dissecados em colinas, cristas e interflúvios tabulares (BOMFIM et al., 2002). Os solos da região são classificados como Argissolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho-Amarelo Distróficos e Neossolo Flúvico (SERGIPE, 2004), de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação do Solo (EMBRAPA, 2006).

A vegetação presente na região, segundo o sistema de classificação de Veloso et al. (1991), pode ser qualificada como Floresta Estacional Semidecidual Submontana e transição entre Floresta Estacional e áreas que sofreram antropização com a agropecuária (BRASIL, MMA, 2006).

A localização das nascentes foi obtida com o auxílio da carta do Atlas Digital de Sergipe (SERGIPE, 2004), na qual foi considerada como nascente cada início de tributário da bacia hidrográfica, com um aparelho GPS (Global Position System), modelo Garmim Etrex Vista, e com o auxílio de um morador local.

Foram analisadas 14 nascentes, mediante a classificação delas quanto ao tipo de reservatório (recarga) a que estavam associadas, em pontuais e difusas. As nascentes pontuais são aquelas que apresentam a ocorrência do fluxo d'água em um único ponto do terreno, já as difusas são aquelas que não possuem fluxo d'água definido no terreno, ou seja, surgem em vários pontos em determinada extensão da superfície do solo (CASTRO, 2007) e, quanto ao estado de conservação, em preservadas, perturbadas

e degradadas, conforme a metodologia utilizada por Pinto et al. (2005), formando quatro categorias de estudo: uma preservada pontual (PrP), uma perturbada pontual (PP), seis degradadas pontuais (DP) e seis degradadas difusas (DD). As nascentes receberam um código, de acordo com a ordem de avaliação em campo, em que a letra inicial representa o estado de conservação, a segunda letra o tipo de reservatório associado à nascente e o número a quantidade de nascentes de determinada categoria avaliadas e ordem de avaliação, p. ex. PrP1, em que "Pr" significa preservada, "P" indica que possui reservatório pontual e "1" é o número que corresponde à quantidade de nascentes estudadas para aquela categoria.

A avaliação florística do estrato arbustivo-arbóreo foi realizada por meio de censo populacional da vegetação no entorno das nascentes, em área equivalente a 0,79 ha estabelecida dentro de um raio de 50 m, correspondente à faixa mínima prescrita pelo Código Florestal – Lei 4.771/65. Em cada nascente foram identificados e registrados todos os indivíduos arbustivo-arbóreos vivos com diâmetro à altura do peito (DAP a 1,30 m do nível do solo)  $\geq 5,0$  cm, incluindo-se também os bifurcados, caso atendessem ao nível de inclusão mínima estabelecido. Os indivíduos foram etiquetados com plaquetas de alumínio numeradas, sendo anotados o nome regional da espécie, o diâmetro e a altura total.

O material botânico coletado foi devidamente herborizado e identificado por comparação em literatura taxonômica especializada e com o auxílio de especialistas taxonômicos do Herbário do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas (MAC) e do Herbário da Universidade Federal de Sergipe (ASE), fazendo-se os respectivos registros. As espécies foram agrupadas em famílias botânicas e classificadas de acordo com o Sistema Angiosperm Phylogeny Group II (APGII, 2003).

Na classificação das espécies em grupos ecológicos foi utilizada a metodologia formulada por Swaine e Whitmore (1988), com modificações propostas por Oliveira-Filho et al. (1995), sendo consideradas três categorias: pioneiras (P), clímax exigente de luz (CL) e clímax tolerante à sombra (CS).

Para análise da estrutura horizontal do estrato arbustivo-arbóreo, foram considerados os seguintes parâmetros fitossociológicos: densidade absoluta e relativa ( $DA_i$  e  $DR_i$ ), dominância absoluta e relativa

(DoA<sub>i</sub> e DoR<sub>i</sub>), frequência absoluta e relativa (FA<sub>i</sub> e FR<sub>i</sub>) e o índice de valor de importância (IVI) (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974). A análise foi realizada com o auxílio do software Mata Nativa 2.10® (CIENTEC, 2006).

Para o cálculo da diversidade florística das categorias de nascentes estudadas, foram empregados os índices de Shannon-Weaver (H') e de Equabilidade de Pielou (J'), conforme Brower e Zar (1984).

### 3. RESULTADOS

#### 3.1. Composição Florística

No levantamento florístico do estrato arbustivo-arbóreo das 14 nascentes, registraram-se 1.874 indivíduos, distribuídos em 101 espécies (com 9 espécies identificadas até gênero e 14 não identificadas), 75 gêneros e 42 famílias botânicas (Tabela 1), resultando em uma densidade média de 170 indivíduos/ha. Das 14 espécies não identificadas, sete foram identificadas até a família e sete permaneceram indeterminadas, pois o material botânico coletado dessas espécies não apresentava estruturas reprodutivas (flores ou frutos) que possibilitassem a identificação nos herbários.

Analisando cada nascente separadamente quanto ao estado de conservação, observou-se que a nascente preservada pontual e a perturbada pontual apresentaram o maior número de espécies (45 e 32) e de indivíduos (670 e 240), respectivamente, quando comparadas com as degradadas difusas e degradadas pontuais, com exceção de uma nascente (DD2), que, apesar de estar classificada como degradada, apresentou 41 espécies.

Em relação ao tipo de recarga, considerando todas as nascentes das categorias pontuais e difusas, verificou-se que a categoria pontual apresentou mais espécies (85) que a categoria difusa (65).

As famílias botânicas mais expressivas, em todas as nascentes, em termos de indivíduos foram: Malpighiaceae (16,14%), Anacardiaceae (12,84%), Myrtaceae (10,96%), Lecythidaceae (9,93%), Urticaceae (7,66%), Mimosaceae (7,61%) e Fabaceae (6,31%), somando 71,45% do total de indivíduos amostrados. Em relação ao número de espécies, as famílias mais ricas foram: Myrtaceae (10), Mimosaceae (8), Fabaceae (6), Sapindaceae (5), Anacardiaceae (4), Malvaceae

(4), Rubiaceae (4), Annonaceae (3) e Caesalpinaceae (3). O gênero mais rico foi *Inga* (Mimosaceae), com três espécies.

As espécies que ocorreram em todas as categorias de nascentes estudadas (PrP, PP, DD, DP), seguidas do número de nascentes em que foram amostradas, foram: *Tapirira guianensis* Aublet (13), *Cecropia pachystachya* Trécul (13), *Eschweilera ovata* (Cambess.) Miers (11), *Byrsonima sericea* DC. (10), *Bowdichia virgilioides* Kunth (9), *Cupania zanthoxyloides* Cambess. (8), *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand. (8), *Calyptranthes* cf. *pauciflora* O. Berg (7), *Himatanthus obovatus* (Müll. Arg.) Woodson (6), *Andira fraxinifolia* Benth. (6), *Inga laurina* (Sw.) Willd. (6), *Inga vera* Willd. (6), *Campomanesia xanthocarpa* O. Berg (6) *Eugenia* sp. (5), *Ocotea glomerata* (Nees) Mez (4) e *Pisonia tomentosa* Casar. (4). Essas 16 espécies representaram apenas 18,60% do total de identificadas e, entretanto, somaram 71,56% do total de indivíduos amostrados.

#### 3.2. Sucessão ecológica

Quanto aos grupos ecológicos, considerando-se todas as nascentes juntas, 26 espécies foram classificadas no grupo das pioneiras, 28 como clímax exigentes de luz, 12 como clímax tolerantes à sombra e 35 espécies não foram classificadas pela falta de registro nas literaturas consultadas (Figura 2). Analisando a classificação sucessional por categoria, verificou-se que a nascente preservada apresentou seis pioneiras, 14 clímax exigentes de luz e seis clímax tolerantes à sombra. A nascente perturbada também seguiu uma proporção semelhante à citada anteriormente, com 7, 10 e 5 espécies pioneiras, clímax exigentes de luz e clímax tolerantes à sombra, respectivamente.

Já as nascentes degradadas difusas e degradadas pontuais apresentaram distribuição semelhante das espécies dentro dos grupos ecológicos, com 16, 20 e 6; e 17, 22 e 9 espécies pioneiras, clímax exigentes de luz e clímax tolerantes à sombra, respectivamente.

#### 3.3. Diversidade florística

Os valores dos parâmetros quantitativos da vegetação de cada categoria variaram bastante (Tabela 2). Os índices de diversidade de Shannon-Weaver (H') e de equabilidade de Pielou (J'), calculados para todas as nascentes juntas, foram, respectivamente, 3,5 nats/ind. e 0,76.

**Tabela 1** – Relação das famílias botânicas e espécies arbustivo-arbóreas ocorrentes na vegetação de entorno das nascentes amostradas na bacia hidrográfica do rio Piauitinga, no Município de Salgado, SE, 2010. PrP = preservada pontual; PP = perturbada pontual; DP = degradada pontual; DD = degradada difusa; G.E. = grupo ecológico; P = pioneira; CL = clímax exigente em luz; CS = clímax tolerante à sombra; e NC = não classificada.

**Table 1** – List of botanical families and tree-shrubs species occurring in vegetation surrounding the springs sampled in the Piauitinga River watershed, Salgado, SE, 2010. PrP = punctual-preserved; PP = punctual-disturbed; DP = punctual-degraded; DD = diffuse-degraded; GE = Ecological group; P = pioneer; CL = light demanding climax; CS = shade tolerant climax; and NC = not classified.

Família /Espécie	PrP <sub>1</sub>	PP <sub>1</sub>	DP <sub>1</sub>	DP <sub>2</sub>	DP <sub>3</sub>	DP <sub>4</sub>	DP <sub>5</sub>	DP <sub>6</sub>	DD <sub>1</sub>	DD <sub>2</sub>	DD <sub>3</sub>	DD <sub>4</sub>	DD <sub>5</sub>	DD <sub>6</sub>	G.E
<b>ANACARDIACEAE</b>															
<i>Anacardium occidentale</i> L.	-	-	-	-	X	X	-	X	-	X	-	-	X	-	CL
<i>Mangifera indica</i> L.	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	X	X	CL
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X	P
<i>Thyrsodium spruceanum</i> Benth.	X	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	CS
<b>ANNONACEAE</b>															
<i>Annona cacans</i> Warm.	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CS
<i>Duguetia gardneriana</i> Mart.	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	NC
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	-	-	-	-	-	X	X	X	X	X	X	-	X	-	P
<b>APOCYNACEAE</b>															
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson	X	X	-	-	-	-	X	X	-	X	-	-	-	X	CS
<i>Tabernaemontana</i> sp.	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NC
<b>ARALIACEAE</b>															
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerl. & Frodin	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	CL
<b>ASTERACEAE</b>															
<i>Gochnatia oligocephala</i> (Gardner) Cabrera	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	-	P
<b>BIGNONIACEAE</b>															
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A. DC.) Mattos	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	CL
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CL
<b>BIXACEAE</b>															
<i>Bixa orellana</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	P
<b>BORAGINACEAE</b>															
<i>Cordia toqueve</i> Aubl.	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	P
<b>BURSERACEAE</b>															
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	X	X	-	-	-	X	X	X	X	X	-	-	X	-	CS
<b>CANNABACEAE</b>															
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	P
<b>CELASTRACEAE</b>															
<i>Maytenus obtusifolia</i> Mart.	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NC
<b>CHRYSOBALANACEAE</b>															
Chrysobalanaceae sp.	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NC
<b>CLUSIACEAE</b>															
<i>Clusia dardanoi</i> G. Mariz & Maguire	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	NC

Continua ...  
Continued ...

**Tabela 1 – Cont.**  
**Table 1 – Cont.**

<b>COMBRETACEAE</b>															
<i>Terminalia catappa</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	P
<b>DILLENIACEAE</b>															
<i>Curatella americana</i> L.	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	P
<b>FABACEAE CAESALPINIOIDEAE</b>															
<i>Bauhinia acuruana</i> Moric.	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	CL
<i>Cassia grandis</i> L.f.	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	CS
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P
<b>FABACEAE FABOIDEAE</b>															
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	X	X	-	-	-	X	-	X	-	-	X	-	X	-	CS
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth	X	X	-	X	-	X	X	X	-	X	X	-	-	X	CL
<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) Kunth ex DC.	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	CL
<i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Steffeld	-	-	-	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	P
<i>Swartzia apetala</i> Raddi	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	NC
<i>Swartzia flaemingii</i> Raddi	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	NC
<b>FABACEAE MIMOSOIDEAE</b>															
<i>Abarema cochliacarpus</i> (Gomes) Barneby & J. W. grimes	X	X	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	NC
<i>Inga cayennensis</i> Sagot ex Benth.	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CS
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	X	-	X	-	-	-	X	-	X	-	-	-	X	X	CL
<i>Inga vera</i> Willd.	X	X	X	X	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	CL
<b>FABACEAE MIMOSOIDEAE</b>															
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	P
<i>Mimosa hostilis</i> (Mart.) Benth.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	P
Mimosaceae sp.	-	-	-	-	X	X	X	-	-	-	-	-	-	-	P
<i>Piptadenia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	NC
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.	-	X	-	-	-	X	X	X	-	-	X	-	-	-	CL
<b>HYPERICACEAE</b>															
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	P
<b>LAMIACEAE</b>															
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	-	-	-	X	P
<i>Vitex rufescens</i> A. Juss.	-	X	-	-	X	-	-	-	-	X	-	-	-	-	CL
<b>LAURACEAE</b>															
<i>Ocotea glomerata</i> (Nees) Mez	X	X	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	CL
<b>LECYTHIDACEAE</b>															
<i>Eschweilera ovata</i> (Cambess.) Miers	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	-	-	CL
<i>Lecythis</i> cf. <i>pisonis</i> Cambess.	X	-	-	-	-	X	-	-	-	X	X	-	-	-	CS
<b>MALPIGHIACEAE</b>															
<i>Byrsonima sericea</i> DC.	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	P

Continua ...  
 Continued ...

Tabela 1 – Cont.

Table 1 – Cont.

<b>MALVACEAE</b>														
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P
<i>Eriotheca crenulicalyx</i> A. Robyns	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CL
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	-	-	-	X	-	X	X	-	-	X	X	-	X	P
<i>Luehea</i> sp.	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NC
<b>MELASTOMATACEAE</b>														
<i>Miconia holosericea</i> (L.) DC.	-	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	NC
<i>Tibouchina mutabilis</i> (Vell.) Cogn.	-	X	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	P
<b>MELIACEAE</b>														
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	CS
<b>MORACEAE</b>														
<i>Arthocarpus integrifolia</i> Cham.	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X	P
<i>Brosimum</i> sp.	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CS
<b>MYRSINACEAE</b>														
<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	P
<b>MYRTACEAE</b>														
<i>Calyptanthes cf pauciflora</i> O. Berg	X	X	-	-	X	X	X	-	X	X	-	-	-	NC
<i>Campomanesia dichotoma</i> (O. Berg) Mattos	X	-	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	-	CL
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg.	X	X	-	-	X	-	-	X	X	-	-	X	-	CL
<i>Eugenia</i> sp.	X	X	-	-	X	-	-	X	X	-	-	X	-	NC
<i>Myrcia crassifolia</i> (Miq.) Kiaersk.	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-	-	NC
<i>Myrcia</i> sp.	X	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	NC
Myrtaceae sp. 1	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	NC
Myrtaceae sp. 2	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	NC
Myrtaceae sp. 3	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NC
<i>Psidium guajava</i> L.	-	-	-	-	X	-	-	X	-	X	-	-	X	CL
<i>Psidium guianense</i> Pers.	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	CL
<i>Stenocalyx dysentericus</i> (DC.) O. Berg	X	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	NC
<i>Syzygium jambolanum</i> (Lam.) DC.	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	CL
<b>NYCTAGINACEAE</b>														
<i>Pisonia</i> sp.	X	-	-	-	X	X	-	-	X	-	-	-	-	NC
<i>Pisonia tomentosa</i> Casar.	X	X	-	-	-	X	-	-	X	-	-	-	-	NC
<b>OCHNACEAE</b>														
Ochnaceae sp.	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NC
<i>Ouratea fieldingiana</i> Engl.	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NC
<b>POLYGONACEAE</b>														
<i>Coccoloba laevis</i> Casar.	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NC
<b>PROTEACEAE</b>														
<i>Roupala montana</i> Aubl.	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CL
<b>RHAMNACEAE</b>														
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	-	-	-	-	X	-	X	-	X	-	-	-	-	P

Continua ...  
Continued ...

Tabela 1 – Cont.

Table 1 – Cont.

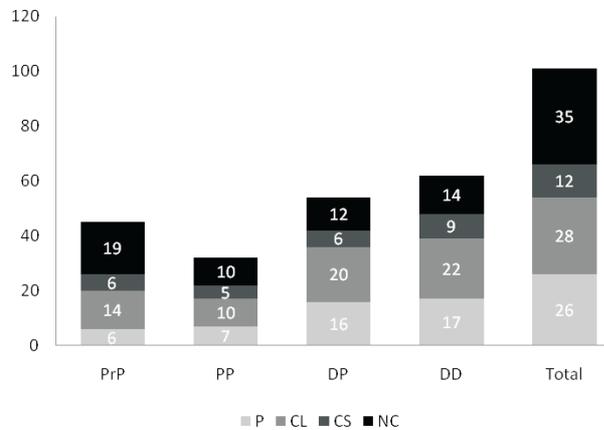
<b>RUBIACEAE</b>														
<i>Genipa americana</i> L.	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X	-	-	-	CL
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.	X	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	CL
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	CS
Rubiaceae sp.	-	-	-	-	-	-	-	X	X	X	-	-	X	NC
<b>RUTACEAE</b>														
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	-	-	X	P
<b>SALICACEAE</b>														
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	CL
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	-	-	-	-	X	-	-	X	X	-	-	-	-	P
<i>Casearia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	NC
<b>SAPINDACEAE</b>														
<i>Allophylus</i> cf. <i>edulis</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl.	X	-	-	-	-	X	-	X	X	X	-	-	-	CL
<i>Cupania</i> cf. <i>revoluta</i> Rolfe	-	-	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-	CL
<i>Cupania</i> sp.	X	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-	-	-	CL
<i>Cupania zanthoxyloides</i> Cambess.	X	X	-	X	-	X	X	-	X	X	X	-	-	CL
<i>Sapindus saponaria</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	CS
<b>SAPOTACEAE</b>														
<i>Manilkara rufula</i> (Miq.) H.J. Lam	X	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	NC
<b>SOLANACEAE</b>														
<i>Cestrum laevigatum</i> Schltdl.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	P
<b>URTICACEAE</b>														
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	-	X	X
<b>VOCHYSIACEAE</b>														
<i>Vochysia thyrsoidea</i> Pohl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X
<b>INDETERMINADA</b>														
Indeterminada 1	X	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	NC
Indeterminada 2	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NC
Indeterminada 3	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NC
Indeterminada 4	X	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NC
Indeterminada 5	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NC
Indeterminada 6	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	NC
Indeterminada 8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	NC

### 3.4. Parâmetros fitossociológicos

As estimativas dos parâmetros fitossociológicos são apresentadas na Tabela 3.

As 10 espécies com maior densidade, totalizando 62,88% do número total de indivíduos, em ordem decrescente, foram: *Byrsonima sericea* DC., *Tapirira guianensis* Aubl., *Eschweilera ovata* (Cambess.) Miers, *Cecropia pachystachya* Trécul, *Bowdichia virgilioides* Kunth, *Cupania zanthoxyloides* Cambess., *Himatanthus obovatus* (Müll. Arg.) Woodson, *Inga laurina* (Sw.)

Willd. e *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand. Santos (2009), ao realizar um levantamento em área de nascentes na microbacia do riacho Grilo, também verificou que *Byrsonima sericea* foi a espécie de maior densidade. Já em relação à dominância, as 10 espécies com maior representatividade, em ordem decrescente, foram: *Tapirira guianensis*, *Cecropia pachystachya*, *Byrsonima sericea*, *Anacardium occidentale* L., *Cassia grandis* L.f., *Bowdichia virgilioides*, *Eschweilera ovata*, *Mangifera indica* L., *Inga laurina* e *Stryphnodendron pulcherrimum* (Willd.) Hochr., totalizando 72,01% de todos os indivíduos amostrados.



**Figura 2** – Classificação sucessional das espécies identificadas nas nascentes da bacia hidrográfica do rio Piauitinga, Salgado, SE, 2010. P = pioneira; CL = clímax exigente em luz; CS = clímax tolerante à sombra; NC = não classificada; PrP = preservada pontual; PP = perturbada pontual; DP = degradada pontual; DD = degradada difusa; e Todas = todas as categorias.

**Figure 2** – Successional classification of the species identified in the springs of the Piauitinga River watershed, Salgado, SE, 2010. P = pioneer; CL = light demanding climax; CS = shade tolerant climax; NC = not classified; PrP = preserved punctual; PP = troubled spot; SD = degraded spot; DD = degraded diffuse; and All = all categories.

As espécies com maior frequência foram: *Tapirira guianensis* (92,86%), *Cecropia pachystachya* (92,86%), *Byrsonima sericea* (85,71%) e *Eschweilera ovata* (78,57%). Em levantamentos fitossociológicos realizados por Ferreira et al. (2007), na Reserva Ecológica de Dois Irmãos, Recife, PE; e por Santos (2009), na microbacia hidrográfica do

riacho Grilo, SE, essas espécies foram as que apresentaram maior frequência. Isso indica maior adaptabilidade dessas espécies aos ambientes estudados.

Quanto ao índice de valor de importância (IVI), as 10 espécies com maior destaque, em ordem decrescente, foram: *Byrsonima sericea*, *Tapirira guianensis*, *Cecropia pachystachya*, *Eschweilera ovata*, *Bowdichia virgilioides*, *Inga laurina*, *Anacardium occidentale*, *Eugenia* sp., *Cupania zanthoxyloides* e *Protium heptaphyllum*, representando 51,32% do total de indivíduos.

Foram registradas cinco espécies exóticas na área das nascentes degradadas: *Mangifera indica* L., *Arthocarpus integrifolia* Cham., *Syzygium jambolanum* (Lam.) DC., *Terminalia catappa* L. e *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit.

#### 4. DISCUSSÃO

A riqueza de espécies (101) encontrada na região está dentro dos números registrados em outros levantamentos realizados em matas ciliares que podem variar de 33 a 243, conforme Rodrigues e Nave (2004). Esses autores observaram que 80% dos levantamentos apresentaram mais de 40 espécies.

Os resultados de riqueza em relação ao estado de conservação confirmaram os encontrados por Pinto et al. (2005) em estudo realizado nas nascentes da bacia hidrográfica do ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG, e por Santos (2009), em estudo realizado no entorno de nascentes na microbacia hidrográfica do riacho Grilo, SE, que apresentaram número superior de espécies nas nascentes perturbadas em relação às degradadas.

**Tabela 2** – Parâmetros quantitativos da vegetação nas categorias de nascentes analisadas na bacia hidrográfica do rio Piauitinga, Município de Salgado, SE, 2010. N = número de indivíduos amostrados; DAT = densidade absoluta total (indivíduos/ha); E = número de espécies amostradas; G = número de gêneros amostrados; F = número de famílias amostradas; H' = índice de diversidade de Shannon-Weaver; J' = índice de equabilidade de Pielou; PrP = preservada pontual; PP = perturbada pontual; DP = degradada pontual; e DD = degradada difusa.

**Table 2** – Quantitative parameters of vegetation in the categories of springs analyzed in the Piauitinga River watershed, Salgado, SE, 2010. N = number of individuals sampled; DAT = total absolute density (individuals / ha); E = number of species sampled; G = number of genera sampled; F = number of households sampled; H' = diversity index of Shannon-Weaver; J' = equability index of Pielou; PrP = punctual-preserved; PP = punctual-disturbed; DP = punctual-degraded; and DD = diffuse-degraded.

Categorias	N	DAT	E	G	F	H'	J'
Todas	1874	170	101	75	42	3,5	0,76
PrP	670	853	45	33	23	2,79	0,73
PP	240	305	32	29	21	2,87	0,83
DP	439	93	55	48	27	3,14	0,78
DD	525	111	65	51	30	3,41	0,82

**Tabela 3** – Estimativa dos parâmetros fitossociológicos de 14 nascentes estudadas na bacia hidrográfica do rio Piauitinga, Município de Salgado, SE, 2010. N = número de indivíduos; DA = densidade absoluta (indivíduos/ha); DR = densidade relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa (%); DoA = dominância absoluta (m<sup>2</sup>/ha); DoR = dominância relativa (%); e IVI = índice de valor de importância.

**Table 3** – Estimates phytosociological parameters of the 14 springs studied in the Piauitinga River watershed, Salgado, SE, 2010. N = number of individuals; DA = absolute density (individuals/ha); RD = relative density (%); AF = absolute (%); RF = relative frequency (%); DoA = absolute dominance (m<sup>2</sup>/ha); Pain = relative dominance (%); IVI = index of importance value.

Espécies	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI
<i>Byrsonima sericea</i>	299	27,19	15,96	85,71	3,99	0,267	10,14	30,08
<i>Tapirira guianensis</i>	186	16,92	9,93	92,86	4,32	0,399	15,15	29,39
<i>Cecropia pachystachya</i>	142	12,91	7,58	92,86	4,32	0,359	13,61	25,50
<i>Eschweilera ovata</i>	169	15,37	9,02	78,57	3,65	0,130	4,93	17,60
<i>Bowdichia virgilioides</i>	74	6,73	3,95	64,29	2,99	0,131	4,96	11,90
<i>Inga laurina</i>	50	4,55	2,67	50,00	2,33	0,113	4,29	9,29
<i>Anacardium occidentale</i>	27	2,46	1,44	35,71	1,66	0,144	5,47	8,57
<i>Eugenia</i> sp.	94	8,55	5,02	42,86	1,99	0,036	1,36	8,37
<i>Cupania zanthoxyloide</i>	63	5,73	3,36	57,14	2,66	0,018	0,67	6,69
<i>Protium heptaphyllum</i>	50	4,55	2,67	57,14	2,66	0,031	1,19	6,51
<i>Mangifera indica</i>	12	1,09	0,64	28,57	1,33	0,116	4,39	6,36
<i>Cassia grandis</i>	11	1,00	0,59	7,14	0,33	0,143	5,42	6,34
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>	18	1,64	0,96	35,71	1,66	0,096	3,65	6,27
<i>Himatanthus obovatus</i>	51	4,64	2,72	42,86	1,99	0,035	1,32	6,04
<i>Andira fraxinifolia</i>	13	1,18	0,69	42,86	1,99	0,085	3,21	5,90
<i>Inga uruguensis</i>	35	3,18	1,87	42,86	1,99	0,035	1,31	5,17
<i>Calypttranthes</i> cf <i>pauciflora</i>	33	3,00	1,76	50,00	2,33	0,015	0,57	4,65
<i>Xylopia frutescens</i>	23	2,09	1,23	50,00	2,33	0,012	0,45	4,00
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	26	2,37	1,39	42,86	1,99	0,007	0,28	3,66
<i>Guazuma ulmifolia</i>	14	1,27	0,75	42,86	1,99	0,021	0,78	3,52
<i>Ocotea glomerata</i>	27	2,46	1,44	28,57	1,33	0,018	0,68	3,45
Mimosaceae	6	0,55	0,32	14,29	0,66	0,064	2,43	3,41
<i>Arthocarpus integrifolia</i>	8	0,73	0,43	21,43	1,00	0,043	1,64	3,06
<i>Gochnatia oligocephala</i>	23	2,09	1,23	21,43	1,00	0,012	0,46	2,68
<i>Abarema cochliacarpus</i>	12	1,09	0,64	28,57	1,33	0,019	0,71	2,68
<i>Allophyllus</i> cf. <i>edulis</i>	13	1,18	0,69	35,71	1,66	0,006	0,22	2,57
<i>Genipa americana</i>	12	1,09	0,64	21,43	1,00	0,023	0,86	2,50
<i>Pisonia tomentosa</i>	14	1,27	0,75	28,57	1,33	0,006	0,22	2,30
<i>Lecythis</i> cf. <i>pisonis</i>	15	1,36	0,8	28,57	1,33	0,005	0,18	2,31
<i>Cordia toqueve</i>	20	1,82	1,07	14,29	0,66	0,011	0,44	2,17
<i>Lonchocarpus sericeus</i>	19	1,73	1,01	7,14	0,33	0,020	0,74	2,09
<i>Campomanesia dichotoma</i>	9	0,82	0,48	28,57	1,33	0,006	0,21	2,02
Rubiaceae	8	0,73	0,43	28,57	1,33	0,003	0,12	1,88
<i>Piptadenia</i> sp.	9	0,82	0,48	14,29	0,66	0,019	0,70	1,85
<i>Thyrsodium spruceanum</i>	13	1,18	0,69	21,43	1,00	0,003	0,12	1,82
<i>Cupania</i> sp.	10	0,91	0,53	21,43	1,00	0,007	0,27	1,80
<i>Guettarda viburnoides</i>	12	1,09	0,64	21,43	1,00	0,005	0,17	1,81
<i>Psidium guajava</i>	5	0,46	0,27	28,57	1,33	0,004	0,13	1,73
<i>Rapanea guianensis</i>	16	1,46	0,85	7,14	0,33	0,015	0,56	1,74
<i>Ziziphus joazeiro</i>	8	0,73	0,43	21,43	1,00	0,006	0,23	1,65
<i>Pisonia</i> sp.	4	0,36	0,21	28,57	1,33	0,003	0,11	1,65
<i>Aegiphila sellowiana</i>	9	0,82	0,48	21,43	1,00	0,004	0,14	1,62
<i>Vitex rufescens</i>	3	0,27	0,16	21,43	1,00	0,012	0,46	1,62
<i>Duguetia gardneriana</i>	14	1,27	0,75	14,29	0,66	0,005	0,18	1,59
<i>Myrcia</i> sp.	13	1,18	0,69	14,29	0,66	0,005	0,20	1,56
<i>Mimosa hostilis</i>	9	0,82	0,48	14,29	0,66	0,008	0,32	1,46
<i>Machaerium hirtum</i>	6	0,55	0,32	21,43	1,00	0,004	0,14	1,46

Continua ...

Continued ...

Tabela 3 – Cont.

Table 3 – Cont.

<i>Casearia sylvestris</i>	6	0,55	0,32	21,43	1,00	0,003	0,10	1,42
Chrysobalanaceae sp.	16	1,46	0,85	7,14	0,33	0,005	0,18	1,37
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	4	0,36	0,21	21,43	1,00	0,002	0,08	1,29
<i>Stenocalyx dysentericus</i>	4	0,36	0,21	21,43	1,00	0,002	0,07	1,28
<i>Curatella americana</i>	7	0,64	0,37	14,29	0,66	0,006	0,22	1,26
<i>Bauhinia acuruana</i>	8	0,73	0,43	14,29	0,66	0,003	0,11	1,20
Camarão 3	7	0,64	0,37	14,29	0,66	0,003	0,10	1,14
<i>Cupania cf. revoluta</i>	7	0,64	0,37	14,29	0,66	0,002	0,08	1,12
Desconhecida 16	6	0,55	0,32	14,29	0,66	0,003	0,13	1,12
<i>Manilkara rufula</i>	5	0,46	0,27	14,29	0,66	0,003	0,11	1,04
<i>Psidium guianense</i>	4	0,36	0,21	14,29	0,66	0,004	0,14	1,02
<i>Tibouchina mutabilis</i>	4	0,36	0,21	14,29	0,66	0,003	0,10	0,98
<i>Eriotheca crenulaticolix</i>	5	0,46	0,27	7,14	0,33	0,010	0,39	0,99
Desconhecida 18	4	0,36	0,21	14,29	0,66	0,002	0,06	0,94
Desconhecida 9	3	0,27	0,16	14,29	0,66	0,002	0,07	0,90
<i>Ouratea fieldingiana</i>	8	0,73	0,43	7,14	0,33	0,004	0,14	0,90
<i>Swartzia flaemingii</i>	2	0,18	0,11	7,14	0,33	0,011	0,43	0,87
Araça-de-moça	3	0,27	0,16	14,29	0,66	0,001	0,05	0,87
<i>Swartzia apetala</i>	3	0,27	0,16	14,29	0,66	0,001	0,02	0,85
<i>Miconia holosericea</i>	2	0,18	0,11	14,29	0,66	0,001	0,04	0,81
<i>Myrcia crassifolia</i>	2	0,18	0,11	14,29	0,66	0,001	0,02	0,79
<i>Terminalia catappa</i>	2	0,18	0,11	7,14	0,33	0,008	0,31	0,75
<i>Guarea guidonia</i>	6	0,55	0,32	7,14	0,33	0,003	0,11	0,76
<i>Trema micrantha</i>	2	0,18	0,11	7,14	0,33	0,005	0,19	0,62
<i>Syzygium jambolanum</i>	3	0,27	0,16	7,14	0,33	0,003	0,10	0,59
<i>Brosimum</i> sp.	4	0,36	0,21	7,14	0,33	0,002	0,06	0,61
<i>Annona cacans</i>	3	0,27	0,16	7,14	0,33	0,002	0,07	0,56
<i>Maytenus obtusifolia</i> Mart.	3	0,27	0,16	7,14	0,33	0,001	0,04	0,54
<i>Casearia arborea</i>	3	0,27	0,16	7,14	0,33	0,001	0,05	0,54
<i>Clusia dardanoi</i>	1	0,09	0,05	7,14	0,33	0,003	0,10	0,49
Desconhecida 13	2	0,18	0,11	7,14	0,33	0,001	0,04	0,48
<i>Roupala montana</i>	2	0,18	0,11	7,14	0,33	0,001	0,05	0,49
<i>Bixa orellana</i>	2	0,18	0,11	7,14	0,33	0,001	0,05	0,49
Desconhecida 4	2	0,18	0,11	7,14	0,33	0,001	0,03	0,47
<i>Vochysia thyrsoidea</i>	1	0,09	0,05	7,14	0,33	0,002	0,06	0,44
<i>Schefflera morototoni</i>	2	0,18	0,11	7,14	0,33	0,001	0,02	0,46
<i>Coccoloba laevis</i> Casar.	2	0,18	0,11	7,14	0,33	0,001	0,02	0,46
Desconhecida 8	1	0,09	0,05	7,14	0,33	0,001	0,04	0,43
<i>Handroanthus</i>	1	0,09	0,05	7,14	0,33	0,001	0,02	0,41
<i>Luehea</i> sp.	1	0,09	0,05	7,14	0,33	0,001	0,05	0,43
<i>Apeiba tibourbou</i>	1	0,09	0,05	7,14	0,33	0,001	0,02	0,41
<i>Cestrum laevigatum</i>	1	0,09	0,05	7,14	0,33	0,001	0,01	0,40
<i>Vismia guianensis</i>	1	0,09	0,05	7,14	0,33	0,001	0,01	0,40
<i>Handroanthus chrysotrichus</i>	1	0,09	0,05	7,14	0,33	0,001	0,01	0,40
<i>Sapindus saponaria</i>	1	0,09	0,05	7,14	0,33	0,001	0,02	0,40
<i>Randia armata</i>	1	0,09	0,05	7,14	0,33	0,001	0,01	0,40
Desconhecida 12	1	0,09	0,05	7,14	0,33	0,001	0,01	0,40
Desconhecida 14	1	0,09	0,05	7,14	0,33	0,001	0,02	0,40
<i>Senna macranthera</i>	1	0,09	0,05	7,14	0,33	0,001	0,01	0,39
<i>Inga cayennensis</i>	1	0,09	0,05	7,14	0,33	0,001	0,01	0,39
Desconhecida 20	1	0,09	0,05	7,14	0,33	0,001	0,01	0,40
<i>Leucaena leucocephala</i>	1	0,09	0,05	7,14	0,33	0,001	0,02	0,40
Desconhecida 3	1	0,09	0,05	7,14	0,33	0,001	0,02	0,40
<i>Tabernaemontana</i> sp.	1	0,09	0,05	7,14	0,33	0,001	0,01	0,39
Total	1874	170,43	100	2150	100	2,670	100	300

Dessa forma, pode-se confirmar que o estado de conservação observado na classificação das nascentes está coerente com os resultados obtidos neste trabalho. Os resultados encontrados para o tipo de recarga também estão de acordo com os informados pelos autores supracitados, que afirmaram ser a umidade do ambiente o fator mais importante para a seletividade das espécies.

Quanto às famílias listadas em termos de indivíduos, em levantamento fitossociológico realizado por Santos (2009), no entorno de nascentes na microbacia hidrográfica do riacho Grilo, SE, observou-se que as famílias Myrtaceae, Fabaceae Faboideae, Fabaceae Mimosoideae, Fabaceae Caesalpinioideae, Rubiaceae e Anacardiaceae foram as mais numerosas. Isso indica que a ocorrência dessas famílias na bacia pode estar condicionada a fatores geográficos, climáticos ou ecológicos. Das 10 famílias mais representativas amostradas por Battilani et al. (2005) em um trecho da mata ciliar do rio da Prata, Jardim, MS, cinco delas também foram listadas neste estudo.

Considerando as famílias mais representativas em número de espécies, observou-se que são semelhantes aos trabalhos de Rodrigues e Nave (2004), que citaram as famílias Fabaceae Caesalpinioideae, Euphorbiaceae, Fabaceae Faboideae, Meliaceae, Fabaceae Mimosoideae, Myrtaceae e Rutaceae como as mais representativas em número de espécies arbustivo-arbóreas nas matas ciliares; e ao estudo de Pinto et al. (2005), que amostraram Myrtaceae, Melastomataceae, Lauraceae, Rubiaceae, Fabaceae Faboideae, Euphorbiaceae, Salicaceae, Asteraceae e Solanaceae.

Dezesseis espécies ocorreram em todas as categorias de nascentes estudadas, e isso sugere maior adaptação dessas espécies ao ambiente das nascentes, devido à alta frequência e densidade em que aparecem. Essa relação de alta frequência e densidade de algumas espécies nas categorias abordadas também foi observada por Pinto et al. (2005).

Na categoria preservada pontual foi observado maior número de espécies do grupo das climáticas quando comparado com as espécies pioneiras. É possível sugerir que a vegetação dessa nascente encontra-se em estágio sucessional mais avançado, entretanto pouco mais de um terço das espécies não foi classificado, fato que pode influenciar essa análise. A nascente perturbada também seguiu uma proporção semelhante

à citada anteriormente, com 7, 10 e 5 espécies pioneiras, clímax exigentes de luz e clímax tolerantes à sombra, respectivamente, indicando que a área em questão pode estar em estágio de sucessão médio.

Comparando as categorias degradadas pontuais e difusas com as anteriores, observou-se claramente que o número de espécies classificadas como pioneiras foi bem mais expressivo. Esse fato pode ser explicado pela fragmentação e antropização mais intensa dessas nascentes em relação àquelas. Assim, a maior luminosidade proporcionada a essas áreas pode condicionar o estabelecimento das espécies que dependem de luz em abundância para a germinação e desenvolvimento (pioneiras e clímax exigentes de luz).

Para Paula et al. (2004), a simples caracterização do estágio de sucessão com base em uma listagem florística por vezes pode não expressar fielmente a realidade. Eles comentaram que, para melhor compreensão do estágio sucessional de uma vegetação, torna-se também necessária a avaliação dos parâmetros fitossociológicos, obtendo, assim, caracterização da estrutura horizontal.

O valor de diversidade pode ser considerado alto quando comparado com outras florestas com condições similares de saturação hídrica do solo e seletividade de espécies, como as áreas ciliares.

Em Matas Ciliares, quanto à diversidade de Shannon-Weaver e à equabilidade de Pielou, Ferreira et al. (2007), analisando a vegetação da Reserva Ecológica de Dois Irmãos, Recife, PE, encontraram os valores em 2,69 nats/ind. e 0,76. Santos (2009), na microbacia hidrográfica do riacho Grilo, SE, calculou 3,39 nats/ind. e 0,78, enquanto Brito et al. (2006), na Floresta Inundável no Município de Lagoa da Confusão, TO, encontraram 3,44 nats/ind. e 0,81; Pinto et al. (2005), na bacia hidrográfica do ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG, calcularam 3,89 nats/ind. e 0,71; e Battilani et al. (2005), em um trecho da mata ciliar do rio da Prata, Jardim, MS, calcularam 3,41 nats/ind. e 0,81. A maioria dos valores encontrados nesses levantamentos foi menor do que os observados neste estudo, indicando a existência de diversidade significativa na região. De acordo com Felfili e Resende (2003), os valores de  $H'$ , na maioria das vezes, situam-se entre 1,3 e 3,5, podendo alcançar 4,5 em ambientes florestais tropicais. O maior valor de equabilidade de Pielou ( $J'$ ) foi de 0,83 na categoria

PP, que sugere alta uniformidade nas proporções do número de indivíduos/número de espécies dentro da comunidade vegetal.

Em levantamentos fitossociológicos realizados por Ferreira et al. (2007), na Reserva Ecológica de Dois Irmãos, Recife, PE; e por Santos (2009), na microbacia hidrográfica do riacho Grilo, SE, as espécies *Tapirira guianensis*, *Cecropia pachystachya*, *Byrsonima sericea* e *Eschweilera ovata* estavam entre as que apresentaram maior frequência. Isso indica maior adaptabilidade dessas espécies aos ambientes estudados.

A respeito das espécies exóticas encontradas, não foi observada dominância dessas espécies nas áreas avaliadas, sendo desconsiderado o processo de invasão por plantas exóticas.

Para obtenção de sucesso nos projetos de restauração, necessita-se de conhecimentos específicos sobre as características das espécies (grupos ecológicos, adaptações climáticas e ambientes preferenciais), dinâmica de sucessão e padrões de distribuição delas nos diferentes ambientes. Segundo Rodrigues e Gandolfi (2004), esses projetos devem pressupor o conhecimento dos fenômenos ecológicos naturais e dos processos relacionados à estruturação e manutenção desses ecossistemas.

A análise da estrutura fitossociológica da vegetação ciliar das nascentes estudadas na bacia hidrográfica do rio Piauitinga possibilitou a indicação de algumas espécies com potencial para a recuperação da vegetação da região, considerando-se os dois tipos de ambientes: aqueles sujeitos à inundação ou encharcados permanentemente (difuso) e os mais secos (pontual).

De acordo com os parâmetros fitossociológicos obtidos para as categorias de nascentes analisadas, observou-se que as espécies com maior ocorrência nos ambientes estudados foram: *Cecropia pachystachya*, *Tapirira guianensis*, *Byrsonima sericea*, *Eschweilera ovata*, *Bowdichia virgilioides*, *Protium heptaphyllum*, *Cupania zanthoxyloides*, *Inga laurina*, *Xylopia frutescens* Aubl., *Calyptanthes cf pauciflora*, *Guazuma ulmifolia* Lam., *Himatanthus obovatus*, *Campomanesia xanthocarpa*, *Eugenia* sp., *Andira fraxinifolia*, *Inga vera* e *Stryphnodendron pulcherrimum*.

Dessa forma, essas espécies seriam as mais indicadas para utilização em projetos ou programas de recuperação da vegetação ciliar das nascentes ou

cursos d'água da região, por apresentarem os maiores valores de densidade, dominância e frequência, indicando maior adaptabilidade aos diferentes ambientes estudados.

## 5. CONCLUSÕES

Nas 14 nascentes analisadas na bacia hidrográfica do rio Piauitinga, no Município de Salgado, SE, observou-se que as nascentes pontuais apresentaram maior número de espécies em relação às difusas, bem como a preservada em relação à perturbada, e essas em comparação com as degradadas, à exceção de uma nascente degradada difusa (DD2).

As categorias preservada e perturbada apresentaram mais espécies do grupo ecológico das clímax exigentes de luz, ao contrário das degradadas que apresentaram mais espécies do grupo das pioneiras.

Nas nascentes difusas, as espécies que mais se destacaram em relação ao índice de valor de importância foram: *Tapirira guianensis*, *Cecropia pachystachya*, *Inga laurina*, *Cassia grandis*, *Byrsonima sericea*, *Anacardium occidentale*, *Bowdichia virgilioides*, *Xylopia frutescens*, *Inga vera*, *Eschweilera ovata*, *Lonchocarpus sericeus* e *Protium heptaphyllum*.

Nas nascentes pontuais, as espécies de maior destaque foram: *Byrsonima sericea*, *Tapirira guianensis*, *Cecropia pachystachya*, *Eschweilera ovata*, *Bowdichia virgilioides*, *Eugenia* sp., *Stryphnodendron pulcherrimum*, *Cupania zanthoxyloides*, *Anacardium occidentale*, *Himatanthus obovatus*, *Andira fraxinifolia* e *Protium heptaphyllum*.

As espécies que compõem esses dois grupos de ambientes, úmidos e secos, devem ser recomendadas para a recuperação da vegetação ciliar da região.

## 6. AGRADECIMENTOS

Ao Grupo Restauração da Universidade Federal de Sergipe (UFS), ao Projeto Adote Um Manancial e à Sociedade Semear, pelo apoio financeiro, técnico e logístico que possibilitou o desenvolvimento deste trabalho; e à equipe do Herbário do Instituto de Meio Ambiente do Estado de Alagoas (MAC) e do Herbário da Universidade Federal de Sergipe (ASE), pela contribuição na identificação das espécies.

## 7. REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. O suporte geocológico das florestas beiradeiras (ciliares). In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. (Eds.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2.ed. São Paulo: Edusp/Fapesp, 2004. p.15-25.
- APG II. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v.141, p.399-436, 2003.
- BATTILANI, J. L. et al. Fitossociologia de um trecho da mata ciliar do Rio da Prata, Jardim, MS, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.19, n.3, p.597-608, 2005.
- BOMFIM, L. F. C. et al. (Orgs.) **Projeto cadastro da infra-estrutura hídrica do nordeste**: Estado de Sergipe. Diagnóstico do município de Salgado. Aracaju: CPRM, 2002. 15p. (1mapa color. + 1 CD-ROM).
- BRASIL. **Lei n. 4. 771**, 15 set. 1965. Institui o novo Código Florestal. Disponível em: <(http://www.planalto.gov.br/CCIVIL/Leis/L4771.htm)> Acesso em: 14 abril de 2010.
- BRITO, E. R. et al. Estrutura fitossociológica de um fragmento natural de floresta inundável em área de orizicultura irrigada, município de Lagoa da Confusão, Tocantins. **Revista Árvore**, v.30, n.5, p.829-836, 2006.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field & laboratory methods for general ecology**. 2.ed. Iowa: Wm. C. Brown Company, 1984. 226p.
- CASTRO, P. S. **Recuperação e conservação de nascentes**. Viçosa, MG: CPT, 2007. 272p.
- CIENTEC. **Mata Nativa 2**: Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas. Viçosa, MG: 2006. 295p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Brasília: Embrapa Produção de Informação/ Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306p.
- FELFILI, J. M.; REZENDE, R. P. **Comunicações – Técnicas florestais: conceitos e métodos em fitossociologia**. Brasília: 2003. v.5. 68p.
- FERREIRA, R. L. C. et al. Estrutura fitossociológica da mata ciliar do Açude do Meio, Reserva Ecológica de Dois Irmãos, Recife-Pe. **Magistra**, v.19, n.1, p.31-39, 2007.
- FONTES, A. L. et al. Diagnóstico ambiental preliminar da bacia do Rio Piauitinga (SE). In: FONTES, A. L.; SANTOS, A. F. (Org.). **Geografia, agricultura e meio ambiente**. São Cristóvão: NPGeo-UFS, 1999. p.143-163.
- KAGEYAMA, P. Y. et al. **Restauração da mata ciliar**: manual para recuperação de áreas ciliares e microbacias. Rio de Janeiro: SEMADS, 2001. 104p.
- LIMA, W. P.; ZAKIA, M. J. B. Hidrologia de áreas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2.ed. São Paulo: Edusp/Fapesp, 2004. p. 33-44.
- MARANGON, L. C. et al. Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo de um fragmento de floresta estacional semidecidual, no município de Viçosa, Minas Gerais. **Cernea**, v.13, n.2, p.208-221, 2007.
- MARTINS, S. V. **Recuperação de matas ciliares**. 2.ed. Viçosa, MG: CPT, 2007. 255p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA. **Cobertura vegetal dos biomas brasileiros**. Distrito Federal, 2006. Folha SC-22-Z-C, Escala: 1:250.000.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: J. Wiley, 1974. 574p.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. et al. **Estudos florísticos e fitossociológicos em remanescentes de matas ciliares do alto médio Rio Grande**. Belo Horizonte: CEMIG, 1995. 27p.

PAULA, A. et al. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.18, n.3, p.407-423, 2004.

PINTO, L. V. A. et al. Estudo da vegetação como subsídios para propostas de recuperação das nascentes da bacia hidrográfica do ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. **Revista Árvore**, v.29, n.5, p. 775-793, 2005.

RODRIGUES, R. R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2.ed. São Paulo: Edusp/Fapesp, 2004. p.249-269.

RODRIGUES, R. R.; NAVE, A. G. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: RODRIGUES, R. R.; LEITÃO FILHO, H. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. 2.ed. São Paulo: Edusp/Fapesp, 2004. p.45-71.

SANTOS, T. I. S. **Estado de conservação e aspectos da vegetação de nascentes do riacho Grilo-SE**. 2009. 68f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2009.

SERGIPE (Estado). Secretaria de Estado do Planejamento, da Ciência e da Tecnologia. **Atlas digital sobre recursos hídricos Sergipe**. SEPLANTEC/SRH. Sergipe: 2004. CD ROM.

SILVA, D. A. **A compreensão climatológica da sub-bacia do Piauitinga em Sergipe e suas interações geográficas**. São Cristóvão: PIBIC/CNPq/UFS, 2002. 29p. (Relatório Final).

SWAINE, M. D.; WHITMORE, T. C. On the definitions of ecological species groups in tropical forest. **Vegetation**, v.75, n.2, p.81-86, 1988.

VELOSO, H. P. et al. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123p.