



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO E ESTUDOS EM RECURSOS NATURAIS**



**ESTADO DE CONSERVAÇÃO E ASPECTOS DA VEGETAÇÃO DE
NASCENTES DO RIACHO GRILO-SE**

THADEU ISMERIM SILVA SANTOS

2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO E ESTUDOS EM RECURSOS NATURAIS**



THADEU ISMERIM SILVA SANTOS

**ESTADO DE CONSERVAÇÃO E ASPECTOS DA VEGETAÇÃO DE
NASCENTES DO RIACHO GRILO-SE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Sergipe, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agroecossistemas, para obtenção do título de “Mestre”.

Orientador

Prof. Dr. Robério Anastácio Ferreira

SÃO CRISTÓVÃO
SERGIPE – BRASIL

2009

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SERGIPE**

S237e Santos, Thadeu Ismerim Silva
Estado de conservação e aspectos da vegetação de nascentes do riacho
Grilo-SE. / Thadeu Ismerim Silva Santos. – São Cristóvão, 2009.
68 f.

Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal
de Sergipe, 2009.

Orientador: Prof. Dr. Robério Anastácio Ferreira

1. Agroecossistemas. 2. Riacho Grilo – Microbacia hidrográfica. 3.
Bacia hidrográfica – Rio Piauitinga. 4. Conservação do solo. 5. Boquim –
Sergipe. 6. Salgado – Sergipe. I. Título.

CDU 556.51(813.7)

THADEU ISMERIM SILVA SANTOS

**ESTADO DE CONSERVAÇÃO E ASPECTOS DA VEGETAÇÃO DE
NASCENTES DO RIACHO GRILO-SE**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Sergipe, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Agroecossistemas, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 15 de Maio de 2009

Prof. Dr. Antenor Oliveira de Aguiar Netto
UFS

Prof^a. Dr^a. Anabel Aparecida de Mello
UFS

Prof. Dr. Robério Anastácio Ferreira
UFS
(Orientador)

SÃO CRISTÓVÃO
SERGIPE – BRASIL

Aos meus pais, José e Acácia, dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida.

Ao meu santo São Judas Tadeu.

Aos meus pais por todo esforço, dedicação, incentivo e exemplo de pessoas em que me espelho para a minha vida.

Aos meus irmãos Matheus e Thisciane pelo apoio e carinho.

À minha noiva Paula pelo apoio, compreensão e pelo seu amor, mesmo nos momentos mais difíceis dessa caminhada.

Ao Prof. Dr. Robério Anastácio Ferreira pela orientação, amizade e confiança na realização deste trabalho.

À toda a equipe do Projeto Adote Um Manancial: Ao promotor Dr. Antônio César, do Ministério Público de Lagarto; à equipe da Sociedade Semear (Carlinhos, Liliam, Mônica, Lucineide, Jailton, Paulinho e Miltinho); à Faculdade José Augusto Vieira e, a Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos de Sergipe.

Às prefeituras dos municípios de Boquim e Salgado, especialmente, aos Secretários de Agricultura, Jadson e Valmir.

Aos meus queridos estagiários, pela bravura, dedicação e responsabilidade nas horas de trabalho e pela amizade e alegria nos momentos de descontração: Mohamed (Ednei), Iure (Marx), Magão (Thiago), Marcel (Jean), Gallo (Diogo), Andreza, Rodex (Rodrigo), Ricky (Ricardo) e Crislaine.

Aos amigos, Itamara, Elísio e Luise pelo apoio no desenvolvimento do trabalho.

Ao meu amigo e irmão Sandro, por todo apoio companheirismo e amizade durante esses anos de universidade.

Ao amigo Aderaldo Prata, o maior ambientalista que já conheci, pelos momentos de vibração e de trocas de experiências.

À Universidade Federal de Sergipe, em especial ao Núcleo de Pós-Graduação e Estudos em Recursos Naturais.

À Professora Rosângela e sua equipe do Herbário do Instituto de Meio Ambiente do Estado de Alagoas, pela preciosa ajuda na identificação das espécies.

Aos colegas e amigos de mestrado: Igor, Gilberto, Leila, Sheila, Rogério, Fabrícia, Rubens, Laércio, Glenda, Marcilene, Aline, Sérgio, Trícia, Sílvia, Synara, Carina, Juciara, Roseane e Giusepe.

À Dona Maria e família, da Pousada de Salgado, por sempre ter nos acolhido com dedicação e carinho.

À minha sogra e meu cunhado, D. Jucélia e Danilo, pelo incentivo e carinho.

À meu sogro Euzébio e sua família por ter me recebido em sua casa, durante a estadia em Maceió.

Ao Prof. Dr. Antenor de Oliveira Aguiar Netto e a Prof^{ta}. Dr^a. Anabel Aparecida de Mello, pela participação na banca e contribuição para o aperfeiçoamento deste trabalho.

A Flávia pela colaboração na parte cartográfica e na disponibilização de material literário.

Aos funcionários da Superintendência de Recursos Hídricos João Carlos, Sérgio e Fabiane pela ajuda com as imagens de satélite da área de estudo.

A minha prima Larissy pelo precioso auxílio coma a língua inglesa.

Ao colega José Neto pelas dicas no uso da ferramenta GIS.

Enfim, a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	i
ABSTRACT.....	ii
CAPÍTULO 1	1
1. Introdução Geral.....	1
2. Revisão Bibliográfica.....	3
2.1. Histórico de ocupação dos agroecossistemas da sub-bacia hidrográfica do rio Piauitinga.....	3
2.2. Bacia Hidrográfica.....	4
2.3. Vegetação ciliar.....	5
2.4. Nascentes.....	6
2.5. Causas de degradação de nascentes.....	7
2.6. Legislação aplicada ao uso e conservação da cobertura florestal.....	8
2.7. Análise da vegetação.....	9
2.7.1. Fitossociologia.....	9
2.7.2. Diversidade.....	10
2.7.3. Similaridade florística.....	11
3. Referências Bibliográficas.....	12
CAPÍTULO 2: Estado de conservação e uso do solo em nascentes do riacho Grilo - SE.....	15
1. Resumo.....	15
2. Abstract.....	16
3. Introdução.....	17
4. Material e Métodos.....	19
4.1. Área de Estudo.....	19
4.2. Diagnóstico das nascentes.....	21
5. Resultados e Discussão.....	23
6. Conclusões.....	28
7. Referências Bibliográficas.....	29
CAPÍTULO 3: Estudo da vegetação no entorno de áreas de nascentes do riacho Grilo-SE.....	31
1. Resumo.....	31

2. Abstract.....	32
3. Introdução.....	33
4. Material e Métodos.....	35
4.1. Área de Estudo.....	35
4.2. Levantamento da vegetação.....	37
4.2.1. Composição florística.....	38
4.2.2. Amostragem do estrato arbóreo-arbustivo.....	38
4.2.3. Similaridade florística.....	41
4.2.4. Diversidade florística.....	41
5. Resultados e Discussão.....	43
5.1. Composição florística.....	43
5.2. Similaridade florística.....	50
5.3. Diversidade florística.....	51
5.4. Parâmetros fitossociológicos.....	53
5.4.1. Perturbada pontual (PP).....	56
5.4.2. Perturbada difusa (DD)	57
5.4.3. Degradada pontual (DP)	59
5.4.4. Degradada difusa (DD)	60
6. Conclusões.....	64
7. Referências Bibliográficas.....	65
ANEXOS.....	68

RESUMO

SANTOS, Thadeu Ismerim Silva. **Estado de conservação e aspectos da vegetação de nascentes do riacho Grilo-SE.** 2009. 84p. (Dissertação - Mestrado em Agroecossistemas). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE*

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar as nascentes da microbacia hidrográfica do riacho Grilo, quanto ao estado de conservação, usos do solo e vegetação no entorno dessas áreas, visando dar suporte às ações de recuperação e preservação de nascentes e margens de cursos d'água. O estudo foi realizado na microbacia hidrográfica do riacho Grilo, pertencente à sub-bacia hidrográfica do rio Piauitinga, nos municípios de Boquim e Salgado, Sergipe. Para a identificação das nascentes em campo utilizou-se uma carta da microbacia hidrográfica e aparelho GPS, contando também com o auxílio de um morador da região. Para a caracterização, as nascentes foram avaliadas quanto ao estado de conservação (preservada, perturbada e degradada), tipo de reservatório (pontual ou difusa), usos do solo e principais perturbações ocorrentes nas áreas. Ainda foram registradas informações como localização (município e povoado), nome do proprietário e atual coordenada geográfica. De 65 nascentes identificadas na microbacia hidrográfica do riacho Grilo, 95,38% encontram-se degradadas, 3,08% perturbadas e 1,54% preservadas. Com relação ao tipo de recarga, foram identificadas mais nascentes pontuais (66,15%) que difusas (33,85%). Os tipos de perturbações mais encontrados foram plantas invasoras (48,83%), presença de animais domésticos (48,83%) e corte raso da vegetação (44,19%). Os usos do solo mais representativos foram: pecuária (55,81%) e lavouras permanentes (46,51%). Para o levantamento da vegetação foram selecionadas três nascentes nas categorias degradada pontual (DP) e degradada difusa (DD), e uma nas categorias perturbada difusa (PD) e perturbada pontual (PP), onde foram instaladas 4 parcelas de 500m² (10x50m), sendo amostrados os indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP a 1,30m do solo) \geq 5,0cm. Os parâmetros avaliados foram: densidade, dominância, frequência, índice de valor de importância, índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e equabilidade de Pielou (J'), além do índice de Jaccard (Sj) para avaliar a similaridade florística entre as nascentes. Na composição florística das nascentes estudadas na microbacia hidrográfica do riacho Grilo, as difusas apresentaram mais espécies (62) que as pontuais (33), assim como as degradadas (59) mais que as perturbadas (32). Quanto à classificação sucessional, em todas as categorias de nascentes houve predominância de espécies clímax exigentes em luz. Em relação à similaridade florística entre as nascentes, houve a separação em três grupos (PP1/PD1/DD1; DP1/DP2/DP3/DD2 e DD3). A categoria com maiores valores de riqueza e diversidade de espécies foi a degradada difusa. Diante do que foi estudado nas nascentes da microbacia hidrográfica do riacho Grilo e da importância que este representa para a região, é notória a necessidade de adoção de medidas urgentes para recuperação dessas áreas. Na análise fitossociológica foi possível identificar espécies que mostraram-se mais adaptadas aos ambientes seco e alagado, devendo-se seguir essa recomendação em programas de recuperação de nascentes e cursos d'água.

* Orientador: Prof. Dr. Robério Anastácio Ferreira

ABSTRACT

SANTOS, Thadeu Ismerim Silva. **Conservation state and vegetation aspects of the river-head in the Grilo's stream-SE. 2009.** (Dissertation: Masters on Agroecosystems). Sergipe Federal University, São Cristóvão-SE¹.

This research was developed with the goal to evaluate the river-head of the hydrographic microbasin at Grilo stream, concerning its conservation state, soil usage and surrounding vegetation aspects. Its main target is to support recovery and preservation acts, evolving sources and riparian vegetation. The study has been carried out in the hydrographic microbasin at Grilo stream, which belongs to Piauitinga river hydrographic sub-basin, located at Boquim and Salgado counties, Sergipe. To identify the river-head were used a map from the region and a GPS device, as well a local inhabitant's aid. The river-head characterization was done considering the conservation state (preserved, disturbed or degraded), water source type (punctual or diffuse), soil usage and most prevalent disturbances in the area. Other sorts of information collected were: specific location, property owner's name and geographical coordination. Out of 65 river-head identified at the remarked area, 95,38% are degraded, 3,08% are disturbed and 1,54% preserved. Concerning the type of water source, punctual sources (66,15%) have been identified more frequently than diffuse ones (33,85%). Most registered kinds of disturbances were weed (48,19%), presence of domestic animals (48,83%) and clear cutting of vegetation (44,19%). Most representative soil usages found are livestock-farming (55,81%) and permanent farming (46,51%). Along vegetation screening, some sources have been selected: three of those among punctually degraded (PDe) and diffusely degraded (DDe) categories, and one among diffusely disturbed (DDi) and punctually disturbed (PDi) categories, where 4 plots of 500m² (10x50m) have been distributed, and the individuals at breast height diameter (DAP at 1,30m from the soil surface) $\geq 5,0$ cm were measured. The parameters evaluated were: density, dominance, frequency, relevance index, Shannon-Weaver's diversity index (H'), Pielou's equability index (J'), and Jaccard's index (S_j) to evaluate forest resemblance among the river-head. As for local forest diversity, sites which are diffusely concerned in general (62) presented more sorts of species than punctually degraded (33), as well as degraded ones (59) own greater diversity than disturbed ones (32). Referring to successional state of vegetation, there has been recorded a majority of climax light-demanding species, in every category studied. Relating to forest resemblance, water source sites have been divided in three groups (PDi1/DDi1/DDe1; PDe1/PDe2/PDe3/DDe2 and DDe3). Species diversity and richness reached greater numbers at the diffusely degraded category. As a result of the studies developed at the Grilo stream hydrographic microbasin and its importance to the region, it is notorious that it requires urgent recovery attitudes evolving these river-head sites. As for phytosociological analysis, some species have shown more capacity to adapt to the conditions of the studied environments (dry and flooded areas), an information that should be taken in account when planning river-head and water streams recovery programs.

¹ Major Professor: Prof. Dr. Robério Anastácio Ferreira

CAPÍTULO 1

1. INTRODUÇÃO GERAL

O Brasil vem sofrendo, ao longo de sua história, forte pressão sobre seus recursos naturais (água, solo, vegetação, etc.), levando-os a um estado de escassez e degradação. Dentre esses, a água pode ser considerada como o mais importante, pois trata-se de um recurso fundamental para vegetais, animais e minerais. Além disso, a água tem forte papel na vida humana, sendo indispensável na produção de alimentos, na indústria e no consumo humano (PINTO et al., 2004).

A falta de planejamento e manejo adequado de bacias hidrográficas acarretou numa série de problemas ambientais, sociais e econômicos. Problemas estes, ocasionados por fatores como uso desordenado do solo para agricultura, pecuária e urbanização, além do extrativismo dos recursos naturais, especialmente os florestais.

Tendo em vista que a água é um fator limitante da produção (MARTEN, 1988), e que o uso desordenado do solo pode afetar a sustentabilidade dos agroecossistemas (CONWAY, 1987), faz-se necessário o uso de práticas de manejo e conservação do solo e da água associadas a outras ferramentas, tais como a preservação e recuperação da vegetação ciliar. Neste sentido, Lima (1996) sugere a adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento de recursos naturais, sendo a água o principal agente no manejo de bacias hidrográficas, por sua importante relação com os demais recursos naturais.

A vegetação ciliar é definida como àquela associada aos cursos e reservatórios d'água e nascentes, independente de sua área ou região de ocorrência, de sua composição florística e localização (AB'SABER, 2004). Com importante papel na sustentabilidade ambiental de uma bacia hidrográfica e dos agroecossistemas nela inseridos, a vegetação ciliar é responsável pela regularização hidrológica, controle da erosão e do assoreamento dos cursos d'água e reservatórios, conservação da biodiversidade, proteção e alimento para a fauna aquática, filtro do fluxo de sedimentos e lixiviação de nutrientes e agrotóxicos (LIMA e ZAKIA, 2004; ARCOVA, 2006).

No entanto, tais áreas são mais afetadas pela ação antrópica, apesar de serem consideradas como de preservação permanente pelo Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 1965). A principal ação diz respeito à supressão da vegetação devido à sua

localização estratégica para atividades agrícolas, por se tratarem das áreas mais férteis e úmidas de uma bacia hidrográfica (BOTELHO e DAVIDE, 2002).

A recuperação da vegetação ciliar é colocada por alguns estudiosos como uma das práticas mais importantes no manejo correto de bacias hidrográficas, garantindo assim, a qualidade e quantidade da água e a biodiversidade (fauna e flora). No entanto, Rodrigues e Gandolfi (2004) tratam o processo de recuperação como uma prática remediadora do dano que, na maioria das vezes, poderia ser evitado com a adoção de práticas que levassem em consideração o uso correto da paisagem e dos solos por todo o país.

O riacho Grilo é um dos principais afluentes do rio Piauitinga, situado na região centro-sul do Estado de Sergipe, nos municípios de Boquim e Salgado. Tem grande importância nessa região por ser responsável pelo abastecimento de água de 16.329 habitantes da sede e três povoados do município de Boquim. No entanto, em toda a extensão da sua microbacia hidrográfica percebe-se sérios problemas ambientais, tais como: supressão da vegetação ciliar, compactação do solo, erosão, assoreamento dos cursos d'água. Isto se deve a forma inadequada de ocupação do solo, substituindo a vegetação nativa por lavouras permanentes, lavouras temporárias e pecuária extensiva, sendo que estas atividades são desenvolvidas sem o uso e manejo adequado dos recursos naturais.

Desta forma, a necessidade de realização de projetos que visem estabelecer planos de recuperação e conservação de bacias hidrográficas torna-se cada vez mais importante. Algumas das ações que devem ser implementadas são programas de recomposição da vegetação no entorno das nascentes e cursos d'água. Porém, estas ações devem estar embasadas em estudos que constem o estado de conservação, o mapeamento das áreas prioritárias para intervenção, a análise da vegetação associada a essas áreas, o uso e ocupação do solo e as principais causas de degradação.

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi realizar o estudo de nascentes da microbacia hidrográfica do riacho Grilo, avaliando-se o estado de conservação, o uso do solo e a vegetação no entorno dessas áreas, visando dar suporte a ações de recuperação e preservação de nascentes e margens de cursos d'água.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. HISTÓRICO DE OCUPAÇÃO DOS AGROECOSSISTEMAS DA SUB-BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PIAUITINGA

O início da ocupação dos municípios que compõem a sub-bacia hidrográfica do rio Piauitinga foi semelhante ao que ocorreu no restante do Estado de Sergipe. A principal atividade econômica desenvolvida na época (século XVI) era o cultivo de cana-de-açúcar. Para isto, houve a substituição da vegetação nativa para o desenvolvimento desta atividade (FONTES et al., 1999).

A primeira cultura introduzida com destaque foi a cana-de-açúcar, que ocupava a maior área. Porém, essa cultura entrou em decadência no final do século XIX (FONTES et al., 1999). Após a cana-de-açúcar, a cultura que mais se destacou foi a laranja. Os primeiros cultivos foram realizados em 1920 no município de Boquim, tornando-se na década de 1960 um dos maiores produtores do país. Este fato estimulou os municípios circunvizinhos, formando o Pólo Citrícula de Sergipe (SANTANA, 2002).

A citricultura atingiu seu auge na década de 1980, tornando o Estado de Sergipe a ser um dos maiores produtores mundiais de laranja. Porém, no final da década de 1990 houve uma crise ocasionada pela baixa dos preços nos mercados nacional e internacional, levando produtores a substituir seus pomares por pastagens. Atualmente, a citricultura passa por um processo de revitalização, recebendo investimentos do governo do Estado para a melhoria e controle na produção de mudas (MOREIRA, 2008).

Com relação às lavouras temporárias, houve um aumento na área de produção de 400% no período de 1996 a 2006 (MOREIRA, 2008). Este fato deve-se ao declínio da citricultura na região. As principais culturas temporárias encontradas na área da sub-bacia hidrográfica são: mandioca, milho, fumo, feijão e maracujá.

No município de Boquim, na região das cabeceiras do riacho Grilo, o fumo foi introduzido como alternativa à crise da laranja, com o incentivo da Companhia Souza Cruz, que mantém uma parceria com os produtores e financia a produção (ROCHA, 2006 *apud* MOREIRA, 2008).

No entanto, historicamente, a criação de gado bovino na região foi a atividade que mais se desenvolveu, necessitando assim, de expansão das áreas de pastagens com a supressão de vegetação nativa. Ainda hoje a pecuária é responsável pela ocupação das

maiores áreas nos municípios da sub-bacia hidrográfica, mesmo com o decréscimo observado no período de 1996 a 2006 (MOREIRA, 2008). Apesar desse decréscimo, houve um aumento de 50% no rebanho de bovinos no mesmo período.

Essa ocupação do solo na sub-bacia hidrográfica do rio Piauitinga, com os agroecossistemas citados, foi realizada ao longo dos anos de forma inadequada, principalmente com relação à ocupação das zonas ripárias (nascentes e cursos d'água), que são consideradas de preservação permanente. Tendo em vista a importância que essas áreas têm para a manutenção da quantidade e qualidade da água que é produzida na bacia hidrográfica, fazem-se necessários estudos que visem dar suporte a ações de preservação e recuperação de nascentes.

2.2. BACIA HIDROGRÁFICA

Uma bacia hidrográfica ou bacia de drenagem é um conjunto de terras que fazem a drenagem da água das precipitações por um determinado curso de água. Essa bacia é delimitada no espaço geográfico pelo divisor de águas, representado pela linha que une pontos de cotas mais elevadas, fazendo com que a água precipitada, ao atingir a superfície do solo, tenha seu destino dirigido no sentido de um ou outro córrego ou rio (VALENTE e GOMES, 2005).

Segundo Lima e Zakia (2004), a bacia hidrográfica é um sistema geomorfológico aberto, que recebe matéria e energia através de agentes climáticos e perde através do deflúvio. Assim, a bacia hidrográfica pode ser descrita em termos de variáveis interdependentes, as quais oscilam ao longo de um padrão. Como tal, ela se encontra, mesmo quando não perturbada, em contínua flutuação, num estado de equilíbrio transacional ou dinâmico. Ou seja, a adição de energia e a perda de energia do próprio sistema encontram-se sempre em delicado balanço (LIMA, 1996).

O manejo de uma bacia hidrográfica deve ser efetuado de forma adequada, propiciando a infiltração e a percolação da água e garantindo o uso correto do solo, reduzindo a perda e degradação do mesmo. Desta forma, garante-se a função de produção de água necessária para atender demanda urbana e a maior produtividade nos mais diversos agroecossistemas (VALENTE e DIAS, 2001).

Para facilitar o entendimento dos processos naturais, assim como possíveis ações de degradação ambiental em bacias hidrográficas, alguns autores sugerem adotar como unidade de planejamento as microbacias que, segundo Lima e Zakia (1998), são

consideradas a menor manifestação física que permite quantificar, de forma integrada, o funcionamento da natureza, possibilitando um enfoque sistêmico.

No manejo de bacias hidrográficas, a preservação e recuperação da vegetação ciliar em nascentes e cursos d'água e nas áreas de recarga são ações fundamentais para a produção de água. A degradação e o uso inadequado dessas áreas podem acarretar em sérios problemas ambientais. Castro (2007) afirma que a vazão de uma nascente é reduzida ao longo do tempo por causa do mal uso de sua bacia hidrográfica.

2.3. VEGETAÇÃO CILIAR

Por muito tempo, a definição de vegetação ciliar foi tratada com muita polêmica, que, segundo Rodrigues (2004), se deve ao fato de ser um ambiente heterogêneo, com diversas formas fisionômicas observadas na composição florística e estrutura da vegetação. Assim, a nomenclatura usada para se referir a essas formações buscavam associar a fisionomia vegetacional com a paisagem regional, resultando em diversos termos populares (regionais), não expressando a verdadeira condição ecológica dominante.

Deste modo, Ab'Saber (2004) definiu como vegetação ciliar todas as formas fisionômicas associadas aos cursos e reservatórios d'água, independente de sua localização ou região de ocorrência e de sua composição florística. Em uma definição semelhante, Rodrigues (2004) chama de formação ribeirinha toda formação que ocorre ao longo de cursos d'água, com drenagem bem definida ou mesmo difusa.

As vegetações ciliares ocupam as áreas mais dinâmicas da paisagem, tanto em termos hidrológicos, como ecológicos e geomorfológicos. Devido a alterações na zona ripária, como as cheias, a vegetação associada apresenta variações em termos de estrutura, composição e distribuição espacial (LIMA e ZAKIA, 2004).

As vegetações ciliares desempenham diversas funções no ambiente, dentre elas: atuam como barreira física, regulando os processos de troca entre os ecossistemas terrestre e aquático; desenvolvem condições propícias à infiltração; e reduzem significativamente a possibilidade de contaminação dos rios por sedimentos, resíduos de adubos e defensivos agrícolas, conduzidos pelo escoamento superficial da água no terreno. Este ambiente é também bastante heterogêneo, com elevado número de espécies, o que reflete um índice de diversidade superior ao encontrado em outras formações florestais (RIBEIRO, 1998).

Ainda, segundo Lima e Zakia (2004), as zonas ripárias exercem funções importantes para a manutenção da integridade da microbacia hidrográfica, representada por sua ação direta em vários processos importantes para a estabilidade da microbacia, para a manutenção da qualidade e quantidade de água, assim como para a manutenção do próprio ecossistema aquático. Tais funções influem de forma positiva na hidrologia do solo, melhorando os processos de infiltração, percolação e armazenamento da água pelos lençóis, e diminuindo o processo de escoamento superficial e reduzindo desta forma o processo erosivo.

As funções dessas áreas vêm ao longo dos anos sendo comprometidas, principalmente pela alteração de suas condições naturais para atender a necessidade humana por meio de diversas atividades. Calijuri e Bubel (2006) apontam o manejo inadequado do solo para atividades agropecuárias, o uso de fertilizantes e agrotóxicos e os desmatamentos e suas conseqüências, como problemas relacionados com a conservação da água.

2.4. NASCENTES

As nascentes são manifestações superficiais de lençóis subterrâneos, dando origem a cursos d'água. Os fluxos de base que sustentam as nascentes, provenientes dos lençóis subterrâneos, têm grande importância não só temporal, mas também espacial, pois são capazes de possibilitar que todos os usuários de água da bacia hidrográfica, inclusive os das cabeceiras, também tenham água nos meses mais secos do ano (VALENTE e GOMES, 2005).

Castro (2007) afirma que a classificação das nascentes pode ser feita tanto pelo regime de água, quanto pelo tipo de reservatório a que estão associadas.

Quanto ao regime de águas, as nascentes são classificadas em: perenes, quando apresentam fluxo de água contínuo, inclusive na estação seca; temporárias, quando apresentam fluxo durante a estação das chuvas; e efêmeras: quando surgem durante uma chuva, permanecendo durante alguns dias e desaparecendo logo em seguida (CASTRO, 2007).

Quanto ao tipo de reservatório, os lençóis freáticos dão origem às nascentes de encosta e às difusas. A nascente de encosta ou pontual, ocorre devido à inclinação da camada impermeável ser menor que a da encosta, ocasionando o encontro delas em um determinado ponto do terreno, que constitui a nascente ou olho d'água. A nascente difusa é formada quando a camada impermeável do solo situa-se paralela à parte mais

baixa e plana do terreno e, devido à proximidade com a superfície, o fluxo d'água resultará em um aumento no nível do lençol freático, fazendo com que este nível atinja a superfície do solo. Isto provocará um encharcamento do solo, ocasionando o surgimento de um grande número de pequenas nascentes por toda a área (CASTRO, 2007).

Um componente importante para a preservação e recuperação de nascentes é a vegetação ciliar. A presença desta propicia condições favoráveis para a manutenção do regime hídrico, devido às suas funções dentro de uma bacia hidrográfica.

2.5. CAUSAS DE DEGRADAÇÃO DE NASCENTES

A supressão da vegetação, as atividades agropecuárias e o uso inadequado do solo vêm contribuindo para o processo de degradação de nascentes e cursos d'água, interferindo na qualidade e quantidade da água produzida numa bacia hidrográfica.

A agricultura possui grande potencial de causar a degradação da água e do solo se não for manejada de forma adequada. A inaptidão do ambiente, a compactação, o preparo do solo inadequado, a monocultura, a irrigação inadequada, o superpastejo e a cobertura de solo insuficiente são os principais fatores causadores da degradação ambiental (KOBAYAMA et al., 2001).

Os desmatamentos causam a vulnerabilidade do solo, resultando na aceleração do processo erosivo. Com a erosão, além do empobrecimento do solo pela perda de nutrientes e matéria orgânica, há a contaminação dos recursos hídricos, pois a não infiltração da água das chuvas no solo, arrasta consigo não só as partículas do solo, como também diversos produtos químicos, ocasionando a poluição das nascentes e cursos d'água (PIRES e SOUZA, 2003).

Além dos desmatamentos, as queimadas causam sérios danos às florestas e outros tipos de vegetação. Segundo Castro (2007), as principais conseqüências refletem-se no solo, com a destruição da matéria orgânica das camadas superficiais, eliminação dos microrganismos decompositores e dificultam a infiltração da água da chuva.

O superpastejo de bovinos também deve ser levado em consideração, já que em excesso, pode resultar na compactação da camada do solo, dificultando a infiltração da água da chuva no terreno, devido às constantes caminhadas dos animais na área (DAVIDE et al., 2000).

Todas essas atividades desenvolvidas nas áreas de nascentes infringem o que está previsto na legislação brasileira, pois essas áreas são consideradas como de preservação permanentes pelo Código Florestal Brasileiro.

2.6. LEGISLAÇÃO APLICADA AO USO E COSEVAÇÃO DA COBERTURA FLORESTAL

A Lei Nº 4.771 de 15 de setembro de 1965, que institui o novo Código Florestal, considera como de preservação permanentes as áreas localizadas ao redor dos corpos d'água, com ou sem cobertura florestal nativa, as quais possuem a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico da fauna e da flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 1965).

No artigo 2º do Código Florestal, encontram-se relacionadas as áreas de preservação permanentes que abrangem as florestas e demais formas de vegetação natural ao longo dos rios, nascentes, lagos e reservatórios, especificando-se na maioria das situações, a dimensão mínima da faixa marginal a ser preservada. Neste sentido, ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, a largura mínima da vegetação será: a) de 30 metros para os cursos d'água de menos de 10 metros de largura; b) de 50 metros para os cursos d'água que tenham de 10 a 50 metros de largura; c) de 100 metros para os cursos d'água que tenham de 50 a 200 metros de largura; d) de 200 metros para os cursos d'água que tenham de 200 a 600 metros de largura e, e) de 500 metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 metros. No caso das nascentes, ainda que intermitentes, e nos chamados "olhos d'água", qualquer que seja a sua situação topográfica, o raio mínimo será de 50 metros (BRASIL, 1965).

A supressão da vegetação em áreas de preservação permanentes, de acordo com o Código Florestal, em seu artigo 4º, só poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto. No caso das nascentes, tal procedimento só poderá ser autorizado mediante utilidade pública, sendo o acesso à área de preservação permanente permitido somente às pessoas e animais para obtenção de água, desde que não exija a supressão e não comprometimento da regeneração e manutenção em longo prazo da vegetação nativa (BRASIL, 1965).

Além das áreas de preservação permanentes relacionadas aos corpos d'água, deve-se levar em consideração a proteção das áreas de recarga, de modo a assegurar uma maior infiltração de água no solo e, conseqüentemente, um maior abastecimento de águas pelos lençóis (PINTO, 2003). Costa (2004) considera os topos dos morros como

pontos estratégicos para o abastecimento do depósito de água subterrânea, do lençol freático ou de um aquífero, sendo, portanto considerados áreas de recarga. De acordo com o Artigo 2º do Código Florestal (BRASIL, 1965), são consideradas de preservação permanente, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas nas encostas ou parte destas, com declividade superior a 45º, equivalente a 100% na linha de maior declive e, no topo de morros, montes, montanhas e serras.

2.7. ANÁLISE DA VEGETAÇÃO

Os inventários florestais são a base para estudos de vegetação, os quais visam avaliar as variáveis qualitativas e quantitativas da floresta e suas inter-relações, assim como dinâmicas de crescimento e sucessão florestal (QUEIROZ, 1998). Segundo Scolforo et al. (1998), dentre os objetivos da análise estrutural da vegetação estão a compreensão de como as espécies florestais vivem em comunidade, conhecimento da distribuição espacial das espécies em seu ambiente natural e auxílio nos planos ou estratégias de revegetação de áreas degradadas com espécies nativas.

2.7.1 Fitossociologia

“A fitossociologia pode ser definida como a ecologia quantitativa de comunidades vegetais, na qual estão envolvidas as inter-relações de espécies vegetais no espaço e no tempo” (ANDRADE, 2004). Ela tem como principais objetivos o estudo quantitativo da composição florística, da estrutura, do funcionamento, da dinâmica, da distribuição e das relações ambientais das comunidades vegetais.

Nos estudos fitossociológicos são utilizados métodos de análise de vegetação para obtenção dos parâmetros fitossociológicos que fornecem dados importantes sobre a estrutura da vegetação (ANDRADE, 2004). A estimativa de parâmetros fitossociológicos se faz por meio da estrutura horizontal e/ou vertical da floresta.

Dentre os parâmetros fitossociológicos utilizados na avaliação da estrutura horizontal podem ser citados a densidade (D), a dominância (Do), a frequência (F), o índice de valor de cobertura (IVC) e o índice de valor de importância (IVI).

A densidade, também conhecida como abundância, refere-se ao número de indivíduos de cada espécie, dentro de uma comunidade vegetal em uma determinada superfície (SCOLFORO et al. 1998). Esta é dada pela relação entre o número total de indivíduos amostrados em uma determinada unidade de área e pode ser expressa em termos absoluto ou relativo (ANDRADE, 2004).

A dominância é um parâmetro definido pela projeção da área basal (estimada pelo diâmetro a altura do peito – DAP) das espécies na superfície do solo, também conhecida como a taxa de ocupação do ambiente pelos indivíduos de uma espécie (FELFILI e REZENDE, 2003). Pode ser expressa em termos absoluto e relativo.

A frequência, segundo Andrade (2004), é o grau de homogeneidade pela qual os indivíduos de cada espécie estão distribuídos. Ela demonstra a quantidade de unidades amostrais em que uma espécie ocorre, dando idéia de sua distribuição na vegetação. Pode ser absoluta, quando expressa a porcentagem das unidades amostrais que uma espécie ocorre, ou relativa, quando é relacionada à soma das frequências absolutas da parcela. Este parâmetro, segundo Pires-O'brien e O'brien (1995), é obtido tanto em amostragem por parcelas quanto em pontos quadrantes.

O índice de valor de importância permite avaliar a posição sociológica das espécies na comunidade analisada (FELFILI e REZENDE, 2003). A obtenção deste índice se dá através da soma das estimativas de densidade, dominância e frequência (ANDRADE, 2004).

2.7.2. Diversidade

De acordo com Ricklefs (1996), o significado da palavra comunidade tem recebido conotações variadas pelos ecólogos. Felfili e Rezende (2003) definem comunidade como o conjunto de populações de plantas que crescem em determinado local e que mostram associação ou afinidade entre si. Pinto-Coelho (2000) explica que, por ser uma unidade ecológica de visualização muito menos clara na natureza, a comunidade possui diversas definições que procuram destacar algumas de suas propriedades gerais e atributos que possam ser observados pelos ecólogos. Algumas definições de comunidades são citadas a seguir: (a) comunidade, no sentido ecológico inclui todas as populações de uma dada área (ODUM, 1975); (b) uma associação entre populações que interagem (RICKLEFS, 1996) e (c) qualquer conjunto de populações em uma determinada área ou hábitat, podendo ter os mais variados tamanhos (PINTO-COELHO, 2000).

O principal objetivo do estudo de comunidades é conhecer a distribuição dos grupos das espécies na natureza e as formas em que estes grupos podem ser influenciados ou causados, por interação entre espécies e pelas forças físicas do seu meio ambiente (FELFILI E REZENDE, 2003). Segundo Krebs (1994), o estudo da comunidade pressupõe uma abordagem sinecológica, ou seja, no nível dos ecossistemas.

O estudo da biodiversidade está relacionado ao estudo das relações quantitativas entre riqueza e abundância de espécies dentro de uma comunidade (PINTO-COELHO, 2000). No entanto, para Dias (2005) a riqueza de espécies não pode ser atribuída ao conceito de diversidade, apesar deste ser o componente mais relevante da diversidade. A diversidade pode ser medida pelo número de espécies, pela descrição de suas abundâncias relativas, ou por uma medida que combine os dois componentes.

As medidas de diversidade podem servir como indicadores do equilíbrio de sistemas ecológicos, funcionando como ferramentas para o manejo florestal (GORENSTEIN, 2002). Martins e Santos (1999) apontam o índice de Shannon-Weaver (H') como sendo o mais utilizado para medir a diversidade em levantamentos fitossociológicos.

O índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') busca medir o grau de incerteza na predição correta das espécies a que pertence o próximo indivíduo coletado em uma amostragem sucessiva (GORENSTEIN, 2002). Segundo o autor, dois componentes da diversidade são trabalhados na função do índice de Shannon-Weaver: o número de espécies e a igualdade de distribuição de indivíduos entre as espécies. Assim, quanto maior for o número de espécies maior a diversidade e distribuição mais homogênea.

2.7.3. Similaridade florística

Pinto-Coelho (2000) comenta que as medidas de similaridade são muito usadas em ecologia de comunidades. Esses índices possuem peculiaridades, uma vez que se tratam de coeficientes descritivos e não de parâmetros estatísticos. Portanto, não existem intervalos de confiança ou erros estimados. Segundo Valentin (2000), as medidas de semelhança são grandezas numéricas que quantificam o grau de associação entre um par de objetos ou de descritores.

Há basicamente dois tipos de índices de similaridade: binário e quantitativo, sendo que o primeiro é o mais utilizado em estudos de vegetação. Os índices binários são utilizados quando apenas dados de presença e ausência estão disponíveis. Para ambos os índices existem dois atributos desejáveis: a) devem ser independentes do tamanho da amostra; b) os índices devem crescer e decrescer continuamente ao redor de limites mínimos e máximos fixos, à medida que as comunidades se aproximam ou se afastam entre si em termos de similaridades (PINTO-COELHO, 2000).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2004. p.15-25.
- ANDRADE, L.A. **A fitossociologia como ferramenta para a conservação**. Minicurso. XXVII Reunião Nordestina de Botânica. Março, 2004, 15p.
- ARCOVA, F.C.S. Influência da zona ripária sobre os processos hidrológicos de microbacias. In: RODRIGUES, V.A.; BUCCI, L.A. (EDS.) **Manejo de microbacias hidrográficas: experiências nacionais e internacionais**. Botucatu: FEPAF, 2006. p.31-50.
- BRASIL. Lei nº 4771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo código florestal brasileiro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 16 nov. 1965, p.9529.
- BOTELHO, S.A.; DAVIDE, A.C. Métodos silviculturais para a recuperação de nascentes e matas ciliares. In: SIMPÓSIO NACIONAL [SOBRE] RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 5, 2002, Belo Horizonte. **Anais...Belo Horizonte: SOBRADE**, 2002. p.123-145.
- CALIJURI, M.C.; BUBEL, A.P.M. Conceituação de microbacias. In: LIMA, W.P.; ZAKIA, M.J.B. **As florestas plantadas e a água: implementando o conceito da microbacia hidrográfica como unidade de planejamento**. São Carlos: RiMa, 2006. p.45-59.
- CASTRO, P.S. **Recuperação e conservação de nascentes**. Viçosa: CPT, 2007. 272p.
- CONWAY, G. R. The properties of agroecosystems. **Agricultural Systems**, London: HED. n.24, p.95-117. 1987.
- COSTA, S.S.B. **Estudo da bacia do Ribeirão Jaguará – MG, como base para o planejamento da conservação e recuperação das nascentes e matas ciliares**. 2004. 214p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.
- DAVIDE, A.C.; FERREIRA, R.A.; FARIA, J.M.R.; BOTELHO, S.A. Restauração de matas ciliares. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.21, n.207, p. 65-74, nov./dez/ 2000.
- DIAS, A.C. **Composição florística, fitossociologia, diversidade de espécies arbóreas e comparação de métodos de amostragem na floresta ombrófila densa do Parque Estadual Carlos Botelho/SP-BRASIL**. 2003. 202p. Tese (Doutorado). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.
- FELFILI, J.M.; REZENDE, R.P. **Comunicações – Técnicas Florestais: Conceitos e métodos em fitossociologia**. V.5, n.1, Brasília, dezembro de 2003, 68p.

FONTES, A. L. ; SANTOS, A.L.; VASCONCELOS, C.A.; TELES, E. S. R.; FONTES, J. A. C.; SILVA, L.C.S. Diagnóstico ambiental preliminar da Bacia do Rio Piauitinga (SE). In: Aracy Losano Fontes; Adelci Figueiredo Santos. (Org.). **Geografia, Agricultura e Meio Ambiente**. São Cristóvão: NPGeo-UFS, 1999, 143-163p.

GORENSTEIN, M.R. **Métodos de amostragem no levantamento da comunidade arbórea em floresta estacional semidecidual**. 2002, 92p. Dissertação (Mestrado). Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

KOBIYAMA, M.; MINELLA, J.P.G.; FABRIS, R. Áreas degradadas e sua recuperação. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.22, n.210, p.10-17, 2001.

KREBS, C.J. **Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance**. New York: Harper & Row, 1994, 620p.

LIMA, W.P. **Introdução ao manejo de bacias hidrográficas**. USP. 1996, 131p.

LIMA, W.P.; ZAKIA, M.J.B. Indicadores hidrológicos em áreas florestais. **Série Técnica IPEF**, Piracicaba, v.12, n.31, p.53-64, 1998.

LIMA, W.P.; ZAKIA, M.J.B. Hidrologia de Matas Ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (eds.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2004. p.33-44.

MARTEN, G.G. Productivity, Stability, Sustainability, Equitability and Autonomy as Properties for Agroecosystem Assessment. **Agricultural Systems**, London: HED. n.26, p.291-316. 1988.

MARTINS, F.R.; SANTOS, F.A.M. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. **Holos**, edição especial, UNESP, 1999. p.236-267.

MOREIRA, F.D. **Geotecnologia aplicada à sub-bacia hidrográfica do Rio Piauitinga e suas relações ambientais**. 2008. 120p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2008.

ODUM, E.P. **Ecologia**. 2 ed. São Paulo: Pioneira, 1975. 201p.

PINTO, L.V.A. **Caracterização física da sub-bacia do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG, e propostas de recuperação de suas nascentes**. 2003, 180p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2003.

PINTO, L.V.A.; BOTELHO, S.A.; DAVIDE, A.C.; FERREIRA, E. Estudo das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. **Revista Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 65, p. 197-206, 2004.

PINTO-COELHO, R.M. **Fundamento em Ecologia**. Porto Alegre: Artmed, 2000. 252p.

- PIRES, F.R.; SOUZA, C.M. **Práticas mecânicas de conservação do solo e da água**. Viçosa: UFV, 2003. 176p.
- PIRES-O'BRIEN, M.J.; O'BRIEN, C.M. **Ecologia e modelamento de florestas tropicais**. Belém: FCAP, 1995. 400p.
- QUEIROZ, W.T. **Técnicas de amostragem em inventário florestal nos trópicos**. Belém: FCAP, 1998. 147p.
- RIBEIRO, J.F. **Cerrado: matas de galeria**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998, 167p.
- RICKLEFS, R.E. **A economia da natureza: um livro-texto em ecologia básica**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. 470p.
- RODRIGUES, R.R.. Uma discussão nomenclatural das formações ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (2Ed.). **Matas ciliares**. São Paulo: EDUSP, 2004. p.91-99.
- RODRIGUES, R.R.; GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP. 2004. p.235-247.
- SANTANA, J. M. **Agricultura e meio ambiente: sistemas agrícolas e sustentabilidade ambiental na sub-bacia do rio Piauitinga (SE)**. Relatório de Iniciação Científica PIBIC/CNPq – 2001/2002.
- SCOLFORO, J.R.S.; PULZ, F.A.; MELO, J.M. Modelagem da produção, idade das florestas nativas, distribuição espacial das espécies e a análise estrutural. In: SCOLFORO, J.R.S. **Manejo Florestal**. Lavras: UFLA/FAEPE. 1998. p.189-246.
- VALENTE, O.F.; DIAS, H.C.T. A bacia hidrográfica como unidade básica de produção de água. **Revista Ação Ambiental**, Viçosa, n.20, p.8-9, 2001.
- VALENTE, O.F.; GOMES, M.A. **Conservação de nascentes: hidrologia e manejo de bacias hidrográficas de cabeceiras**. Viçosa: Aprenda Fácil Editora, 2005. 210p.
- VALENTIN, J.L. **Ecologia Numérica: Introdução à análise multivariada de dados ecológicos**. Rio de Janeiro: Interciência, 2000. 117p.

CAPÍTULO 2

ESTADO DE CONSERVAÇÃO E USO DO SOLO EM NASCENTES DO RIACHO GRILLO - SERGIPE

1. RESUMO

SANTOS, Thadeu Ismerim Silva. **Estado de conservação e uso do solo em nascentes do riacho Grilo - Sergipe**. 2009. 14p. (Dissertação - Mestrado em Agroecossistemas). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE*

As nascentes são áreas estratégicas para o manejo de bacias hidrográficas devido as suas funções hidrológicas, importantes na produção de água. Neste sentido, este trabalho foi realizado com o objetivo de caracterizar as nascentes da microbacia hidrográfica do riacho Grilo com relação ao estado de conservação, uso e ocupação do solo, visando subsidiar programas de recuperação e preservação das mesmas. O estudo foi realizado na microbacia hidrográfica do riacho Grilo, pertencente à sub-bacia hidrográfica do rio Piauitinga, nos municípios de Boquim e Salgado, Sergipe. Para a identificação das nascentes utilizou-se uma carta da microbacia hidrográfica e aparelho GPS, contando também com o auxílio de um morador da região. Para a caracterização, as nascentes foram avaliadas quanto ao estado de conservação (preservada, perturbada e degradada), tipo de reservatório (pontual ou difusa), uso do solo e principais perturbações ocorrentes nas áreas. Ainda foram registradas informações como localização (município e povoado), nome do proprietário e atual coordenada geográfica. De 65 nascentes identificadas na microbacia hidrográfica do riacho Grilo, 95,38% encontram-se degradadas, 3,08% perturbadas e 1,54% preservadas. Com relação ao tipo de recarga, foram identificadas mais nascentes pontuais (66,15%) que difusas (33,85%). Os tipos de perturbações mais encontrados foram plantas invasoras (48,83%), presença de animais domésticos (48,83%) e corte raso da vegetação (44,19%). Os usos do solo mais representativos foram: pecuária (55,81%) e lavouras permanentes (46,51%). Diante do que foi observado nas nascentes da microbacia hidrográfica do riacho Grilo e, da importância que este representa para a região, é notória a necessidade de adoção de medidas urgentes de recuperação dessas áreas de nascentes.

*Orientador: Prof. Dr. Robério Anastácio Ferreira – UFS

2. ABSTRACT

SANTOS, Thadeu Ismerim Silva. **Conservation state and soil usage at river-head of Grilo stream - Sergipe.** 2009. 15p. (Dissertation – Master Program in Agroecosystems). Federal University of Sergipe, São Cristóvão, SE.*

River-heads are strategic areas to hydrographic basin management due to its hydrologic functions, important in water producing. The aim of this research is to characterize Grilo stream hydrographic microbasin sources relating to conservation status, occupation and soil usage, as a means to subsidize recovery and preservation programs in the region. The study has been carried out in the hydrographic microbasin at Grilo stream, which belongs to Piauitinga river hydrographic sub-basin, at Boquim and Salgado counties, Sergipe. To identify the river-heads, a GPS device has been available, as well as a local inhabitant's aid. After evaluation, river-heads have been characterized in terms of conservation state (preserved, disturbed or degraded), water source type (punctual or diffuse), soil usage and main prevalent disturbances at the areas. Other information, such as localization (county and village), owner's name, site number and geographical coordinate, have been registered. Out of 65 river-heads identified, 95,38% are degraded, 3,08% disturbed and 1,54%, preserved. Relating to type of water source, most of river-heads were identified as punctual (66,15%) than diffuse (44,19%). Most common sorts of disturbances were weed (44,83%), presence of domestic animals (48,83%) and clear cutting of vegetation (44,19%). Most representative soil usages were livestock-farming (55,81%) and permanent farming (46,51%). As a conclusion of the situation studied at the source sites of Grilo stream hydrographic microbasin, it is evident the region needs urgent measures to recover these river-heads.

* Major Professor: Prof. Dr. Robério Anastácio Ferreira – UFS

3. INTRODUÇÃO

O mundo atual apresenta sérios problemas ambientais como aquecimento global, poluição e escassez de água. Todos esses problemas estão relacionados com a exploração e mau uso dos recursos naturais, principalmente para atender as diversas atividades necessárias para manter o padrão de vida do ser humano. Dentre os recursos naturais, a água é considerada como o mais importante, tanto por ser o mais utilizado pelo homem, quanto por ser um elemento imprescindível para todas as formas de vida do planeta (PEGORINI et al., 2005).

Os fatores mais relevantes no processo de degradação são a falta de planejamento na ocupação do solo e manejo inadequado dos agroecossistemas inseridos nas bacias hidrográficas. De forma geral, a ocupação do solo não respeita zonas indispensáveis para a manutenção e integridade das bacias hidrográficas (LIMA e ZAKIA, 2004), como as zonas ripárias ao longo dos cursos d'água, os topos de morro responsáveis pela recarga de mananciais e as nascentes. Como consequência, os agroecossistemas estabelecidos com essa ocupação não são manejados adequadamente com uso de técnicas que visem à conservação dos recursos naturais (água, solo e vegetação), o que gera uma série de problemas como erosão, enchentes e diminuição das reservas de água no subsolo (CALIJURI e BUBEL, 2006). Para Pinto et al. (2004), esses fatores alteram a qualidade e quantidade de água produzida na bacia hidrográfica, principalmente nas nascentes e cursos d'água. Pegorini et al. (2005) consideram que a quantidade e qualidade dos recursos hídricos, constituem um problema complexo por conta dos conflitos referentes ao interesse dos diversos tipos de usuários deste recurso.

Neste sentido, a recuperação de nascentes e cursos d'água é uma medida que visa reduzir os impactos nessas áreas, otimizando a produção de água. Castro (2007) recomenda que a ação de recuperação seja iniciada nas bacias de cabeceiras, por se tratar de áreas onde se concentram o maior número de nascentes.

Pinto et al. (2004) e Costa (2004) realizaram trabalhos nas bacias hidrográficas do Ribeirão Santa Cruz e Ribeirão Jaraguá, respectivamente, ambas no município de Lavras - MG, com o objetivo de caracterizar a situação de nascentes visando subsidiar o planejamento de conservação e produção de água. Em ambos os trabalhos foi possível observar que o maior número de nascentes encontram-se nas categorias perturbadas e degradadas. Costa (2004) salientou ainda que as principais causas de degradação na

área estudada foram: ausência da vegetação nativa, erosões, assoreamentos, compactação do solo pelo gado, plantio de culturas agrícolas e voçorocas.

O Estado de Sergipe, apesar de sua extensão territorial (menor estado da federação), possui grande riqueza de recursos naturais, dentre eles, os recursos hídricos. No entanto, o histórico de ocupação e exploração dos recursos naturais ocasionou sérios danos ambientais, tendo como uma das principais conseqüências o comprometimento do abastecimento de água para o consumo humano. Neste sentido, a necessidade de se realizar estudos que visem caracterizar e identificar os problemas ambientais no Estado de Sergipe é de grande importância para dar suporte a ações de recuperação e preservação dos recursos naturais, principalmente pela carência de dados disponíveis.

Deste modo, o objetivo deste trabalho foi caracterizar as nascentes da microbacia hidrográfica do riacho Grilo com relação ao estado de conservação e ocupação do solo, visando subsidiar programas de recuperação e conservação de nascentes.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na microbacia hidrográfica do riacho Grilo, que pertence à sub-bacia hidrográfica do rio Piauitinga na região Centro-Sul do Estado de Sergipe (Figuras 1 e 2). A microbacia hidrográfica do riacho Grilo possui uma área de aproximadamente 48km², situa-se entre as coordenadas 11°04'47,6" (W) e 10°59'59,7" (W) de latitude e 37°33'25,6" (S) e 37°28'33,8" (S) de longitude, e abrange áreas dos municípios de Boquim e Salgado. A microbacia hidrográfica pertence à mesorregião geográfica do Leste Sergipano (FONTES et al., 1999).

A classificação climática da região é o Megatérmico Subúmido, de acordo com a classificação de Thornthwaite e Mather (1956), em que há moderado excedente hídrico de inverno, com estação seca bem definida e deficiência hídrica de verão significativa (FONTES et al., 1999). Segundo Moreira (2008), a precipitação média anual nos municípios da microbacia hidrográfica é de 1398,6mm em Boquim e 1515,1mm em Salgado, sendo o período chuvoso concentrado entre os meses de abril a agosto. A temperatura média é de 24,3°C e 24,6°C em Boquim e Salgado, respectivamente. A mesma oscila entre 22°C para os meses mais chuvosos e 26°C para os meses mais quentes e secos.

A microbacia hidrográfica do riacho Grilo encontra-se inserida, na sua maior parte, no Grupo Barreiras, com apenas um pequeno trecho no Complexo Granulítico. Na geomorfologia, a superfície dissecada em colinas e interflúvios tabulares ocupam maior área, porém, na região das cabeceiras encontram-se superfície pediplana e superfície tabular erosiva (MOREIRA, 2008). De acordo com mesma autora, os solos estão divididos em: Argissolo Vermelho-amarelo Distrófico e Álico, Argissolo Distrófico e Álico e Latossolo Amarelo Distrófico, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação do Solo (EMBRAPA, 1999).

A classificação da vegetação na região divide-se em três tipos: Floresta Estacional Semidecidual Submontana, contato entre Savana-Estépica e Floresta Estacional e áreas antropizadas com agropecuária e Savana-Estépica Arborizada (MMA, 2006), segundo o sistema de classificação de Veloso et al. (1991).

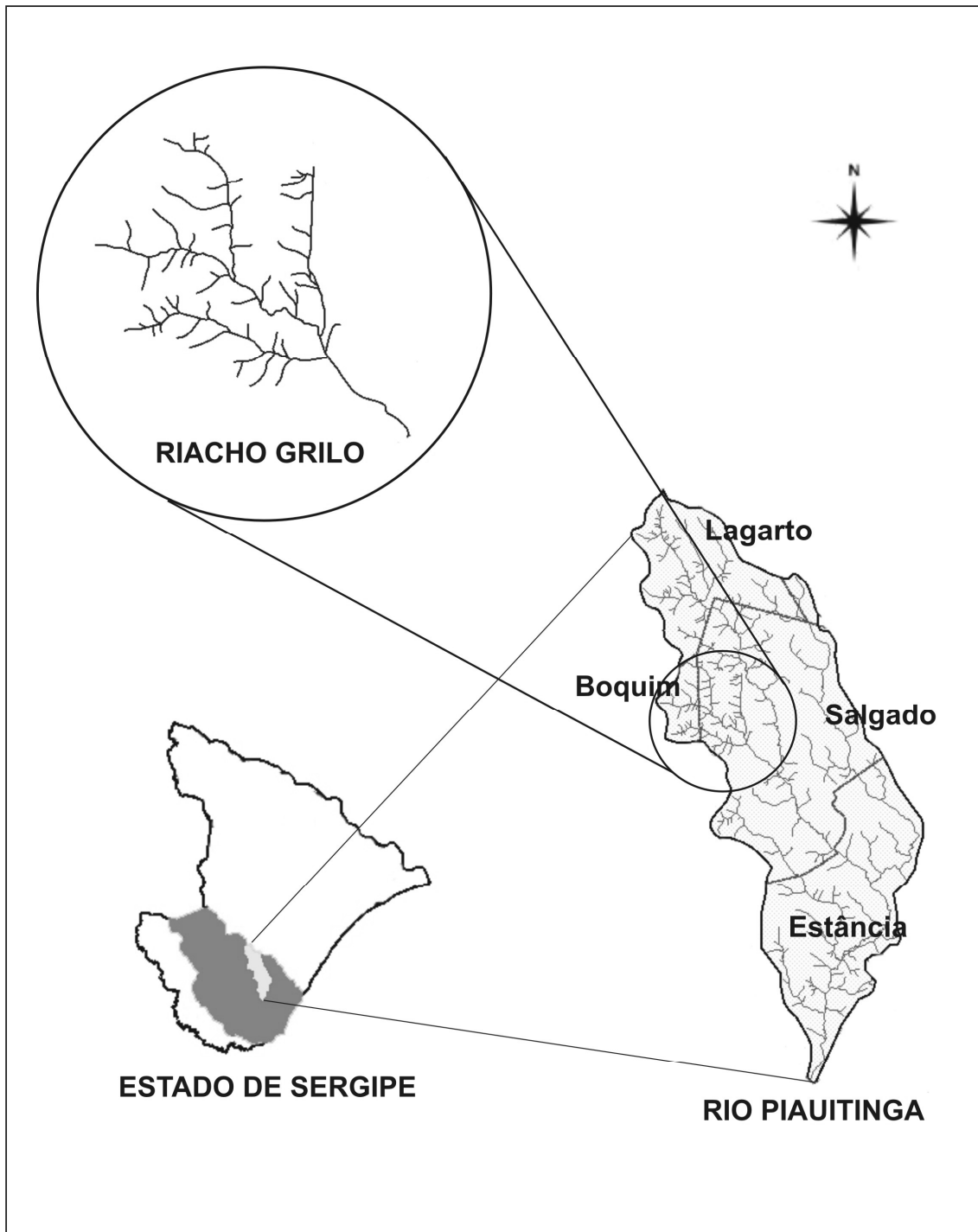


Figura 1. Localização da microbacia hidrográfica do riacho Grilo, Sergipe. Adaptado de Sergipe (2004).



Figura 2. Imagem de satélite da microbacia hidrográfica do riacho Grilo, Sergipe.

4.2. DIAGNÓSTICO DAS NASCENTES

Para a localização das nascentes foi utilizada a carta do Atlas Digital de Sergipe (SERGIPE, 2004), em que foi considerada nascente cada início de tributário do riacho Grilo. Para auxiliar a localização das nascentes, um morador da região acompanhou a equipe durante os trabalhos, sendo registradas as coordenadas de cada uma com um aparelho GPS (Global Position System), modelo Garmim Etrex Vista.

Para avaliar a atual situação das nascentes utilizou-se uma ficha de campo adaptada do trabalho realizado por Pinto et al. (2004), em que foram cadastradas as seguintes informações: localização (município e povoado), nome do proprietário, número da nascente, tipo de nascente, estado de conservação da vegetação do entorno, tipo de perturbações na área, uso do solo no entorno e atual coordenada da nascente.

A classificação das nascentes foi feita de acordo com o tipo de reservatório a que estão associadas, em pontuais ou difusas, segundo a metodologia de Pinto et al. (2004).

As nascentes pontuais são aquelas que apresentam a ocorrência de fluxo d'água em apenas um local no terreno. Já as difusas são nascentes em que não há um ponto definido no terreno. Deste modo, apresentam vários olhos d'água, sendo exemplos dessa categoria os brejos e voçorocas.

Para avaliar o estado de conservação das nascentes foi adotado o mesmo método utilizado por Pinto et al. (2004), em que foi medida com uma trena a vegetação do entorno até um raio de 50m. Assim, a vegetação do entorno foi medida em quatro raios: acima (R1), abaixo (R2), direita (R3) e esquerda (R4), sendo as margens direita e esquerda orientadas pelo sentido do escoamento do leito principal do rio.

As nascentes foram classificadas em três categorias, quanto ao estado de conservação (PINTO et al., 2004):

- *Preservadas*, quando apresentaram pelo menos 50 metros de vegetação natural no seu entorno, medidas a partir do olho d'água em nascentes pontuais ou a partir do olho d'água principal em nascentes difusas;
- *Perturbadas*, quando não apresentaram 50 metros de vegetação natural no seu entorno, mas com bom estado de conservação;
- *Degradadas*, quando apresentaram um alto grau de perturbação, muito pouco vegetada, solo compactado, presença de gado, com erosões, assoreamento e voçorocas.

Para a classificação do uso e ocupação do solo, adotou-se a nomenclatura do Manual Técnico de Uso da Terra do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2006) e adicionou-se, ainda, a classe regeneração. As áreas no entorno das nascentes foram classificadas nas seguintes categorias:

- *Lavoura temporária*: cultura de plantas de curta ou média duração, geralmente de ciclo vegetativo inferior a um ano, que após a produção deixa o terreno disponível para outro plantio;
- *Lavoura permanente*: cultura de ciclo longo que permite colheitas sucessivas, sem a necessidade de novo plantio à cada ano.
- *Pecuária extensiva*: sistema de criação em que o gado é criado solto na vegetação natural.
- *Florestal*: consideram-se como florestais as formações arbóreas.
- *Regeneração*: área sem, ou com pouca vegetação, porém, apresenta estágio de regeneração natural inicial.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na microbacia hidrográfica do riacho Grilo foram mapeadas 65 nascentes, sendo que parte destas não constava na carta do Atlas Digital de Sergipe (SERGIPE, 2004). Nos trabalhos de campo foi identificado que o afloramento de água em algumas nascentes apresentava um deslocamento em relação ao ponto representado na carta utilizada, chegando até uma distância de aproximadamente 500m. Segundo relatos de moradores da região, em tempos passados era possível encontrar fluxo de água nessas nascentes em todo período do ano, no entanto, atualmente essa situação somente pode ser observada durante a estação chuvosa. O mesmo foi observado por Pinto et al. (2004) e Costa (2004), em trabalhos realizados, respectivamente, nas bacias hidrográficas do Ribeirão Santa Cruz e do Ribeirão Jaraguá, ambas localizadas no município de Lavras-MG.

Quanto ao estado de conservação das nascentes da microbacia do riacho Grilo (Tabela 1), das 65 analisadas, 62 (95,38%) encontravam-se degradadas, 2 (3,08%) perturbadas e somente 1 (1,54%) preservada. Com relação ao tipo de recarga, 43 (66,15%) delas foram classificadas como pontuais e 22 (33,85%) como difusas. A maior proporção de nascentes pontuais pode estar relacionada ao fato da microbacia hidrográfica do riacho Grilo ser caracterizada como uma bacia de cabeceira, possuindo assim, maior número de nascentes em áreas com maior declividade.

Tabela 1. Classificação das nascentes situadas na microbacia hidrográfica do riacho Grilo, Sergipe quanto ao estado de conservação e tipo de reservatório a que estão associadas,.

Tipo	Classificação						Total	
	Preservada		Perturbada		Degradada		Qtde	%
	Qtde	%	Qtde	%	Qtde	%		
Difusa	0	0	1	1,54	21	32,31	22	33,85
Pontual	1	1,54	1	1,54	41	63,07	43	66,15
Total	1	1,54	2	3,08	62	95,38	65	100,00

No trabalho realizado por Pinto et al. (2004) foram analisadas 177 nascentes, das quais, 44 (24,8%) encontravam-se degradadas, 107 (60,45%) perturbadas e 26 (14,29%) preservadas. Já Costa (2004), analisou 104 nascentes em seu trabalho, sendo 64 (61,54%) degradadas e 40 (38,46%) perturbadas. Percebe-se que no primeiro caso, a maior parte das nascentes foi classificada como perturbadas e preservadas. Isto significa

que, mesmo as classificadas como perturbadas, ainda apresentam um bom estado de conservação, apesar de estarem submetidas a algum tipo de perturbação. No segundo caso, a autora observou que a maior parte das nascentes encontrava-se degradada e, as principais causas identificadas foram: ausência de vegetação nativa, erosões, assoreamentos, compactação do solo pelo gado, plantio de culturas agrícolas e presença de voçorocas.

No entanto, comparando-se os dois casos citados com o da microbacia do riacho Grilo, em que 95,38% das nascentes encontram-se degradadas, é possível perceber que o grau de degradação na região estudada é muito alto, fato que está atrelado ao histórico de ocupação da região, onde a vegetação nativa foi substituída por atividades agropecuárias como o cultivo de cana-de-açúcar, laranja e a pecuária extensiva (FONTES et al., 1999). Outro fator que agrava a situação é o tipo de ocupação destas áreas que, principalmente nas cabeceiras, é dividida em pequenas propriedades (INCRA, 1997) ocorrendo assim, a formação de lotes para as mais diversas atividades.

Na análise dos dados de perturbações existentes e o uso e ocupação do solo no entorno das nascentes, os valores de porcentagem apresentados correspondem a quantidade de nascentes em que ocorreram, pois, houve a ocorrência de mais uma perturbação ou uso em uma mesma área.

As perturbações mais observadas nas nascentes da microbacia hidrográfica do riacho Grilo foram a ocorrência de plantas invasoras, presença de animais domésticos (bovinos, eqüinos e caprinos) e corte raso da vegetação. Nas nascentes difusas, as perturbações mais significativas foram a presença de animais domésticos e de plantas invasoras, observadas, respectivamente, em 72,73% e 54,55% das nascentes analisadas. Já para as nascentes pontuais, além da presença de animais domésticos (48,83%) e plantas invasoras (67,44%), outro tipo de perturbação destacado foi o corte raso da vegetação em 44,19% das nascentes (Tabela 2).

Tabela 2. Principais perturbações ocorrentes em áreas de nascentes da microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE. Pr – preservada; Pe – Perturbada; Dr – Degradada.

Perturbação	Difusa		Total (%)	Pr (%)	Pontual		Total (%)
	Pe (%)	Dr (%)			Pe (%)	Dr (%)	
Plantas invasoras	0,00	57,14	54,55	0,00	100,00	68,29	67,44
Animais	100,00	76,19	72,73	0,00	0,00	51,22	48,83
Corte raso	0,00	14,29	13,64	0,00	0,00	46,34	44,19
Corte seletivo	100,00	14,29	13,64	0,00	0,00	9,76	9,30
Queimada	0,00	4,76	4,55	0,00	0,00	12,20	11,63
Lixo	0,00	4,76	4,55	0,00	0,00	17,07	16,28

Tanto para as nascentes difusas como para as pontuais, destaca-se a presença de animais domésticos e plantas invasoras. Ambas as perturbações podem acarretar em sérios danos ambientais, tais como: compactação do solo, erosão e inibição da regeneração natural. De acordo com Castro (2007), o pastoreio intensivo de animais, principalmente bovinos e eqüídeos, promove a formação de trilhas nas encostas. Essas trilhas provocam um alto grau de compactação do solo, impedindo assim, a infiltração de água no mesmo. Deste modo, a alimentação do lençol freático é prejudicada e, conseqüentemente, ocorre a redução da vazão nas nascentes. Além disso, a compactação contribui para o surgimento de focos de erosão que, ao longo do tempo, se transformam em áreas degradadas. Outro ponto negativo do pastoreio é a interferência na regeneração natural. Gonzaga et al. (2007) apontam o pisoteio de animais e a formação de trilhas como fatores que podem afetar a regeneração natural, visto sua interferência no banco de plântulas e sementes.

Segundo Botelho e Davide (2002), as plantas invasoras, quando em grandes densidades causam efeito negativo, pois elevam a competição pelos recursos essenciais, como água, luz e nutrientes. De acordo com Espíndola et al. (2005), os ambientes degradados são os mais propícios à colonização por espécies invasoras, evitando que na sucessão secundária hajam condições favoráveis à colonização por espécies nativas.

Nas nascentes pontuais, o corte raso foi uma perturbação que se destacou com presença em 44,19%. Esta prática está associada com a expansão de áreas de lavouras, seja ela permanente ou temporária, e pastagem. Com a supressão da vegetação, a infiltração da água no solo é prejudicada, pois as árvores exercem a função de reduzir o impacto das gotas de chuva, evitando assim, a compactação das camadas mais superficiais e facilitando a infiltração. Assim, a manutenção e recuperação da vegetação no entorno de nascentes, e das áreas de recarga a elas associadas, é uma prática de

conservação importante para o abastecimento do lençol freático e alimentação das nascentes (PINTO et al., 2004).

Na análise do uso da terra em nascentes da microbacia hidrográfica do riacho Grilo, as categorias que mais ocorreram foram a pecuária extensiva e a lavoura permanente, tanto para as nascentes difusas, como para as pontuais. Nas difusas, a pecuária foi identificada em 68,18% e a lavoura permanente em 22,73% das áreas, ao passo que nas pontuais a pecuária foi mais representativa, ocorrendo em 58,54% das nascentes. De menor expressão que as categorias acima citadas, a regeneração natural teve maior ocorrência nas nascentes pontuais (23,26%) que nas difusas (18,18%) (Tabela 3). Isto pode estar relacionado com a maior presença de animais domésticos e uso do solo para pastagem, o que dificulta o processo de regeneração.

Tabela 3. Uso da terra em áreas de nascentes da microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE. Pr – preservada; Pe – perturbada; Dr – degradada; Lav. – Lavoura.

Uso da terra	Difusa		Total (%)	Pontual			Total (%)
	Pe (%)	Dr (%)		Pr (%)	Pe (%)	Dr (%)	
Lav. Permanente	0,00	23,81	22,73	0,00	100,00	46,34	46,51
Lav. Temporária	0,00	14,29	13,64	0,00	0,00	12,20	11,63
Pecuária	100,00	66,67	68,18	0,00	0,00	58,54	55,81
Regeneração	0,00	19,05	18,18	0,00	0,00	24,39	23,26
Floresta	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	9,76	11,63

A ocupação do solo com pecuária extensiva em 68,18% das nascentes difusas está atrelada à principal característica dessas áreas. Como nelas ocorre o afloramento do lençol freático em diversos pontos do terreno, formando brejos, como é mencionado por Castro (2007), o cultivo de lavouras (permanentes ou temporárias) fica inviabilizado devido à presença de uma lâmina de água em grande parte do ano, levando-se em consideração os principais tipos de cultivos praticados na região (laranja, mandioca, milho, fumo, etc.). No entanto, o gado tem a capacidade de pastar nessas áreas, em alguns casos até mesmo na estação chuvosa.

A presença de vegetação nativa no entorno das nascentes somente foi observada em 4,62% do total, sendo que apenas uma delas foi classificada como preservada, portanto, possuía vegetação nos 50m de raio no entorno da nascente. Nas demais áreas, foi observado o descumprimento do que está previsto no Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 1965), em que as nascentes são consideradas áreas de preservação

permanentes (APP's), e portanto, devem ser mantidas com vegetação em um raio mínimo de 50m em seu entorno.

O atual quadro de degradação da microbacia hidrográfica do riacho Grilo é conseqüência da forma de ocupação desordenada do solo na região. Essa ocupação teve início no século XVI com a introdução da cultura da cana-de-açúcar, porém, a principal atividade econômica desenvolvida na região foi a criação de gado bovino (FONTES et al., 1999). Outra atividade de destaque é a citricultura, que foi introduzida no início do século XX no município de Boquim, que chegou a ser um dos maiores produtores mundiais de laranja (SANTANA, 2002). Nos últimos anos, com a baixa do preço do produto nos mercados nacional e internacional, os produtores de citrus optaram por substituir os pomares de laranja por pastagens (MOREIRA, 2008).

O desenvolvimento dessas atividades agropecuárias deu-se ao longo dos anos de forma inadequada, sem levar em consideração a necessidade do uso de técnicas que visassem garantir a preservação dos recursos naturais. Isto é evidenciado pelo grande número de ocorrência de gado e plantas invasoras nas áreas de nascentes, utilizadas para atividades de produção, mostrando que não há por parte dos produtores a utilização de práticas conservacionistas. Segundo Conway (1987), o uso desordenado do solo sem a adoção de práticas de conservação do solo e da água compromete a sustentabilidade dos agroecossistemas. As conseqüências do mau uso já podem ser percebidas e, no caso das nascentes, a redução do fluxo de água e deslocamento das mesmas, pode até levar a extinção por completo. Desta forma, o atual modelo de exploração dos recursos naturais pode comprometer o abastecimento da água da população do município de Boquim, assim como, a produção agropecuária da região.

A recuperação das áreas de nascentes da microbacia hidrográfica do riacho Grilo é uma necessidade urgente visto que 95,38% encontram-se degradadas, agravando-se ainda quando uso e ocupação do solo nessas áreas é feito de forma inadequada. De acordo com Botelho e Davide (2002), o diagnóstico do meio físico e biótico de uma bacia hidrográfica é o procedimento inicial para a elaboração de um programa de recomposição de vegetação ciliar. Os autores explicam ainda que as nascentes são áreas diferenciadas por apresentarem tipos e graus de conservação distintos.

6. CONCLUSÕES

Na microbacia hidrográfica do riacho Grilo foi encontrado um total de 65 nascentes sendo que 95,38% encontravam-se degradadas, 3,08% perturbadas e 1,54% preservadas. Quanto ao tipo de recarga, 66,15% foram pontuais e 33,85% difusas.

Os tipos de perturbações mais encontrados foram plantas invasoras (48,83%), presença de animais domésticos (48,83%) e corte raso da vegetação (44,19%).

Os usos do solo mais representativos foram a pecuária (55,81%) e as lavouras permanentes (46,51%).

Diante de que foi estudado nas nascentes da microbacia hidrográfica do riacho Grilo e, da importância que este representa para a região Centro-sul do Estado de Sergipe, é notória a necessidade de adoção de medidas urgentes de recuperação dessas áreas de nascentes.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOTELHO, S.A.; DAVIDE, A.C. Métodos silviculturais para a recuperação de nascentes e matas ciliares. In: SIMPÓSIO NACIONAL [SOBRE] RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 5, 2002, Belo Horizonte. **Anais...Belo Horizonte: SOBRADE**, 2002. p.123-145.
- BRASIL. Lei nº 4771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo código florestal brasileiro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 16 nov. 1965, p.9529.
- CALIJURI, M.C.; BUBEL, A.P.M. Conceituação de microbacias. In: LIMA, W.P.; ZAKIA, M.J.B. **As florestas plantadas e a água: implementando o conceito da microbacia hidrográfica como unidade de planejamento**. São Carlos: RiMa, 2006. p.45-59.
- CASTRO, P.S. **Recuperação e conservação de nascentes**. Viçosa: CPT, 2007. 272p.
- CONWAY, G. R. The properties of agroecosystems. **Agricultural Systems**, London: HED. n.24, p.95-117. 1987.
- COSTA, S.S.B. **Estudo da bacia do Ribeirão Jaguará – MG, como base para o planejamento da conservação e recuperação das nascentes e matas ciliares**. 2004. 214p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.
- ESPÍNDOLA, M.B.; BECHARA, F.C.; BAZZO, M.S.; REIS, A. Recuperação ambiental e contaminação biológica: aspectos ecológicos e legais. **Biotemas**, Florianópolis, n. 18, p.27-38, 2005.
- FONTES, A. L. ; SANTOS, A.L.; VASCONCELOS, C.A.; TELES, E. S. R.; FONTES, J. A. C.; SILVA, L.C.S. Diagnóstico ambiental preliminar da Bacia do Rio Piauitinga (SE). In: Aracy Losano Fontes; Adelci Figueiredo Santos. (Org.). **Geografia, Agricultura e Meio Ambiente**. São Cristóvão: NPGeo-UFS, 1999, 143-163p.
- GONZAGA, A.P.D.; ALMEIDA, H.S.; NUNES, Y.R.F.; MECHADO, E.L.M.; D'ANGELO, S. Regeneração Natural da Comunidade Arbórea de dois Fragmentos de Floresta Decidual (Mata Seca Calcária) no Município de Montes Claros, MG. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, p. 531-533, 2007.
- INSTITUO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual Técnico de Uso da Terra**. Rio de Janeiro, 2006.
- INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Publicação do Índice Básico**. Diretoria de Cadastro Rural. Brasília, 1997.

LIMA, W.P.; ZAKIA, M.J.B. Hidrologia de Matas Ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (eds.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2004. p.33-44.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cobertura vegetal dos biomas brasileiros**. Distrito Federal, 2006. Folha SC-22-Z-C, Escala: 1:250.000.

MOREIRA, F.D. **Geotecnologia aplicada à sub-bacia hidrográfica do Rio Piauitinga e suas relações ambientais**. 2008. 120p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2008.

PEGORINI, E.S.; CARNEIRO, C.; ANDREOLI, C.V. Mananciais de abastecimento público. In: ANDREOLI, C.V.; CARNEIRO, C. (org.). **Gestão integrada de mananciais de abastecimento eutrofizados**. Curitiba: SANEPAR, FINEP, 2005. p.45-82.

PINTO, L.V.A.; BOTELHO, S.A.; DAVIDE, A.C.; FERREIRA, E. Estudo das nascentes da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. **Revista Scientia Forestalis**, Piracicaba, n. 65, p. 197-206, 2004.

SANTANA, J. M. **Agricultura e meio ambiente: sistemas agrícolas e sustentabilidade ambiental na sub-bacia do rio Piauitinga (SE)**. Relatório de Iniciação Científica PIBIC/CNPq – 2001/2002.

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

VELOSO, H.P.; RANGEL-FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123p.

CAPÍTULO 3

ESTUDO DA VEGETAÇÃO NO ENTORNO DE ÁREAS DE NASCENTES DO RIACHO GRILLO-SERGIPE

1. RESUMO

SANTOS, Thadeu Ismerim Silva. **Estudo da vegetação no entorno de áreas de nascentes do riacho Grilo - Sergipe**. 2009. 36p. (Dissertação - Mestrado em Agroecossistemas). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE*

A recuperação da vegetação no entorno de nascentes é uma das necessidades mais importantes no manejo de bacias hidrográficas. Para isso, é necessário se conhecer o comportamento das espécies dentro das comunidades vegetais, a fim de recomendar aquelas que têm potencial para serem utilizadas na recomposição da vegetação. Neste sentido, o presente trabalho teve como objetivo estudar a vegetação no entorno de nascentes da microbacia hidrográfica do riacho Grilo, visando dar suporte às ações de recuperação da vegetação ciliar nestas áreas. O estudo foi realizado em 8 nascentes na microbacia hidrográfica do riacho Grilo, pertencente à sub-bacia hidrográfica do rio Piauitinga, nos municípios de Boquim e Salgado, Sergipe. Foram selecionadas três nascentes nas categorias degradada pontual (DP) e degradada difusa (DD); e uma nas categorias perturbada difusa (PD) e perturbada pontual (PP). Para o levantamento da vegetação foram instaladas 4 parcelas de 500m² (10x50m), sendo amostrados os indivíduos com diâmetro à altura do peito a 1,30m do solo (DAP) \geq 5,0cm. Os parâmetros utilizados foram: densidade, dominância, frequência, índice de valor de importância, índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') e equabilidade de Pielou (J'), além do índice de Jaccard (Sj) para avaliar a similaridade florística entre as nascentes. Na composição florística das nascentes estudadas na microbacia hidrográfica do riacho Grilo, as difusas apresentaram mais espécies (62) que as pontuais (33), assim como as degradadas (59) mais que as perturbadas (32). Quanto à classificação sucessional, em todas as categorias de nascentes estudadas houve predominância de espécies clímax exigentes em luz. Em relação à similaridade florística entre as nascentes, houve a separação em três grupos (PP1/PD1/DD1; DP1/DP2/DP3/DD2 e DD3). A categoria com maiores valores de riqueza e diversidade de espécies foi a degradada difusa. Na análise fitossociológica foi possível identificar espécies que mostraram mais adaptabilidade aos ambientes estudados (seco e alagado), devendo-se seguir essa recomendação em programas de recuperação de nascentes e cursos d'água.

* Orientador: Prof. Dr. Robério Anastácio Ferreira-UFS

2. ABSTRACT

SANTOS, Thadeu Ismerim Silva. **Study of vegetation in river-head of the Grilo stream - Sergipe**. 2009. 36p. (Dissertation – Program in Agroecosystems). Federal University of Sergipe, São Cristóvão, SE*

The recovery of river-head surrounding vegetation is one of the most important needs in hydrographic basin management. Considering this information, it is necessary to know the behavior of species which compound vegetal communities, objecting the recommendation of species with potential to vegetation recovery. This research aims to study the vegetation nearby river-heads at Grilo stream hydrographic microbasin, and it targets to give support to actions involved in recuperation of riparian vegetation. The study has been developed at 8 sites through Grilo stream hydrographic microbasin, which belongs to Piauitinga river hydrographic sub-basin, at Salgado and Boquim counties, Sergipe. There have been selected three sites at the categories punctually degraded (PDe), and diffusely degraded (DDe), and one in the categories diffusely disturbed (DDi) and punctually disturbed (PDi). Regarding vegetation screening, 4 plots of 500m² (10x50m) have been distributed, and there been registered those holding chest-high diameter 1,3m over soil (CHD) \geq 5,0cm. Parameters used were: density, dominance, frequency, relevance index, Shannon-Weaver's diversity index (H'), Pielou's equability index (J'), and Jaccard's index (Sj) to evaluate forest resemblance among river-heads. As for local forest diversity, sites which are diffusely concerned in general (62) presented more sorts of species than punctually degraded (33), as well as degraded ones (59) own greater diversity than disturbed ones (32). Referring to succeeding classifying, there has been recorded a majority of climax light-demanding species, in every category studied. Relating to forest resemblance, source sites have been divided in three groups (PDi1/DDi1/DDe1; PDe1/PDe2/PDe3/DDe2 and DDe3). Species diversity and richness reached greater numbers at the category diffusely degraded. As for phytosociological analyses, some species have shown more capacity to adapt to the conditions of the studied environments (dry and flooded), an information that should be taken in account when planning river-head and water streams recovery programs.

* Major Professor: Prof. Dr. Robério Anastácio Ferreira – UFS

3. INTRODUÇÃO

A vegetação ciliar é definida como àquela associada aos cursos e reservatórios d'água e nascentes, independente de sua área ou região de ocorrência, de sua composição florística e localização (AB'SABER, 2004). Segundo Lima e Zakia (2004), elas ocupam as áreas mais dinâmicas da paisagem, tanto em termos hidrológicos, como ecológicos e geomorfológicos. No manejo de bacias hidrográficas, a vegetação ciliar é um componente estratégico por desempenhar funções importantes para a produção de água.

Apesar de sua importância e de serem consideradas como de preservação permanentes pelo Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 1965), essas áreas são as mais afetadas pela ação antrópica. A principal ação diz respeito à supressão da vegetação devido à sua localização estratégica para atividades agrícolas, por se tratarem das áreas mais férteis e úmidas de uma bacia hidrográfica (BOTELHO E DAVIDE, 2002). Desta forma, a recuperação da vegetação ciliar é colocada por alguns estudiosos como uma das práticas mais importantes no manejo correto de bacias hidrográficas, garantindo assim a qualidade e quantidade da água e a biodiversidade (flora e fauna).

No planejamento de recuperação da vegetação ciliar, a escolha das espécies é uma etapa fundamental para se obter êxito. Segundo Oliveira-Filho (1994), deve-se dar prioridades às espécies nativas nos programas de recuperação ambiental, pois estas representam uma série de vantagens como: conservação da biodiversidade regional, vantagens técnicas e econômicas, facilidade na aclimação das mudas e perpetuação natural das espécies. No entanto, o autor afirma que no Brasil ainda existe uma carência de conhecimento sobre as características das espécies que compõem nossas vegetações. Rodrigues e Nave (2004) consideram que na escolha das espécies devem-se considerar parâmetros ecológicos, como a especificidade de ambientes das espécies, as suas características sucessionais e seus padrões de abundância na comunidade.

Para se conhecer como se comportam as espécies em seus ambientes naturais, fazem-se necessários a realização de estudos da composição florística e da estrutura fitossociológica. Ferreira et al. (2007), afirmam que, na recomposição da vegetação, é imprescindível o conhecimento da dinâmica da mata e participação de cada espécie dentro da comunidade. No mesmo sentido, para Marangon et al. (2007), as informações sobre os parâmetros básicos da vegetação dão subsídios à recuperação de fragmentos florestais degradados, assim como à preservação da diversidade das espécies.

Costa (2004) e Pinto et al. (2005), realizaram trabalhos nas bacias hidrográficas do Ribeirão Jaraguá e Ribeirão Santa Cruz, respectivamente, ambas no município de Lavras - MG, com os objetivos de conhecer a composição florística da vegetação e selecionar espécies para serem utilizadas em programas de recuperação da vegetação em áreas de nascentes.

No estudo do estado de conservação das nascentes da microbacia hidrográfica do riacho Grilo constatou-se que 95,38% se encontram degradadas, evidenciando-se, assim, a necessidade de recuperação dessas áreas. Além de não estarem cumprindo com o previsto Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 1965), o atual quadro de degradação pode comprometer o abastecimento de água do município de Boquim, que depende desta microbacia hidrográfica para abastecer a sede municipal e três povoados.

Neste sentido, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de estudar a vegetação no entorno de nascentes da microbacia hidrográfica do riacho Grilo, visando dar suporte às ações de recuperação da vegetação ciliar em áreas de nascentes.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na microbacia hidrográfica do riacho Grilo, que pertence à sub-bacia hidrográfica do rio Piauitinga na região Centro-Sul do Estado de Sergipe (Figuras 1 e 2). A microbacia hidrográfica do riacho Grilo possui uma área de aproximadamente 48km², situa-se entre as coordenadas 11°04'47,6" (W) e 10°59'59,7" (W) de latitude e 37°33'25,6" (S) e 37°28'33,8" (S) de longitude, e abrange áreas dos municípios de Boquim e Salgado. A microbacia hidrográfica pertence à mesorregião geográfica do Leste Sergipano (FONTES et al., 1999).

A classificação climática da região é o Megatérmico Subúmido, de acordo com a classificação de Thornthwaite e Mather (1956), em que há moderado excedente hídrico de inverno, com estação seca bem definida e deficiência hídrica de verão significativa (FONTES et al., 1999). Segundo Moreira (2008), a precipitação média anual nos municípios da microbacia hidrográfica é de 1398,6mm em Boquim e 1515,1mm em Salgado, sendo o período chuvoso concentrado entre os meses de abril a agosto. A temperatura média é de 24,3°C e 24,6°C em Boquim e Salgado, respectivamente. A mesma oscila entre 22°C para os meses mais chuvosos e 26°C para os meses mais quentes e secos.

A microbacia hidrográfica do riacho Grilo encontra-se inserida, na sua maior parte, no Grupo Barreiras, com apenas um pequeno trecho no Complexo Granulítico. Na geomorfologia, a superfície dissecada em colinas e interflúvios tabulares ocupam maior área, porém, na região das cabeceiras encontram-se superfície pediplana e superfície tabular erosiva (MOREIRA, 2008). De acordo com mesma autora, os solos estão divididos em: Argissolo Vermelho-amarelo Distrófico e Álico, Argissolo Distrófico e Álico e Latossolo Amarelo Distrófico, de acordo com o Sistema Brasileiro de Classificação do Solo (EMBRAPA, 1999).

A classificação da vegetação na região divide-se em três tipos: Floresta Estacional Semidecidual Submontana, contato entre Savana-Estépica e Floresta Estacional e áreas antropizadas com agropecuária e Savana-Estépica Arborizada (MMA, 2006), segundo o sistema de classificação de Veloso et al. (1991).

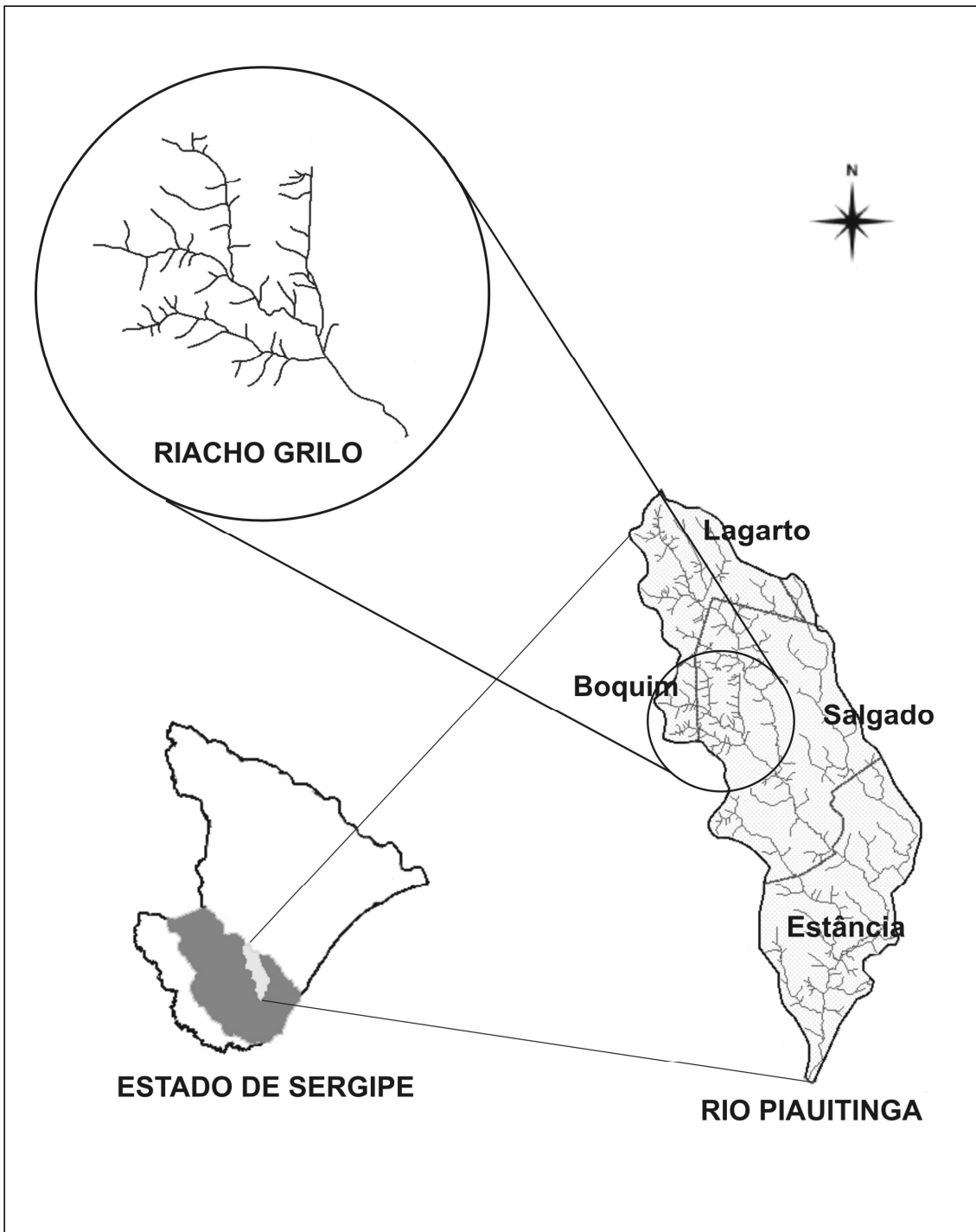


Figura 1. Localização da microbacia hidrográfica do riacho Grilo, Sergipe. Adaptado de Sergipe (2004).



Figura 2. Imagem de satélite da microbacia hidrográfica do riacho Grilo, Sergipe.

4.2. LEVANTAMENTO DA VEGETAÇÃO

A seleção das nascentes da microbacia hidrográfica do riacho Grilo para o levantamento da vegetação foi feita após a classificação das nascentes quanto ao estado de conservação, sendo estas divididas em pontuais e difusas, conforme metodologia proposta por Pinto et al. (2005), formando seis categorias de estudo: preservada pontual (PrP), preservada difusa (PrD), perturbada pontual (PP), perturbada difusa (PD), degradada pontual (DP) e degradada difusa (DD).

Para conhecer as espécies mais adaptadas ao ambiente degradado e perturbado foram selecionadas três nascentes para cada categoria (degradadas e perturbadas) (PINTO et al., 2005), sendo que na categoria perturbada foi levantada apenas uma nascente pontual e uma difusa (Tabela 1).

Para a localização das nascentes foi utilizada a carta do Atlas Digital de Sergipe (SERGIPE, 2004), em que foi considerada nascente, cada início de tributário do riacho

Grilo. Para auxiliar a localização das nascentes, um morador da região acompanhou a equipe durante os trabalhos, sendo registradas as coordenadas de cada nascente com um aparelho GPS (Global Position System), modelo Garmim Etrex Vista.

Tabela 1. Caracterização das nascentes amostradas na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, quanto ao grau de conservação, tipo de recarga e posição geográfica.

Nº da nascente	Código	Conservação	Recarga	Latitude	Longitude	Altitude
20	PP1	Perturbada	Pontual	660316	8779726	138
05	PD1	Perturbada	Difusa	658707	8780384	136
16	DP1	Degradada	Pontual	659737	8778764	122
35	DP2	Degradada	Pontual	658829	8779948	145
36	DP3	Degradada	Pontual	659437	8778668	121
03	DD1	Degradada	Difusa	658530	8780476	139
12	DD2	Degradada	Difusa	659562	8779518	129
42	DD3	Degradada	Difusa	661912	8779524	105

4.2.1. Composição florística

No levantamento da composição florística do estrato arbóreo-arbustivo foram incluídas as espécies amostradas dentro das parcelas. Para a identificação das espécies realizou-se a coleta de material botânico para herborização e confecção de exsicatas. O reconhecimento dos exemplares foi realizado por comparação em literaturas especializadas e com auxílio de taxonomistas do Herbário do Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas (MAC) e registrados no Herbário da Universidade Federal de Sergipe (ASE), sendo as espécies classificadas de acordo com o sistema de Cronquist (1981).

As espécies foram classificadas em grupos ecológicos segundo a classificação sugerida por Swaine e Whitmore (1988), adaptada por Oliveira-Filho et al. (1995), sendo consideradas três categorias: pioneiras (P), clímax exigentes em luz (CL) e clímax tolerantes à sombra (CS).

4.2.2. Amostragem do estrato arbóreo-arbustivo

O levantamento do estrato arbóreo-arbustivo foi realizado por meio de amostragem em parcelas de área fixa de 500m² (50x10m). Instalou-se quatro parcelas por nascente no sentido dos raios, a partir do ponto principal das nascentes, nas direções acima (R1), abaixo (R2), à direita (R3) e à esquerda (R4) (Figura 3).

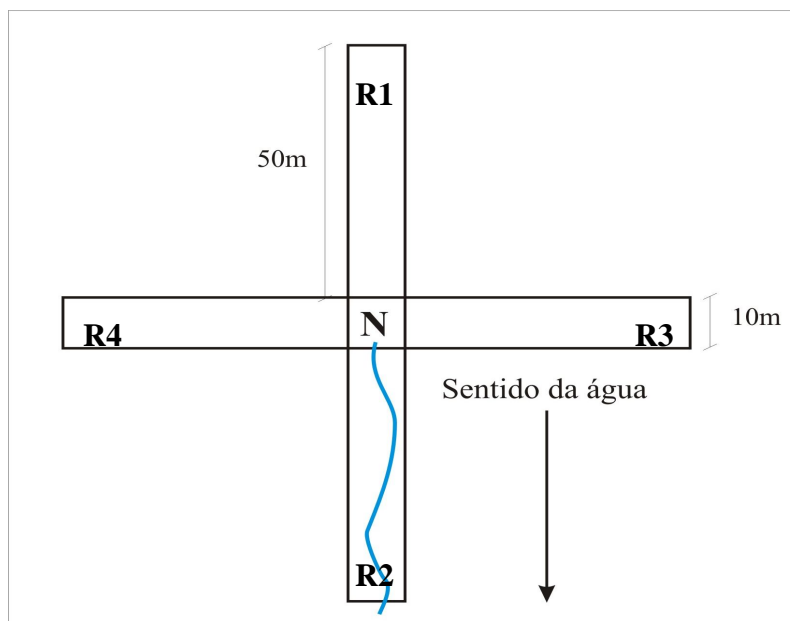


Figura 3. Disposição das parcelas para avaliação do estrato arbóreo-arbustivo no entorno das nascentes da microbacia hidrográfica do riacho Grilo - Sergipe. Adaptado de Pinto (2003).

Dentro das parcelas, considerou-se todos os indivíduos com diâmetro à altura do peito (DAP a 1,30m do solo) $\geq 5,0$ cm, mesmo os bifurcados, desde que atendessem ao diâmetro mínimo estabelecido. Os indivíduos foram etiquetados com plaquetas de alumínio numeradas, registrando-se seu nome regional, número da parcela, DAP e altura total.

Os parâmetros fitossociológicos utilizados para avaliar a estrutura horizontal foram: densidade absoluta e relativa (DA e DR), frequência absoluta e relativa (FA e FR), dominância absoluta e relativa (DoA e DoR) e índice de valor de importância (IVI) (MUELLER-DOMBOIS E ELLENBERG, 1974). Para a análise dos dados foi utilizado o software Mata Nativa 2® (CIENITEC, 2005), licenciado para a Universidade Federal de Sergipe.

Para a obtenção dos parâmetros citados acima foram utilizadas as seguintes equações:

a) Densidade

$$DA_i = \frac{n_i}{A}; \quad DR_i = \frac{DA_i}{DT} \times 100; \quad DT = \frac{N}{A}$$

em que:

DA_i = densidade absoluta da i -ésima espécie, em número de indivíduos por hectare;

ni = número de indivíduos da i -ésima espécie na amostragem;

N = número total de indivíduos amostrados;

A = área total amostrada, em hectare;

DR_i = densidade relativa (%) da i -ésima espécie;

DT = densidade total, em número de indivíduos por hectare (soma das densidades de todas as espécies amostradas).

b) Freqüência

$$FA_i = \left(\frac{u_i}{u_t} \right) \times 100; \quad FR_i = \left(\frac{FA_i}{\sum_{i=1}^P FA_i} \right) \times 100$$

em que:

FA_i = freqüência absoluta da i -ésima espécie na comunidade vegetal;

FR_i = freqüência relativa da i -ésima espécie na comunidade vegetal;

u_i = número de unidades amostrais em que a i -ésima espécie ocorre;

u_t = número total de unidades amostrais;

P = número de espécies amostradas.

c) Dominância

$$DoA_i = \frac{AB_i}{A}; \quad DoR_i = \frac{DoA_i}{DoT} \times 100; \quad DoT = \frac{ABT}{A}; \quad ABT = \sum_{i=1}^S AB_i$$

em que:

DoA_i = dominância absoluta da i -ésima espécie, em m^2/ha ;

AB_i = área basal da i -ésima espécie, em m^2 , na área amostrada;

A = área amostrada, em hectare;

DoR_i = dominância relativa (%) da i -ésima espécie;

DoT = dominância total, em m^2/ha (soma das dominâncias de todas as espécies).

d) Índice de valor de importância (IVI)

$$IVI = DR_i + FR_i + DoR_i$$

4.2.3. Similaridade florística

Para determinar o grau de similaridade florística entre o tipo e estado de conservação das nascentes amostradas foi realizada uma comparação entre as mesmas, utilizando-se o índice de similaridade de Jaccard. Este considera médias binárias (presença-ausência) com a convenção 1= presença e 0 = ausência. Para esta análise foram excluídas as espécies que ocorreram em apenas uma nascente, considerado-as como raras.

A partir da matriz de dados binários das espécies das 8 nascentes, produziu-se uma matriz de coeficientes de similaridade de Jaccard. Para interpretar as similaridades florísticas entre as áreas, empregou-se o método de agrupamento de médias aritméticas não ponderadas (UPGMA) (SNEATH & SOKAL, 1973), utilizando o programa NTSYS pc2.1 (ROHLF, 2000).

$$S_j = \frac{a}{(a+b+c)}$$

em que:

S_j = coeficiente de similaridade de Jaccard

a = número de espécies comuns em ambas as áreas

b = número de espécies únicas da área A

c = número de espécies únicas da área B

4.2.4. Diversidade florística

Para a estimativa da diversidade florística das quatro categorias de nascentes estudadas utilizou-se os índices de Shannon-Weaver (H') e de equabilidade de Pielou (J').

a) *Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H')*

$$H' = \frac{\left[N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^S n_i \ln(n_i) \right]}{N}$$

em que:

N = número total de indivíduos amostrados;

n_i = número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie;

S = número de espécies amostradas;

\ln = logaritmo de base neperiana (e).

b) Índice de equabilidade de Pielou (J)

$$J = \frac{H'}{\ln S}$$

em que:

S = número total de espécies.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA

No levantamento florístico do estrato arbóreo-arbustivo das 8 nascentes amostradas, foram registrados o total de 466 indivíduos, distribuídos em 72 espécies (12 não identificadas), 52 gêneros e 33 famílias (Tabela 2).

Comparando-se as nascentes quanto ao grau de degradação, percebe-se que as degradadas apresentaram maior número de espécies do que as perturbadas, 59 e 32 espécies respectivamente. No entanto, para a densidade de indivíduos, as nascentes perturbadas apresentaram valores superiores (460 indivíduos/ha) às degradadas (256 indivíduos/ha).

Quanto ao tipo de recarga, as nascentes difusas apresentaram maior número de espécies (62) que as pontuais (33). O mesmo ocorreu para a densidade, que foi de 348 indivíduos/ha para as difusas e 237 indivíduos/ha para as pontuais. Estes fatos podem ser considerados atípicos, já que em outros trabalhos semelhantes, como Pinto et al. (2005), as nascentes pontuais apresentaram valores superiores às difusas. Porém, este fato pode ser explicado pelo maior número de indivíduos e espécies registrados nas nascentes difusas PD1 e DD1.

As famílias botânicas que mais apresentaram espécies foram: Myrtaceae (8), Leguminosae Papilionoideae (5), Leguminosae Mimosoideae (4), Leguminosae Caesalpinioideae (4), Bignoniaceae (3), Rubiaceae (3), Anacardiaceae (2), Clusiaceae (2), Flacourtiaceae (2), Moraceae (2), Sapindaceae (2) e Verbenaceae (2). As demais famílias apresentaram apenas uma espécie.

No estudo da vegetação no entorno das nascentes também foi possível observar a ocorrência das espécies nas categorias estudadas (DD, DP, PD, PP). Das espécies levantadas, somente três foram registradas em todas as categorias: *Byrsonima sericea* (8), *Cecropia pachystachya* (7) e *Eschweilera ovata* (7). Essas espécies representam 5,08% das identificadas e 36,38% dos indivíduos amostrados. Assim, percebe-se que estas espécies apresentam adaptação aos ambientes encontrados em áreas de nascentes.

Tabela 2. Listagem florística das espécies ocorrentes na vegetação do entorno de nascentes amostradas na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE. G.E. – Grupo Ecológico; P – pioneira; CL – clímax exigente em luz; CS – clímax tolerante à sombra.

Família/Espécie	Nome vulgar	Perturbada		Degradadas						G.E.	Registro	
		Pontual	Difusa	Pontual			Difusa					
		PP1	PD1	DP1	DP2	DP3	DD1	DD2	DD3			
Anacardiaceae												
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Cajueiro			x	x						CL	ASE-10453
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Pau-pombo		x		x			x			P	ASE-10462
Annonaceae												
<i>Xylopia frutescens</i> Aubl.	Pindaíba									x		ASE-10440
Apocynaceae												
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll.Arg.) Woodson	Cajueiro-da-velha	x								x		-
Asteraceae												
<i>Gochnatia cf. oligocephala</i> (Gardner) Cabrera	Candeia								x			ASE-10444
Bignoniaceae												
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. Ex DC.) Stand	Ipê-amarelo (felpudo)	x			x						CL	MAC-35349
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. Ex DC) Standl.	Ipê-roxo	x	x								CL	MAC-35351
<i>Tabebuia stenocalyx</i> Sprague & Stapf	Folha-larga								x			MAC-35347
Bombacaceae												
<i>Eriotheca crenulaticalix</i> A. Robyns.	Embiruçu	x	x							x		MAC-35353
Boraginaceae												
<i>Cordia selloviana</i> Cham.	Cordia					x				x	CL	ASE-10456

Continua...

Tabela 2. Continuação...

Família/Espécie	Nome vulgar	Perturbada		Degradadas						G.E.	Registro
		Pontual	Difusa	Pontual			Difusa				
		PP1	PD1	DP1	DP2	DP3	DD1	DD2	DD3		
Chrysobalanaceae											
<i>Parinari rodolphii</i> Huber	-		x						x		MAC-35343
Clusiaceae											
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	Pau-sangue		x								-
<i>Vismia guianensis</i> DC.	Batom		x		x	x				P	MAC-35341
Connaraceae											
<i>Connarus blanchetii</i> Planch	Olho-de-galo			x	x						-
Euphorbiaceae											
<i>Chaetocarpus echinocarpus</i> (Baill.) Ducke	-		x						x	CL	MAC-35342
Flacourtiaceae											
<i>Casearia arborea</i> (Rich.) Urb.	-	x		x						CS	MAC-35356
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Camarão	x			x					P	MAC-35355
Lauraceae											
<i>Ocotea</i> sp.	Louro	x					x		x		MAC-35363
Lecythidaceae											
<i>Escheweilera ovata</i> (Cambess) Miers	Biriba	x	x	x	x	x	x	x	x	CL	-
Leguminosae-Caesalpinioideae											
<i>Bauhinia</i> sp.	Pata-de-vaca								x		MAC-35362
<i>Cassia grandis</i> L.f.	Canafístula									x	CL
<i>Hymenaea rubriflora</i> Duck.	Jatobá-mirim				x						MAC-35352

Continua...

Tabela 2. Continuação...

Família/Espécie	Nome vulgar	Perturbada		Degradadas						G.E.	Registro
		Pontual	Difusa	Pontual			Difusa				
		PP1	PD1	DP1	DP2	DP3	DD1	DD2	DD3		
Leguminosae-Caesalpinioideae											
<i>Tachigalia cf. densiflora</i> (Benth.) L.g. & H.C. Lima	Pau-fava								x		MAC-35357
Leguminosae-Mimosoideae											
<i>Abarema cochliacarpus</i> (Campo) Barneby & J.WGrimes	Contas-de-nossa-senhora							x			ASE-10443
<i>Inga laurina</i> Willd	Ingazinho				x				x	x	CL ASE-10454
<i>Inga vera</i> (Willd.)	Ingá									x	ASE-10472
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i> (Willd.) Hochr.	Maria-farinha	x	x								CL ASE-10455
Leguminosae-Papilionoideae											
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	Angelim								x	x	CS ASE-10483
<i>Bowdichia virgiliodes</i> H.B.K.	Sucupira-preta			x	x	x					CL ASE-10471
<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) DC.	Falso-ingá									x	CL ASE-10466
<i>Machaerium aculeatum</i> Raddi.	Mau-vizinho								x		CL -
<i>Swartzia</i> sp.	-								x		MAC-35361
Malpighiaceae											
<i>Byrsonima sericea</i> D.C.	Murici	x	x	x	x	x	x	x	x	x	P ASE-10629
Melastomateaceae											
<i>Tibouchina mutabilis</i> Cong.	Flor-de-natal		x								-
Meliaceae											
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl.	-									x	MAC-35345

Continua...

Tabela 2. Continuação...

Família/Espécie	Nome vulgar	Perturbada		Degradadas						G.E.	Registro		
		Pontual	Difusa	Pontual			Difusa						
		PP1	PD1	DP1	DP2	DP3	DD1	DD2	DD3				
Moraceae													
<i>Brosimum guianensis</i> (Aubl.) Huber	-	x								CL	MAC-35359		
<i>Brosimum</i> sp.	-		x								MAC-35360		
Myrcinaceae													
<i>Rappanea guianensis</i> Aubl.	Tapiroroca								x		MAC-35346		
Myrtaceae													
<i>Calyptranthes</i> sp. 1	Vara-branca	x				x		x			MAC-35366		
<i>Calyptranthes</i> sp.	-							x			MAC-35365		
<i>Campomanesia dichotoma</i> (O. Berg.) Mattos.	-							x		CL	MAC-35340		
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg.	Guabiroba									x	CL	-	
<i>Campomanesia</i> sp.	Guabiroba				x							-	
<i>Myrcia crassifolia</i> (Miq.) Kiaersk.	Murta-branca								x			ASE-10446	
<i>Psidium</i> sp.	Murta 2						x					MAC-35364	
<i>Syzygium jambolanum</i> (Lam.) DC.	Jambolão										x	-	
Nyctaginaceae													
<i>Pisomia</i> sp.	-	x	x									-	
Ochnaceae													
<i>Ouratea</i> sp.	-								x			ASE-10458	
Rhamnaceae													
<i>Zizyphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro										x	CL	-

Continua...

Tabela 2. Continuação...

Família/Espécie	Nome vulgar	Perturbada		Degradadas				G.E.	Registro	
		Pontual	Difusa	Pontual		Difusa				
		PP1	PD1	DP1	DP2	PP1	PD1			DP1
Rubiaceae										
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo							x	CL	ASE-10465
<i>Guettarda riburnoides</i> (Cham.) Schlttdl.	-		x							MAC-35348
<i>Randia armata</i> (SW.)DC.	-							x		MAC-35344
Sapindaceae										
<i>Allophylus</i> sp.	Estralador							x		MAC-35354
<i>Cupania revoluta</i> Radlk	Camboatá	x			x			x	CL	-
Sapotaceae										
<i>Manilkara</i> sp.	Maçaranduba							x		ASE-10449
Simaroubaceae										
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	Paraíba							x	CL	ASE-10461
Verbenaceae										
<i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.	Bordão-de-velho			x		x		x	P	ASE-10451
<i>Vitex polygama</i> Cham.	Maria-preta				x	x		x	CL	-
Vochysiaceae										
<i>Vochysia cf. thyrsoidea</i> Pohl.	-							x		MAC-35358
Não identificada										
Não Identificada 1	D21							x	x	-
Não Identificada 2	D38							x		-
Não Identificada 3	D44	x								-
Não Identificada 4	D45	x								-

Continua...

Tabela 2. Continuação...

Família/Espécie	Nome vulgar	Perturbada		Degradadas				G.E.	Registro	
		Pontual	Difusa	Pontual		Difusa				
		PP1	PD1	DP1	DP2	PP1	PD1			DP1
Não Identificada 5	D58		x							-
Não Identificada 6	D60		x							-
Não Identificada 7	D62		x							-
Não Identificada 8	D66								x	-
Não Identificada 9	D70								x	-
Não Identificada 10	D72		x							-
Não Identificada 11	D8					x				-
Não Identificada 12	Lecythis	x	x						x	-

Quanto à classificação sucessional, das 72 espécies em todas as categorias estudadas, apenas 31 foram classificadas, sendo 6 pioneiras, 22 clímax exigentes em luz e 3 clímax tolerantes à sombra. A Figura 4 mostra a distribuição das espécies nos grupos ecológicos em termos de porcentagem por categoria. Percebe-se que em todas elas houve a predominância das espécies clímax exigentes em luz, exceto na perturbada difusa, em que ocorreu equilíbrio entre esse grupo e o das pioneiras, porém, na mesma categoria nenhuma espécie foi classificada como clímax tolerante à sombra.

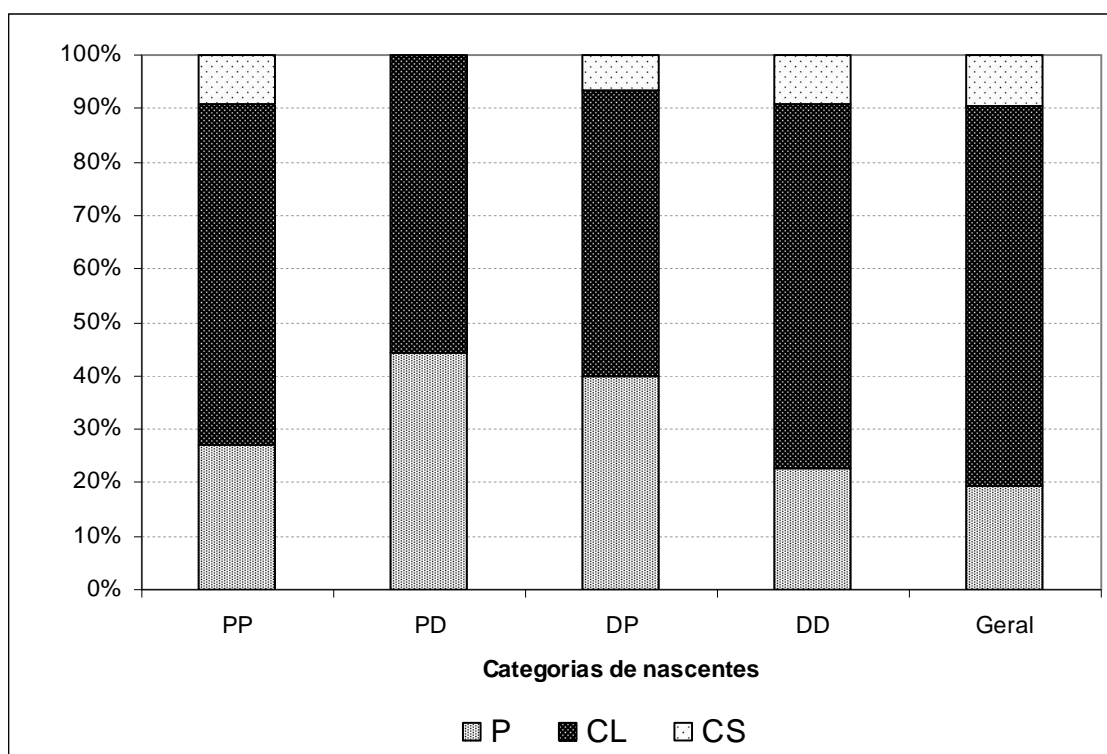


Figura 4. Classificação em grupos ecológicos das espécies amostradas nas nascentes da microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE. P – pioneira; CL – clímax exigente em luz; CS – clímax tolerante à sombra. PP – perturbada pontual; PD – perturbada difusa; DP – degradada pontual; DD – degradada difusa; Geral – todas as categorias.

5.2. SIMILARIDADE FLORÍSTICA

Na análise da similaridade florística, por meio do coeficiente de Jaccard, observou-se que houve a formação de três grupos: PP1, PD1 e DD1; DP1, DP2, DP3 e DD2, e a DD3 (Figura 5). No entanto, os grupos de nascentes formados não seguiram as categorias de nascentes estudadas (PP, PD, DP e DD) Na análise de agrupamento percebe-se Segundo Rodrigues e Nave (2004), os valores de similaridade florística entre remanescentes de vegetação ciliar geralmente apresentam-se baixos.

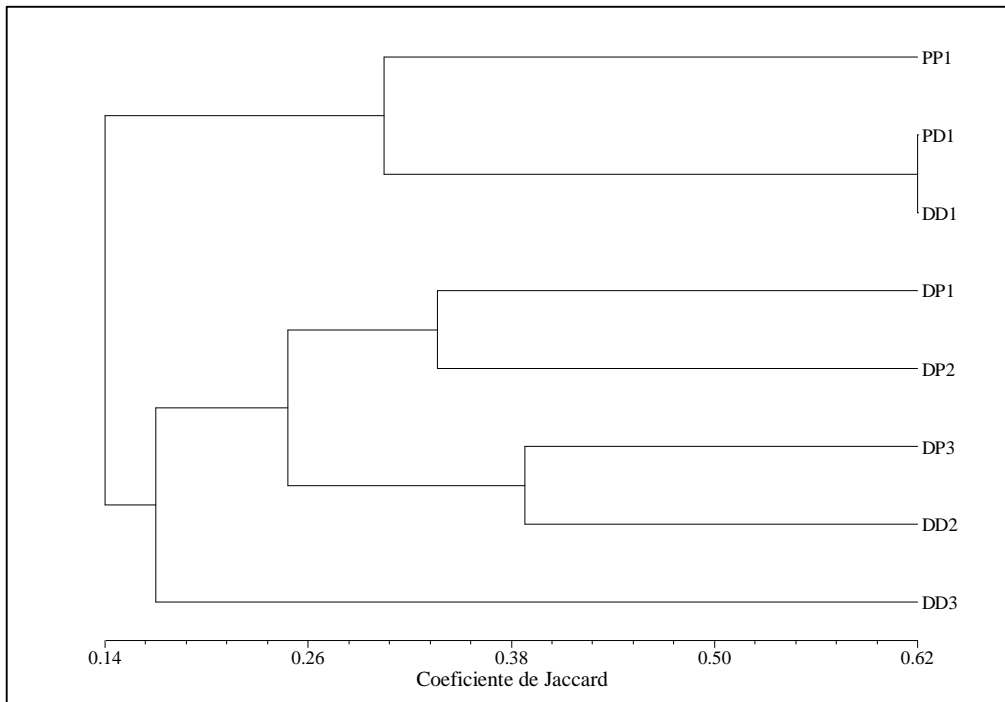


Figura 5. Similaridade florística entre 8 nascentes da microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, definida por meio do método de agrupamento de médias aritméticas não ponderadas (UPGMA), com base na média do índice de Jaccard.

A nascente que menos se assemelhou floristicamente das demais foi a DD3 e as que apresentaram maior similaridade foram a DP1 e DD1 (0,62). Ambos os casos podem estar relacionados com a distância entre elas. No primeiro caso, a nascente está localizada no terço médio da microbacia hidrográfica, o que a deixa distante das demais, que estão localizadas na região das cabeceiras. Para as nascentes PD1 e DD1 a distância é de aproximadamente 300m, podendo esta proximidade e o tipo de nascente (difusa) serem os fatores responsáveis pela maior similaridade florística.

5.3. DIVERSIDADE FLORÍSTICA

Os índices de Shannon-Weaver (H') e de equabilidade de Pielou (J') para todas as nascentes e as categorias estudadas (DD, DP, PD e PP) estão apresentados na Tabela 3. Para todas as categorias juntas, os valores de H' e J' foram, respectivamente, 3,39nats/ind. e 0,78. Dentre as categorias, a degrada difusa (DD) se destacou das demais, com índice de Shannon-Weaver (H') de 3,29nats/ind. e riqueza de 47 espécies e 28 famílias. Já a categoria degradada pontual (DP) apresentou o menor valor de H' , 2,12nats/ind.

Tabela 3. Parâmetros de vegetação nas categorias de nascentes estudadas na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE. N – número de indivíduos; Nm – média de indivíduos; DAT – densidade absoluta total (indivíduos/ha); ABT – área basal total (m²/ha); E – número de espécies; F – número de famílias; H' – índice de Shannon-Weaver; J' – índice de equabilidade de Pielou. PP – perturbada pontual; PD – perturbada difusa; DP – degradada pontual; DD – degradada difusa.

Categoria de nascentes	N	Nm	DAT	ABT	E	F	H'	J'
Todas	466	58	310	4,12	72	33	3,39	0,78
DD	139	46	253	5,45	47	28	3,29	0,85
DP	143	47	260	1,85	24	16	2,12	0,67
PD	122	122	610	7,66	21	14	2,52	0,83
PP	62	62	310	3,11	18	12	2,65	0,92

Analisando-se as nascentes amostradas individualmente (Tabela 4), percebe-se que houve uma discrepância nos valores do índice de Shannon-Weaver, variando de 1,26nats/ind. (DP1) a 2,80nats/ind. (DD3). Felfili e Resende (2003) consideram que os valores de H' variam entre 1,3 e 3,5, podendo chegar a 4,5 em ambientes florestais tropicais. Deste modo, as nascentes estudadas se enquadram neste padrão, exceto a nascente DP1 com H' de 1,26nats/ind..

Tabela 4. Parâmetros de vegetação para as 8 nascentes estudadas na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE. N – número de indivíduos; DAT – densidade absoluta total (indivíduos/ha); ABT – área basal total (m²/ha); E – número de espécies; F – número de famílias; H' – índice de Shannon-Weaver; J' – índice de equabilidade de Pielou. PP – perturbada pontual; PD – perturbada difusa; DP – degradada pontual; DD – degradada difusa.

Nascente	N	DAT	ABT	E	F	H'	J'
PP1	62	310	3,11	19	13	2,69	0,92
PD1	122	610	7,66	21	14	2,52	0,83
DP1	45	225	1,95	9	9	1,26	0,57
DP2	39	260	2,42	15	13	2,02	0,75
DP3	59	295	1,33	11	8	1,83	0,76
DD1	58	290	7,84	19	15	2,36	0,82
DD2	40	267	4,88	17	14	2,45	0,87
DD3	41	205	3,50	20	10	2,80	0,93

Dentre as nascentes degradadas, as difusas apresentaram maiores valores que as pontuais, corroborando com a avaliação por categorias (DD e DP). Na análise das perturbações nas nascentes, apresentada no capítulo 2, o corte raso foi destaque na categoria degradada e pontual, podendo esta, ser uma das causas da baixa diversidade para estas áreas. Rodrigues e Nave (2004) afirmam que o estado de conservação e degradação são fatores que atuam na heterogeneidade florística. Mesmo em uma mesma

região fitogeográfica, Marangon et al. (2007) ressaltam que a variação entre os valores do índice de diversidade está relacionada com fatores como as diferenças nos estádios sucessionais e dissimilaridades florísticas das diferentes comunidades.

5.4. PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS

No levantamento da vegetação no entorno das nascentes da microbacia hidrográfica do riacho Grilo, obteve-se uma densidade absoluta total de 311 indivíduos/ha e área basal total de 4,12m²/ha, considerando-se a análise em conjunto de todas as áreas amostradas (Tabela 5).

Para o índice de valor de importância (IVI), as espécies que mais se destacaram foram: *Byrsonima sericea*, *Cecropia pachystachya*, *Parinari rodolphii*, *Eschweilera ovata*, *Symphonia globulifera*, *Eriotheca crenulaticalix*, *Tapirira guianensis*, *Stryphnodendron pulcherrimum*, *Tabebuia stenocalyx* e *Psidium* sp.. O IVI destas espécies representa 53,73% do total.

Com relação a densidade, a espécie *Byrsonima sericea* obteve destaque, representando 20,17%. Após *B. sericea*, a ordem decrescente da densidade seguiu-se assim: *Cecropia pachystachya*, *Eschweilera ovata*, *Symphonia globulifera*, *Parinari rodolphii*, *Tabebuia stenocalyx*, *Eriotheca crenulaticalix*, *Tapirira guianensis* e Não identificada 10.

Três espécies se destacaram no parâmetro frequência: *Byrsonima sericea*, *Cecropia pachystachya* e *Eschweilera ovata* que apresentaram 100%, 87,5% e 87,5%, respectivamente. Esta condição pode representar a adaptabilidade destas espécies a todos os ambientes estudados.

No parâmetro dominância, as dez primeiras espécies representaram 75,97% do total, sendo elas, em ordem decrescente: *Parinari rodolphii*, *Cecropia pachystachya*, *Byrsonima sericea*, *Eriotheca crenulaticalix*, *Andira fraxinifolia*, *Gochnatia cf. oligocephala*, *Symphonia globulifera*, *Stryphnodendron pulcherrimum*, *Eschweilera ovata* e *Cassia grandis*. Este foi o único parâmetro que a *B. sericea* não foi a espécie que obteve maior valor.

Tabela 5. Relação das espécies ocorrentes na vegetação do entorno de nascentes amostradas na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N – número de indivíduos; DA – densidade absoluta (indivíduos/ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta (%); FR – frequência relativa (%); DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa (%); IVI – índice de valor de importância. As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes de IVI.

Nome Científico	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI
<i>Byrsonima sericea</i>	94	63	20,17	100,00	6,20	0,537	13,03	39,40
<i>Cecropia pachystachya</i>	41	27	8,80	87,50	5,43	0,579	14,06	28,29
<i>Parinari rodolphii</i>	24	16	5,15	25,00	1,55	0,852	20,68	27,38
<i>Escheweilera ovata</i>	36	24	7,73	87,50	5,43	0,157	3,82	16,97
<i>Symphonia globulifera</i>	27	18	5,79	12,50	0,78	0,171	4,16	10,73
<i>Eriotheca crenulaticolix</i>	13	9	2,79	37,50	2,33	0,203	4,93	10,05
<i>Tapirira guianensis</i>	13	9	2,79	37,50	2,33	0,094	2,29	7,41
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>	8	5	1,72	25,00	1,55	0,170	4,13	7,39
<i>Tabebuia stenocalyx</i>	17	11	3,65	25,00	1,55	0,065	1,59	6,79
<i>Psidium</i> sp.	19	13	4,08	25,00	1,55	0,048	1,15	6,78
<i>Andira fraxinifolia</i>	3	2	0,64	25,00	1,55	0,180	4,37	6,56
<i>Gochnatia</i> cf. <i>oligocephala</i>	1	1	0,21	12,50	0,78	0,176	4,28	5,27
<i>Aegiphila sellowiana</i>	8	5	1,72	37,50	2,33	0,036	0,88	4,92
<i>Calypttranthes</i> sp.	9	6	1,93	37,50	2,33	0,020	0,49	4,74
Não identificada 10	12	8	2,58	12,50	0,78	0,050	1,22	4,57
<i>Inga laurina</i>	6	4	1,29	37,50	2,33	0,037	0,91	4,52
<i>Cupania revoluta</i>	7	5	1,50	37,50	2,33	0,013	0,31	4,14
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	9	6	1,93	25,00	1,55	0,019	0,46	3,95
<i>Cassia grandis</i>	3	2	0,64	12,50	0,78	0,105	2,56	3,97
Não Identificada 12	5	3	1,07	37,50	2,33	0,010	0,23	3,63
<i>Anacardium occidentale</i>	5	3	1,07	25,00	1,55	0,036	0,88	3,50
<i>Ocotea</i> sp.	4	3	0,86	37,50	2,33	0,010	0,25	3,44
<i>Simarouba amara</i>	6	4	1,29	12,50	0,78	0,057	1,38	3,44
<i>Vismia guianensis</i>	4	3	0,86	37,50	2,33	0,006	0,15	3,33
<i>Bowdichia virgiliodes</i>	3	2	0,64	37,50	2,33	0,010	0,25	3,22
<i>Vitex polygama</i>	3	2	0,64	37,50	2,33	0,009	0,22	3,19
<i>Casearia arborea</i>	6	4	1,29	25,00	1,55	0,009	0,22	3,06
<i>Pisomia</i> sp.	5	3	1,07	25,00	1,55	0,016	0,40	3,02
<i>Cordia sellowiana</i>	2	1	0,43	25,00	1,55	0,037	0,89	2,87
Não identificada 6	6	4	1,29	12,50	0,78	0,028	0,67	2,73
<i>Himatanthus obovatus</i>	4	3	0,86	25,00	1,55	0,009	0,22	2,63
Não identificada 1	3	2	0,64	25,00	1,55	0,011	0,28	2,47
Não identificada 7	1	1	0,21	12,50	0,78	0,057	1,38	2,37

Continua...

Tabela 5. Continuação...

Nome Científico	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	2	1	0,43	25,00	1,55	0,010	0,24	2,22
<i>Chaetocarpus echinocarpus</i>	2	1	0,43	25,00	1,55	0,005	0,11	2,09
<i>Casearia sylvestris</i>	2	1	0,43	25,00	1,55	0,004	0,09	2,07
<i>Connarus blanchetii</i>	2	1	0,43	25,00	1,55	0,004	0,10	2,08
<i>Lonchocarpus sericeus</i>	3	2	0,64	12,50	0,78	0,026	0,62	2,04
<i>Tachigalia cf. densiflora</i>	1	1	0,21	12,50	0,78	0,040	0,98	1,97
Não identificada 4	4	3	0,86	12,50	0,78	0,007	0,16	1,79
<i>Guarea macrophyla</i>	3	2	0,64	12,50	0,78	0,014	0,33	1,75
<i>Brosimum sp.</i>	3	2	0,64	12,50	0,78	0,012	0,28	1,70
<i>Rappanea guianensis</i>	1	1	0,21	12,50	0,78	0,027	0,66	1,65
Não identificada 3	3	2	0,64	12,50	0,78	0,007	0,17	1,58
Não identificada 9	2	1	0,43	12,50	0,78	0,016	0,39	1,60
<i>Genipa americana</i>	2	1	0,43	12,50	0,78	0,015	0,37	1,57
Não identificada 5	1	1	0,21	12,50	0,78	0,018	0,44	1,43
<i>Xylopia frutescens</i>	2	1	0,43	12,50	0,78	0,008	0,20	1,40
Não identificada 2	1	1	0,21	12,50	0,78	0,015	0,35	1,34
<i>Abarema cohliacarpus</i>	2	1	0,43	12,50	0,78	0,004	0,11	1,31
<i>Manilkara sp.</i>	2	1	0,43	12,50	0,78	0,004	0,10	1,30
<i>Swartzia sp.</i>	1	1	0,21	12,50	0,78	0,010	0,24	1,23
<i>Zizyphus joazeiro</i>	1	1	0,21	12,50	0,78	0,009	0,22	1,21
<i>Vochysia cf. thyrsoidea</i>	1	1	0,21	12,50	0,78	0,006	0,15	1,14
<i>Bauhinia sp.</i>	1	1	0,21	12,50	0,78	0,007	0,16	1,15
Não identificada 8	1	1	0,21	12,50	0,78	0,003	0,08	1,07
<i>Allophylus sp.</i>	1	1	0,21	12,50	0,78	0,003	0,08	1,07
<i>Syzygium jambolanum</i>	1	1	0,21	12,50	0,78	0,003	0,08	1,07
<i>Calypttranthes sp.</i>	1	1	0,21	12,50	0,78	0,002	0,06	1,05
<i>Ouratea sp.</i>	1	1	0,21	12,50	0,78	0,002	0,05	1,04
<i>Machaerium aculeatum</i>	1	1	0,21	12,50	0,78	0,003	0,07	1,06
<i>Brosimum guianensis</i>	1	1	0,21	12,50	0,78	0,001	0,03	1,02
<i>Tibouchina mutabilis</i>	1	1	0,21	12,50	0,78	0,002	0,04	1,03
<i>Guettarda riburnoides</i>	1	1	0,21	12,50	0,78	0,002	0,04	1,03
<i>Campomanesia dichotoma</i>	1	1	0,21	12,50	0,78	0,002	0,04	1,03
<i>Myrcia crassifolia</i>	1	1	0,21	12,50	0,78	0,002	0,04	1,03
<i>Inga vera</i>	1	1	0,21	12,50	0,78	0,001	0,03	1,02
<i>Randia armata</i>	1	1	0,21	12,50	0,78	0,002	0,04	1,03
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1	1	0,21	12,50	0,78	0,001	0,03	1,02
<i>Hymenaea rubriflora</i>	1	1	0,21	12,50	0,78	0,001	0,03	1,02
<i>Campomanesia sp.</i>	1	1	0,21	12,50	0,78	0,001	0,03	1,02

Continua...

Tabela 5. Continuação...

Nome Científico	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI
Não identificada 11	1	1	0,21	12,50	0,78	0,001	0,03	1,02
Total	466	311	100,0	1612,5	100,0	4,120	100,0	300,0

No estudo da vegetação no entorno das nascentes é importante a avaliação da composição e estrutura das comunidades vegetacionais nas categorias estudadas (PD, PP, DP e DD), a fim de se conhecer o comportamento das espécies em ambientes distintos. Para isso, a seguir é apresentada a análise dos parâmetros fitossociológicos para cada categoria.

5.4.1. Perturbada pontual (PP)

Nesta categoria, o levantamento da vegetação foi realizado em apenas uma nascente. Na área, foram amostrados 62 indivíduos, representando uma densidade absoluta total de 310 indivíduos/ha e área basal total de 3,11m²/ha (Tabela 6).

As espécies mais importantes (IVI) desta categoria foram: *Stryphnodendron pulcherrimum*, *Eriotheca crenulaticalix*, *Cecropia pachystachya*, *Escheweilera ovata* e *Calypttranthes* sp. 1. Juntas, estas espécies são responsáveis 58,83% do IVI total, demonstrando representatividade na área de estudo.

Quanto ao parâmetro densidade, têm-se as seguintes espécies com maiores valores: *Stryphnodendron pulcherrimum*, *Escheweilera ovata*, *Calypttranthes* sp. 1, *Eriotheca crenulaticalix*, *Tabebuia impetiginosa* e *Casearia arborea*.

No que diz respeito à frequência, as espécies mais representativas, em ordem decrescente foram: *Escheweilera ovata*, *Eriotheca crenulaticalix*, *Calypttranthes* sp. 1, *Stryphnodendron pulcherrimum*, *Tabebuia impetiginosa*, *Himatanthus obovatus*, Não Identificada 3 e *Pisomia* sp..

As espécies que apresentaram as dominâncias mais significativas foram: *Stryphnodendron pulcherrimum*, *Cecropia pachystachya*, *Eriotheca crenulaticalix*, *Escheweilera ovata* e *Calypttranthes* sp. 1.

Para esta categoria de nascente observou-se que algumas espécies se destacaram como a *S. pulcherrimum*, que se apresentou como a mais significativa para todos os parâmetros.

Tabela 6. Relação das espécies ocorrentes na vegetação do entorno da nascente da categoria perturbada pontual (PP), na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N – número de indivíduos; DA – densidade absoluta (indivíduos/ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta (%); FR – frequência relativa (%); DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa (%); IVI – índice de valor de importância. As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes de IVI.

Nome Científico	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>	7	35	11,29	50	6,45	1,13	36,18	53,93
<i>Eriotheca crenulaticalis</i>	6	30	9,68	100	12,9	0,37	12,02	34,60
<i>Cecropia pachystachya</i>	3	15	4,84	25	3,23	0,81	26,09	34,15
<i>Escheweilera ovata</i>	7	35	11,29	100	12,9	0,15	4,80	29,00
<i>Calyptanthus</i> sp. 1	7	35	11,29	75	9,68	0,12	3,84	24,81
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	6	30	9,68	50	6,45	0,11	3,45	19,57
<i>Pisomia</i> sp.	4	20	6,45	50	6,45	0,10	3,07	15,97
<i>Himatanthus obovatus</i>	3	15	4,84	50	6,45	0,06	1,87	13,16
<i>Casearia arborea</i>	5	25	8,06	25	3,23	0,06	1,81	13,10
Não identificada 3	3	15	4,84	50	6,45	0,05	1,64	12,93
Não identificada 4	4	20	6,45	25	3,23	0,05	1,59	11,27
<i>Byrsonima sericea</i>	1	5	1,61	25	3,23	0,03	0,81	5,65
<i>Ocotea</i> sp.	1	5	1,61	25	3,23	0,02	0,77	5,61
Não identificada 12	1	5	1,61	25	3,23	0,02	0,55	5,39
<i>Psidium</i> sp.	1	5	1,61	25	3,23	0,02	0,47	5,31
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	1	5	1,61	25	3,23	0,01	0,38	5,22
<i>Brosimum guianensis</i>	1	5	1,61	25	3,23	0,01	0,34	5,18
<i>Cupania revoluta</i>	1	5	1,61	25	3,23	0,01	0,32	5,15
Total	62	310	100,00	775	100	3,11	100,00	300,00

5.4.2. Perturbada difusa (PD)

Assim como na categoria perturbada e pontual (PP), realizou-se o levantamento da vegetação em apenas uma nascente na categoria perturbada e difusa (PD). Os valores de densidade absoluta total e área basal total foram de 610 indivíduos/ha e 7,67m²/ha, respectivamente (Tabela 7). Dentre as categorias estudadas, este foi o valor mais alto de área basal total, isto se deve à dominância absoluta das espécies *Symphonia globulifera* (1,284m²/ha) e *Parinari rodolphii* (2,206m²/ha), que juntas representam 44,20%.

Tabela 7. Relação das espécies ocorrentes na vegetação do entorno da nascente da categoria perturbada difusa (PD), na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N – número de indivíduos; DA – densidade absoluta (indivíduos/ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta (%); FR – frequência relativa (%); DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa (%); IVI – índice de valor de importância. As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes de IVI.

Nome Científico	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Symphonia globulifera</i>	27	35	22,13	100	9,52	1,284	16,75	48,40
<i>Parinari rodolphii</i>	7	35	5,74	75	7,14	2,206	28,77	41,65
<i>Cecropia pachystachya</i>	18	90	14,75	100	9,52	1,062	13,85	38,13
<i>Tabebuia stenocalyx</i>	13	65	10,66	75	7,14	0,352	4,6	22,39
Não identificada 10	12	60	9,84	75	7,14	0,376	4,91	21,88
<i>Byrsonima sericea</i>	10	50	8,2	75	7,14	0,315	4,11	19,45
<i>Tapirira guianensis</i>	6	30	4,92	100	9,52	0,258	3,37	17,81
Não identificada 6	6	30	4,92	50	4,76	0,207	2,71	12,39
<i>Eriotheca crenulaticolix</i>	2	10	1,64	25	2,38	0,592	7,72	11,74
<i>Brosimum</i> sp.	3	15	2,46	75	7,14	0,088	1,15	10,75
Não identificada 7	1	5	0,82	25	2,38	0,428	5,58	8,78
Não identificada 12	3	15	2,46	50	4,76	0,043	0,56	7,78
<i>Escheweilera ovata</i>	4	20	3,28	25	2,38	0,064	0,83	6,49
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	3	15	2,46	25	2,38	0,036	0,47	5,31
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>	1	5	0,82	25	2,38	0,149	1,95	5,15
Não Identificada 5	1	5	0,82	25	2,38	0,135	1,75	4,96
<i>Pisomia</i> sp.	1	5	0,82	25	2,38	0,027	0,35	3,55
<i>Tibouchina mutabilis</i>	1	5	0,82	25	2,38	0,012	0,16	3,36
<i>Guettarda riburnoides</i>	1	5	0,82	25	2,38	0,012	0,16	3,36
<i>Chaetocarpus echinocarpus</i>	1	5	0,82	25	2,38	0,010	0,13	3,33
<i>Vismia guianensis</i>	1	5	0,82	25	2,38	0,011	0,14	3,34
Total	122	610	100,00	1050	100	7,67	100,00	300,00

As espécies que apresentaram maiores valores de importância (IVI) na nascente estudada, em ordem decrescente, foram: *Symphonia globulifera*, *Parinari rodolphii*, *Cecropia pachystachya*, *Tabebuia stenocalyx*, Não identificada 10, *Byrsonima sericea* e *Tapirira guianensis*. A importância delas é evidenciada quando somado seus valores de IVI, significando 69,9% do total. Deste grupo, três espécies se destacam: *S. globulifera*, *P. rodolphii* e *C. pachystachya*. A primeira, pela alta densidade (35) e frequência (100); a segunda, pela maior dominância (2,206) e a terceira pelo equilíbrio nos três parâmetros, densidade (90), frequência (100) e dominância (1,062).

Em relação à densidade, cinco espécies apresentaram os maiores valores: *Symphonia globulifera*, *Cecropia pachystachya*, *Tabebuia stenocalyx*, Não identificada 10 e *Byrsonima sericea*. Estas representam 65,57% do parâmetro na área estudada.

Para a frequência, as espécies com maiores valores significaram 64,29% do total foram elas: *Symphonia globulifera*, *Cecropia pachystachya*, *Tapirira guianensis*, *Tabebuia stenocalyx*, Não identificada 10, *Byrsonima sericea*, *Parinari rodolphii* e *Brosimum* sp.

5.4.3. Degradada pontual (DP)

A categoria degradada pontual (DP) é a que mais representa as nascentes mapeadas na microbacia hidrográfica do riacho Grilo. Portanto, o conhecimento da estrutura da vegetação nesta categoria é fundamental para a tomada de decisão em programas de recuperação de nascentes.

A vegetação no entorno das nascentes amostradas na categoria degradada pontual apresentou uma densidade absoluta total de 260 indivíduos/ha e área basal total de 1,86m²/ha (Tabela 8). Esses valores demonstram o alto grau de degradação que se encontram essas nascentes.

No valor de importância (IVI) das nascentes degradadas pontuais, a espécie *Byrsonima sericea* teve notoriedade com um valor 107,69, ou seja 35,9%. A mesma também obteve os maiores valores nos outros parâmetros avaliados. Outras espécies com destaque no IVI foram: *Eschweilera ovata*, *Psidium* sp., *Cecropia pachystachya*, *Aegiphila sellowiana*, *Anacardium occidentale* e *Bowdichia virgiliodes*.

Quanto à densidade, três espécies representam 69,24% do parâmetro, são elas: *Byrsonima sericea*, *Eschweilera ovata* e *Psidium* sp.. O destaque maior se dá para a *B. sericea* com 44,06%.

As nove espécies com maiores frequências foram: *Byrsonima sericea*, *Eschweilera ovata*, *Bowdichia virgiliodes*, *Aegiphila sellowiana*, *Cecropia pachystachya*, *Anacardium occidentale*, *Vismia guianensis*, *Vitex polygama* e *Connarus blanchetii*.

Assim como para a densidade, três espécies predominaram em relação à dominância: *Byrsonima sericea*, *Eschweilera ovata* e *Cecropia pachystachya*.

Tabela 8. Relação das espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes da categoria degradada pontual (DP), na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N – número de indivíduos; DA – densidade absoluta (indivíduos/ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta (%); FR – frequência relativa (%); DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa (%); IVI – índice de valor de importância. As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes de IVI.

Nome Científico	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Byrsonima sericea</i>	63	115	44,06	100,00	8,57	1,024	55,06	107,69
<i>Escheweilera ovata</i>	18	33	12,59	100,00	8,57	0,170	9,12	30,28
<i>Psidium</i> sp.	18	33	12,59	33,33	2,86	0,124	6,69	22,13
<i>Cecropia pachystachya</i>	6	11	4,20	66,67	5,71	0,153	8,25	18,16
<i>Aegiphila sellowiana</i>	7	13	4,90	66,67	5,71	0,092	4,93	15,54
<i>Anacardium occidentale</i>	5	9	3,50	66,67	5,71	0,099	5,32	14,53
<i>Bowdichia virgiliodes</i>	3	5	2,10	100,00	8,57	0,029	1,54	12,21
<i>Vismia guianensis</i>	3	5	2,10	66,67	5,71	0,012	0,67	8,48
<i>Vitex polygama</i>	2	4	1,40	66,67	5,71	0,027	1,08	8,20
<i>Connarus blanchetii</i>	2	4	1,40	66,67	5,71	0,012	0,62	7,74
<i>Tapirira guianensis</i>	2	4	1,40	33,33	2,86	0,032	1,73	5,99
<i>Abarema cohliacarpus</i>	2	4	1,40	33,33	2,86	0,012	0,65	4,91
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	1	2	0,70	33,33	2,86	0,023	1,22	4,78
<i>Cupania revoluta</i>	2	4	1,40	33,33	2,86	0,009	0,51	4,76
<i>Cordia sellowiana</i>	1	2	0,70	33,33	2,86	0,017	0,90	4,45
<i>Ocotea</i> sp.	1	2	0,70	33,33	2,86	0,005	0,28	3,83
<i>Casearia sylvestris</i>	1	2	0,70	33,33	2,86	0,005	0,27	3,82
<i>Casearia arborea</i>	1	2	0,70	33,33	2,86	0,004	0,21	3,76
<i>Calyptranthes</i> sp. 1	1	2	0,70	33,33	2,86	0,004	0,20	3,76
<i>Hymenaea rubriflora</i>	1	2	0,70	33,33	2,86	0,004	0,19	3,75
<i>Inga laurina</i>	1	2	0,70	33,33	2,86	0,004	0,19	3,75
<i>Campomanesia</i> sp.	1	2	0,70	33,33	2,86	0,004	0,19	3,75
Não identificada 11	1	2	0,70	33,33	2,86	0,004	0,19	3,75
Total	143	260	100,00	1166,67	100,00	1,86	100,00	300,00

5.4.4. Degradada difusa (DD)

No levantamento da vegetação no entorno das nascentes degradadas difusas observou-se que a densidade absoluta total foi de 253 indivíduos/ha e a área basal total de 5,45m²/ha (Tabela 9). Apesar de ser a categoria com maiores valores de riqueza e diversidade de espécies, as nascentes degradadas e difusas apresentaram densidade absoluta inferior às outras categorias.

As espécies com maiores valores de importância, em ordem decrescente, foram: *Parinari rodolphii*, *Cecropia pachystachya*, *Byrsonima sericea*, *Andira fraxinifolia*, *Escheweilera ovata* e *Gochnatia cf. oligocephala*. Esse grupo de espécies representa 44,99% do total, destacando-se novamente *E. ovata*, *B. sericea* e *C. pachystachya*, que

se apresentaram entre as espécies mais importantes na categoria de nascente degradada pontual.

Para a densidade, oito espécies se destacaram das demais, sendo esse grupo responsável por 56,85% do parâmetro. Em ordem decrescente, as espécies com maior densidade foram: *Byrsonima sericea*, *Parinari rodolphii*, *Cecropia pachystachya*, *Escheweilera ovata*, *Simarouba amara*, *Eriotheca crenulaticalix*, *Inga laurina* e *Tapirira guianensis*.

Em relação à frequência, não houve um grupo de espécies predominante a maior porcentagem desse parâmetro. Apenas duas espécies, *Byrsonima sericea* e *Cecropia pachystachya*, ocorreram em 100% das áreas. As espécies com maior expressividade representam 25,46%: *Byrsonima sericea*, *Cecropia pachystachya*, *Escheweilera ovata*, *Inga laurina*, *Andira fraxinifolia* e Não identificada 1.

As espécies que predominaram em relação à dominância, em ordem decrescentes, foram: *Parinari rodolphii*, *Cecropia pachystachya*, *Andira fraxinifolia*, *Gochnatia cf. oligocephala*, *Byrsonima sericea* e *Cassia grandis*. Ao todo, essas espécies representaram 70,46% deste parâmetro, destacando-se a *P. rodolphii* com 27,90%.

Tabela 9. Relação das espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes da categoria degradada difusa (DD), na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N – número de indivíduos; DA – densidade absoluta (indivíduos/ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta (%); FR – frequência relativa (%); DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa (%); IVI – índice de valor de importância. As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes de IVI.

Nome Científico	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Parinari rodolphii</i>	17	31	12,23	33,33	1,82	1,521	27,90	41,95
<i>Cecropia pachystachya</i>	14	25	10,07	100,00	5,45	0,745	13,67	29,20
<i>Byrsonima sericea</i>	20	36	14,39	100,00	5,45	0,317	5,81	25,66
<i>Andira fraxinifolia</i>	3	5	2,16	66,67	3,64	0,490	9,00	14,79
<i>Escheweilera ovata</i>	7	13	5,04	66,67	3,64	0,182	3,34	12,01
<i>Gochnatia cf. oligocephala</i>	1	2	0,72	33,33	1,82	0,480	8,81	11,35
<i>Cassia grandis</i>	3	5	2,16	33,33	1,82	0,287	5,27	9,24
<i>Eriotheca crenulaticalix</i>	5	9	3,60	33,33	1,82	0,203	3,72	9,13
<i>Inga laurina</i>	5	9	3,60	66,67	3,64	0,098	1,80	9,04
<i>Simarouba amara</i>	6	11	4,32	33,33	1,82	0,155	2,84	8,98
<i>Tapirira guianensis</i>	5	9	3,60	33,33	1,82	0,131	2,41	7,82
Não identificada 1	3	5	2,16	66,67	3,64	0,031	0,57	6,36
<i>Tabebuia stenocalyx</i>	4	7	2,88	33,33	1,82	0,050	0,92	5,62

Continua...

Tabela 9. Continuação...

Nome Científico	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Lonchocarpus sericeo</i>	3	5	2,16	33,33	1,82	0,070	1,28	5,25
<i>Cupania revoluta</i>	4	7	2,88	33,33	1,82	0,022	0,40	5,09
<i>Guarea macrophyla</i>	3	5	2,16	33,33	1,82	0,037	0,68	4,66
<i>Tachigalia cf. densiflora</i>	1	2	0,72	33,33	1,82	0,110	2,02	4,56
<i>Cordia selloviana</i>	1	2	0,72	33,33	1,82	0,084	1,53	4,07
Não identificada 9	2	4	1,44	33,33	1,82	0,044	0,81	4,07
<i>Genipa americana</i>	2	4	1,44	33,33	1,82	0,042	0,76	4,02
<i>Rappanea guianensis</i>	1	2	0,72	33,33	1,82	0,074	1,36	3,90
<i>Xylopia frutescens</i>	2	4	1,44	33,33	1,82	0,022	0,41	3,67
<i>Ocotea</i> sp.	2	4	1,44	33,33	1,82	0,015	0,27	3,53
<i>Manilkara</i> sp.	2	4	1,44	33,33	1,82	0,011	0,20	3,46
Não identificada 2	1	2	0,72	33,33	1,82	0,040	0,73	3,27
<i>Swartzia</i> sp.	1	2	0,72	33,33	1,82	0,027	0,50	3,04
<i>Bauhinia</i> sp.	1	2	0,72	33,33	1,82	0,018	0,33	2,87
<i>Zizyphus joazeiro</i>	1	2	0,72	33,33	1,82	0,019	0,35	2,89
<i>Vochysia cf. thyrsoidea</i>	1	2	0,72	33,33	1,82	0,017	0,31	2,85
<i>Chaetocarpus echinocarpus</i>	1	2	0,72	33,33	1,82	0,009	0,17	2,70
<i>Machaerium aculeatum</i>	1	2	0,72	33,33	1,82	0,008	0,15	2,69
Não identificada 8	1	2	0,72	33,33	1,82	0,009	0,16	2,70
<i>Allophylus</i> sp.	1	2	0,72	33,33	1,82	0,009	0,16	2,69
<i>Syzygium jambolanum</i>	1	2	0,72	33,33	1,82	0,009	0,16	2,70
<i>Calyptranthes</i> sp.	1	2	0,72	33,33	1,82	0,007	0,14	2,67
<i>Aegiphila sellowiana</i>	1	2	0,72	33,33	1,82	0,007	0,13	2,67
<i>Calyptranthes</i> sp.	1	2	0,72	33,33	1,82	0,006	0,11	2,65
<i>Ouratea</i> sp.	1	2	0,72	33,33	1,82	0,006	0,10	2,64
<i>Myrcia crassifolia</i>	1	2	0,72	33,33	1,82	0,005	0,09	2,63
<i>Casearia sylvestris</i>	1	2	0,72	33,33	1,82	0,005	0,09	2,63
Não identificada 12	1	2	0,72	33,33	1,82	0,004	0,08	2,61
<i>Campomanesia dichotoma</i>	1	2	0,72	33,33	1,82	0,004	0,08	2,62
<i>Himatanthus obovatus</i>	1	2	0,72	33,33	1,82	0,004	0,07	2,60
<i>Vitex polygama</i>	1	2	0,72	33,33	1,82	0,004	0,08	2,62
<i>Inga vera</i>	1	2	0,72	33,33	1,82	0,004	0,07	2,61
<i>Randia armata</i>	1	2	0,72	33,33	1,82	0,004	0,08	2,62
<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	1	2	0,72	33,33	1,82	0,004	0,07	2,61
Total	139	253	100,00	1833,33	100,00	5,45	100,00	300,00

No processo de recuperação de áreas degradadas, a recomposição da vegetação é um dos fatores mais importantes. Para tal, existem dois métodos de regeneração, que são o natural e o artificial. No Brasil, o método artificial é o mais utilizado, que pode ser trabalhado com o plantio de mudas ou semeadura direta (BOTELHO E DAVIDE, 2002). Em ambos os tipos, um fator importante é a composição de espécies que deve ser trabalhada. Para isso, é imprescindível em programas de recuperação, o conhecimento

das diferentes espécies e seu comportamento em ambientes naturais (FERREIRA et al., 2007).

Analisando-se a estrutura fitossociológica das áreas estudadas na microbacia hidrográfica do riacho Grilo é possível apontar um grupo de espécies com potencial para serem utilizadas em programas de recuperação da vegetação no entorno de nascentes e matas ciliares. Reis e Kageyama (2008) indicam o índice de valor de importância como o parâmetro clássico para estabelecer o comportamento das espécies dentro de uma comunidade.

Na recuperação de nascentes podem ser considerados dois ambientes distintos influenciados pelo tipo de afloramento do lençol freático. As nascentes pontuais, que se caracterizam por apresentarem um ambiente mais seco, e as nascentes difusas que se apresentam alagadas durante o maior período do ano. Deste modo, há espécies que se adaptam a esses ambientes distintos e que devem ser levadas em consideração, nos programas de recuperação.

Nas nascentes pontuais (perturbadas e degradadas), as espécies que se destacaram quanto ao IVI foram *Byrsonima sericea*, *Cecropia pachystachya*, *Eschweilera ovata*, *Eriotheca crenulaticalix*, *Stryphnodendron pulcherrimum* e *Aegiphila sellowiana*.

Para as nascentes difusas, as espécies que obtiveram notoriedade quanto ao IVI foram: *Parinari rodolphii*, *Cecropia pachystachya*, *Byrsonima sericea*, *Andira fraxinifolia*, *Eschweilera ovata*, *Symphonia globulifera*, *Tapirira guianensis* e *Tabebuia stenocalyx*.

As espécies *Eschweilera ovata*, *Cecropia pachystachya*, *Byrsonima sericea* e *Tapirira guianensis* também se destacaram quanto ao IVI em levantamentos realizados por outros autores, em áreas de vegetação no Estado de Pernambuco (FERREIRA et al., 2007; ROCHA et al., 2008; SILVA-JÚNIOR et al., 2008 e BRANDÃO et al., 2009).

6. CONCLUSÕES

Na composição florística das nascentes estudadas na microbacia hidrográfica do riacho Grilo, as nascentes difusas apresentaram mais espécies que as nascentes pontuais, assim como as degradadas mais que as perturbadas.

Em todas as categorias de nascentes estudadas houve predominância de espécies clímax exigentes em luz.

Em relação à similaridade florística, os grupos de nascentes formados não seguiram as categorias de nascentes estudadas.

A categoria com maiores valores de riqueza e diversidade de espécies foi a degradada e difusa.

Na análise fitossociológica foi possível identificar que as espécies: *Byrsonima sericea*, *Cecropia pachystachya*, *Eschweilera ovata*, *Eriotheca crenulaticalix*, *Stryphnodendron pulcherrimum*, *Aegiphila sellowiana*, *Parinari rodolphii*, *Cecropia pachystachya*, *Andira fraxinifolia*, *Symphonia globulifera*, *Tapirira guianensis* e *Tabebuia stenocalyx* mostraram-se mais adaptadas aos ambientes estudados (seco e alagado), devendo-se seguir essa recomendação em programas de recuperação de nascentes e cursos d'água.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2004. p.15-25.
- BOTELHO, S.A.; DAVIDE, A.C. Métodos silviculturais para a recuperação de nascentes e matas ciliares. In: SIMPÓSIO NACIONAL [SOBRE] RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 5, 2002, Belo Horizonte. **Anais...**Belo Horizonte: SOBRAGE, 2002. p.123-145.
- BRANDÃO, C.F.L.S.; MARANGON, L.C.; FERREIRA, R.L.C.; SILVA, A.C.B.L. Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo em um fragmento de floresta atlântica em Igarassu – Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.4, n.1, p.55-61, 2009.
- BRASIL. Lei nº 4771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo código florestal brasileiro. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Poder Executivo, Brasília, DF, 16 nov. 1965, p.9529.
- CIENTEC. Mata Nativa 2: Sistema para análise fitossociológica e elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas. Versão 2.03. 2005.
- COSTA, S.S.B. **Estudo da bacia do Ribeirão Jaguará – MG, como base para o planejamento da conservação e recuperação das nascentes e matas ciliares**. 2004. 214p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2004.
- CROQUIST, A. **An integrated system of classification of flowering plants**. New York: Columbia University, 1981. 555p.
- EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412p.
- FELFILI, J.M.; REZENDE, R.P. **Comunicações – Técnicas Florestais: conceitos e métodos em fitossociologia**. v.5, n.1, Brasília, dezembro de 2003, 68p.
- FERREIRA, R.L.C.; MARANGON, L.C.; SILVA, J.A.A.; ROCHA, M.S.; ALVES-JÚNIOR, F.T.; APARÍCIO, P.S. Estrutura fitossociológica da mata ciliar do Açude do Meio, Reserva Ecológica de Dois Irmãos, Recife-PE. **Revista Magistra**, Cruz das Almas, v.19, n.1, p.31-39, 2007.
- FONTES, A. L. ; SANTOS, A.L.; VASCONCELOS, C.A.; TELES, E. S. R.; FONTES, J. A. C.; SILVA, L.C.S. Diagnóstico ambiental preliminar da Bacia do Rio Piauitinga (SE). In: Aracy Losano Fontes; Adelci Figueiredo Santos. (Org.). **Geografia, Agricultura e Meio Ambiente**. São Cristóvão: NPGeo-UFS, 1999, 143-163p.
- LIMA, W.P.; ZAKIA, M.J.B. Hidrologia de matas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (eds.) **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP/FAPESP, 2004. p.33-44.

- MARANGON, L.C.; SOARES, J.J.; FELICIANO, A.P.P.; BRANDÃO, C.F.L.S. Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo de um fragmento de floresta estacional semidecidual, no município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Cerne**, Lavras, v.13, n.2, p.208-221, 2007.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Cobertura vegetal dos biomas brasileiros**. Distrito Federal, 2006. Folha SC-22-Z-C, Escala: 1:250.000.
- MOREIRA, F.D. **Geotecnologia aplicada à sub-bacia hidrográfica do Rio Piauitinga e suas relações ambientais**. 2008. 120p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2008.
- MULLER-DOMBOIS, D; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: J. Wiley, 1974, 574p.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. Estudos ecológicos da vegetação como subsídios para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológicas. **Revista Cerne**, Lavras, v.1, n.1, p.64-072, 1994.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; VILELA, E.A.; CARVALHO, D.A.; GAVILANES, M.L. **Estudos florísticos e fitossociológicos em remanescentes de matas ciliares do alto médio Rio Grande**. Belo Horizonte: CEMIG, 1995. 27p.
- PINTO, L.V.A. **Caracterização física da sub-bacia do Ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG, e propostas de recuperação de suas nascentes**. 2003, 180p. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras. Lavras, 2003.
- PINTO, L.V.A.; BOTELHO, A.B.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; DAVIDE, A.C. Estudo da vegetação como subsídio para proposta de recuperação das nascentes da bacia hidrográfica do ribeirão Santa Cruz, Lavras, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v.29, n.5, p.775-793, 2005.
- REIS, A.; KAGEYAMA, P.Y. Restauração de áreas degradadas utilizando interações interespecíficas. In: KAGEYAMA, P.Y.; OLIVEIRA, R.E.; MORAES, L.F.D.; ENGEL, V.L.; GANDARA, F.B. **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. Botucatu: FEPAF. 2008. p.91-110.
- ROCHA, K.D.; CHAVES, L.F.C.; MARANGON, L.C.; SILVA, A.C.B.L. Caracterização da vegetação adulta em um fragmento de floresta atlântica, Igarassu, PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.3, n.1, p.35-41, 2008.
- RODRIGUES, R.R.; NAVE, A.G. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo: EDUSP. 2004. p.45-71.
- ROHLF, F. J. **Numerical taxonomy and multivariate analysis system. Version 2.1**. New York: Exeter Software, 2000. 38p.
- 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-JÚNIOR, J.F.; MARANGON, L.C.; FERREIRA, R.L.C.; FELICIANO, A.L.P.; BRANDÃO, C.F.L.S.; ALVES-JÚNIOR, F.T. Fitossociologia do componente arbóreo em um remanescente de Floresta Atlântica no município do Cabo de Santo Agostinho, PE. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.3, n.3, p.276-282, 2008.

SNEATH, P. H.; SOKAL, R. R. **Numerical Taxonomy**: the principles and practice of numerical classification. W. H. Freeman, San Francisco, 1973.

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

VELOSO, H.P.; RANGEL-FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 123p.

ANEXO

ANEXO A

Página

Tabela 1A. Relação das nascentes mapeadas na microbacia hidrográfica do riacho Grilo com a classificação quanto ao estado de conservação e tipo de recarga.....	69
--	----

Tabela 1A. Relação das nascentes mapeadas na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, com a classificação quanto ao estado de conservação e tipo de recarga.

Nascente	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Recarga	Conservação
1	Boquim	657869	8780394	146	Pontual	Degradada
2	Boquim	657978	8780566	140	Pontual	Degradada
3	Boquim	658530	8780476	139	Difusa	Degradada
4	Boquim	658384	8780084	158	Pontual	Degradada
5	Boquim	658707	8780384	136	Difusa	Perturbada
6	Boquim	658737	8780842	141	Difusa	Degradada
7	Boquim	658690	8781222	163	Pontual	Degradada
8	Boquim	659340	8781446	157	Pontual	Degradada
9	Boquim	658593	8780012	144	Pontual	Degradada
10	Boquim	658732	8780134	123	Difusa	Degradada
11	Boquim	658963	8780032	129	Pontual	Degradada
12	Boquim	659562	8779518	129	Difusa	Degradada
13	Boquim	659283	8779274	140	Difusa	Degradada
14	Boquim	659859	8778978	123	Pontual	Degradada
15	Boquim	660232	8778754	160	Pontual	Degradada
16	Boquim	659737	8778764	122	Pontual	Degradada
17	Boquim	658938	8778078	133	Difusa	Degradada
18	Boquim	659078	8778254	133	Pontual	Degradada
19	Boquim	659837	8779716	119	Pontual	Degradada
20	Boquim	660316	8779726	138	Pontual	Perturbada
21	Boquim	660596	8779780	137	Pontual	Degradada
22	Boquim	661078	8779692	117	Difusa	Degradada
23	Boquim	659272	8778762	155	Pontual	Degradada
24	Boquim	659273	8778014	127	Difusa	Degradada
25	Boquim	659525	8778058	131	Difusa	Degradada
26	Salgado	663218	8780302	125	Difusa	Degradada
27	Boquim	659682	8782148	161	Pontual	Degradada
28	Salgado	660968	8777778	125	Difusa	Degradada
29	Boquim	660602	8778096	119	Difusa	Degradada
30	Salgado	663129	8779216	111	Pontual	Degradada
31	Boquim	659176	8778242	147	Difusa	Degradada
32	Boquim	659127	8779312	119	Difusa	Degradada
33	Boquim	659068	8779416	155	Pontual	Degradada
34	Boquim	658893	8779526	165	Difusa	Degradada
35	Boquim	658829	8779948	145	Pontual	Degradada
36	Boquim	659437	8778668	121	Pontual	Degradada
37	Boquim	659483	8778423	126	Difusa	Degradada
38	Boquim	659783	8778158	114	Difusa	Degradada
39	Boquim	660611	8780620	120	Difusa	Degradada
40	Salgado	660582	8778680	91	Pontual	Degradada
41	Salgado	660989	8779190	110	Pontual	Degradada
42	Salgado	661912	8779524	105	Difusa	Degradada
43	Salgado	661885	8780408	117	Pontual	Preservada
44	Salgado	663707	8780764	114	Pontual	Degradada

Continua...

Tabela 1A. Continuação...

Nascente	Município	Latitude	Longitude	Altitude	Recarga	Conservação
45	Salgado	663795	8780810	127	Pontual	Degradada
46	Salgado	664056	8780578	122	Pontual	Degradada
47	Salgado	663859	8779800	116	Pontual	Degradada
48	Salgado	662664	8779404	115	Difusa	Degradada
49	Salgado	662758	8778320	365	Pontual	Degradada
50	Salgado	663437	8778886	105	Pontual	Degradada
51	Salgado	663543	8778942	103	Pontual	Degradada
52	Salgado	661945	8777250	111	Pontual	Degradada
53	Salgado	661942	8777158	110	Pontual	Degradada
54	Salgado	662472	8776522	128	Pontual	Degradada
55	Salgado	662420	8776712	121	Pontual	Degradada
56	Salgado	663446	8776704	102	Pontual	Degradada
57	Salgado	663360	8776564	106	Pontual	Degradada
58	Salgado	662983	8776784	113	Pontual	Degradada
59	Salgado	664244	8774596	110	Pontual	Degradada
60	Salgado	663602	8774572	107	Pontual	Degradada
61	Boquim	660092	8783264	122	Pontual	Degradada
62	Boquim	660263	8782934	139	Pontual	Degradada
63	Boquim	660694	8783414	135	Pontual	Degradada
64	Boquim	660396	8783612	152	Pontual	Degradada
65	Boquim	661574	8780688	115	Difusa	Degradada

- Tabela 1B.** Relação das espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes perturbada pontual 1 (PP1), na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N – número de indivíduos; DA – densidade absoluta (indivíduos/ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta (%); FR – frequência relativa (%); DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa (%); IVI – índice de valor de importância. As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes de IVI..... 74
- Tabela 2B.** Relação das espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes perturbada difusa 1 (PD1), na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N – número de indivíduos; DA – densidade absoluta (indivíduos/ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta (%); FR – frequência relativa (%); DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa (%); IVI – índice de valor de importância. As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes de IVI..... 75
- Tabela 3B.** Relação das espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes degradada pontual 1 (DP1), na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N – número de indivíduos; DA – densidade absoluta (indivíduos/ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta (%); FR – frequência relativa (%); DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa (%); IVI – índice de valor de importância. As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes de IVI..... 76
- Tabela 4B.** Relação das espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes degradada pontual 2 (DP2), na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N – número de indivíduos; DA – densidade absoluta (indivíduos/ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta (%); FR – frequência relativa (%); DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa (%); IVI – índice de valor de importância. As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes de IVI..... 77

- Tabela 5B.** Relação das espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes degradada pontual 3 (DP3), na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N – número de indivíduos; DA – densidade absoluta (indivíduos/ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta (%); FR – frequência relativa (%); DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa (%); IVI – índice de valor de importância. As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes de IVI..... 78
- Tabela 6B.** Relação das espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes degradada difusa 1 (DD1), na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N – número de indivíduos; DA – densidade absoluta (indivíduos/ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta (%); FR – frequência relativa (%); DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa (%); IVI – índice de valor de importância. As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes de IVI..... 79
- Tabela 7B.** Relação das espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes degradada difusa 2 (DD2), na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N – número de indivíduos; DA – densidade absoluta (indivíduos/ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta (%); FR – frequência relativa (%); DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa (%); IVI – índice de valor de importância. As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes de IVI..... 80
- Tabela 8B.** Relação das espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes degradada difusa 3 (DD3), na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N – número de indivíduos; DA – densidade absoluta (indivíduos/ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta (%); FR – frequência relativa (%); DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa (%); IVI – índice de valor de importância. As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes de IVI..... 81
- Figura 1B.** Distribuição do índice de valor de importância (IVI) das principais espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes estudadas na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE. DR – densidade relativa, DoR – dominância relativa e FR – frequência relativa..... 82

Figura 2B.	Distribuição do índice de valor de importância (IVI) das principais espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes perturbadas pontuais na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE. DR – densidade relativa, DoR – dominância relativa e FR – frequência relativa.....	82
Figura 3B.	Distribuição do índice de valor de importância (IVI) das principais espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes perturbadas difusas na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE. DR – densidade relativa, DoR – dominância relativa e FR – frequência relativa.....	83
Figura 4B.	Distribuição do índice de valor de importância (IVI) das principais espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes degradadas pontuais na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE. DR – densidade relativa, DoR – dominância relativa e FR – frequência relativa.....	83
Figura 5B.	Distribuição do índice de valor de importância (IVI) das principais espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes degradada difusa na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE. DR – densidade relativa, DoR – dominância relativa e FR – frequência relativa.....	84

Tabela 1B. Relação das espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes perturbada pontual 1 (PP1), na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N – número de indivíduos; DA – densidade absoluta (indivíduos/ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta (%); FR – frequência relativa (%); DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa (%); IVI – índice de valor de importância. As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes de IVI.

Nome Científico	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>	35	11,29	50	6,45	1,126	36,18	53,926
<i>Eriotheca crenulaticolix</i>	30	9,68	100	12,9	0,374	12,02	34,602
<i>Cecropia pachystachya</i>	15	4,84	25	3,23	0,812	26,09	34,151
<i>Escheweilera ovata</i>	35	11,29	100	12,9	0,149	4,8	28,997
<i>Calyptanthes</i> sp. 1	35	11,29	75	9,68	0,12	3,84	24,812
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	30	9,68	50	6,45	0,107	3,45	19,574
<i>Pisomia</i> sp.	20	6,45	50	6,45	0,095	3,07	15,97
<i>Himatanthus obovatus</i>	15	4,84	50	6,45	0,058	1,87	13,161
<i>Casearia arborea</i>	25	8,06	25	3,23	0,056	1,81	13,104
Não Identificada 3	15	4,84	50	6,45	0,051	1,64	12,932
Não Identificada 4	20	6,45	25	3,23	0,049	1,59	11,266
<i>Byrsonima sericea</i>	5	1,61	25	3,23	0,025	0,81	5,646
<i>Ocotea</i> sp.	5	1,61	25	3,23	0,024	0,77	5,606
Não Identificada 12	5	1,61	25	3,23	0,017	0,55	5,388
<i>Psidium</i> sp.	5	1,61	25	3,23	0,015	0,47	5,308
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	5	1,61	25	3,23	0,012	0,38	5,221
<i>Brosimum guianensis</i>	5	1,61	25	3,23	0,011	0,34	5,18
<i>Cupania revoluta</i>	5	1,61	25	3,23	0,01	0,32	5,154
Total	310	100	775	100	3,111	100	300

Tabela 2B. Relação das espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes perturbada difusa 1 (PD1), na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N – número de indivíduos; DA – densidade absoluta (indivíduos/ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta (%); FR – frequência relativa (%); DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa (%); IVI – índice de valor de importância. As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes de IVI.

Nome Científico	N	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Symphonia globulifera</i>	27	135	22,13	100	9,52	1,284	16,75	48,40
<i>Parinari rodolphii</i>	7	35	5,74	75	7,14	2,206	28,77	41,65
<i>Cecropia pachystachya</i>	18	90	14,75	100	9,52	1,062	13,85	38,13
<i>Tabebuia stenocalyx</i>	13	65	10,66	75	7,14	0,352	4,6	22,39
Não identificada 10	12	60	9,84	75	7,14	0,376	4,91	21,88
<i>Byrsonima sericea</i>	10	50	8,2	75	7,14	0,315	4,11	19,45
<i>Tapirira guianensis</i>	6	30	4,92	100	9,52	0,258	3,37	17,81
Não identificada 6	6	30	4,92	50	4,76	0,207	2,71	12,39
<i>Eriotheca crenulaticolix</i>	2	10	1,64	25	2,38	0,592	7,72	11,74
<i>Brosimum</i> sp.	3	15	2,46	75	7,14	0,088	1,15	10,75
Não identificada 7	1	5	0,82	25	2,38	0,428	5,58	8,78
Não identificada 12	3	15	2,46	50	4,76	0,043	0,56	7,78
<i>Escheweilera ovata</i>	4	20	3,28	25	2,38	0,064	0,83	6,49
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	3	15	2,46	25	2,38	0,036	0,47	5,31
<i>Stryphnodendron pulcherrimum</i>	1	5	0,82	25	2,38	0,149	1,95	5,15
Não Identificada 5	1	5	0,82	25	2,38	0,135	1,75	4,96
<i>Pisomia</i> sp.	1	5	0,82	25	2,38	0,027	0,35	3,55
<i>Tibouchina mutabilis</i>	1	5	0,82	25	2,38	0,012	0,16	3,36
<i>Guettarda riburnoides</i>	1	5	0,82	25	2,38	0,012	0,16	3,36
<i>Chaetocarpus echinocarpus</i>	1	5	0,82	25	2,38	0,010	0,13	3,33
<i>Vismia guianensis</i>	1	5	0,82	25	2,38	0,011	0,14	3,34
Total	122	610	100,00	1050	100	7,67	100,00	300,00

Tabela 3B. Relação das espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes degradada pontual 1 (DP1), na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N – número de indivíduos; DA – densidade absoluta (indivíduos/ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta (%); FR – frequência relativa (%); DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa (%); IVI – índice de valor de importância. As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes de IVI.

Nome Científico	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Byrsonima sericea</i>	150	66,67	100	25	1,313	67,12	158,791
<i>Cecropia pachystachya</i>	20	8,89	75	18,75	0,257	13,13	40,772
<i>Anacardium occidentale</i>	20	8,89	75	18,75	0,205	10,46	38,097
<i>Escheweilera ovata</i>	10	4,44	25	6,25	0,024	1,22	11,915
<i>Tabebuia chrysotricha</i>	5	2,22	25	6,25	0,062	3,19	11,659
<i>Aegiphila sellowiana</i>	5	2,22	25	6,25	0,038	1,97	10,438
<i>Bowdichia virgiliodes</i>	5	2,22	25	6,25	0,026	1,33	9,8
<i>Connarus blanchetii</i>	5	2,22	25	6,25	0,02	1,04	9,513
<i>Casearia arborea</i>	5	2,22	25	6,25	0,011	0,54	9,015
Total	225	100	400	100	1,956	100	300

Tabela 4B. Relação das espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes degradada pontual 2 (DP2), na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N – número de indivíduos; DA – densidade absoluta (indivíduos/ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta (%); FR – frequência relativa (%); DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa (%); IVI – índice de valor de importância. As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes de IVI.

Nome Científico	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Byrsonima sericea</i>	120	46,15	100	16,67	1,516	62,49	125,313
<i>Escheweilera ovata</i>	33,333	12,82	66,67	11,11	0,24	9,91	33,838
<i>Cecropia pachystachya</i>	13,333	5,13	33,33	5,56	0,219	9,04	19,726
<i>Tapirira guianensis</i>	13,333	5,13	33,33	5,56	0,118	4,86	15,546
<i>Cupania revoluta</i>	13,333	5,13	33,33	5,56	0,035	1,43	12,111
<i>Anacardium occidentale</i>	6,667	2,56	33,33	5,56	0,09	3,7	11,822
<i>Cordia selloviana</i>	6,667	2,56	33,33	5,56	0,061	2,52	10,636
<i>Vitex polygama</i>	6,667	2,56	33,33	5,56	0,046	1,91	10,026
<i>Casearia sylvestris</i>	6,667	2,56	33,33	5,56	0,018	0,75	8,871
<i>Connarus blanchetii</i>	6,667	2,56	33,33	5,56	0,015	0,63	8,749
<i>Bowdichia virgiliodes</i>	6,667	2,56	33,33	5,56	0,015	0,61	8,726
<i>Hymenaea rubriflora</i>	6,667	2,56	33,33	5,56	0,013	0,54	8,659
<i>Vismia guianensis</i>	6,667	2,56	33,33	5,56	0,013	0,54	8,659
<i>Inga laurina</i>	6,667	2,56	33,33	5,56	0,013	0,54	8,659
<i>Campomanesia</i> sp.	6,667	2,56	33,33	5,56	0,013	0,54	8,659
Total	260	100	600	100	2,427	100	300

Tabela 5B. Relação das espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes degradada pontual 3 (DP3), na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N – número de indivíduos; DA – densidade absoluta (indivíduos/ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta (%); FR – frequência relativa (%); DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa (%); IVI – índice de valor de importância. As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes de IVI.

Nome Científico	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Psidium</i> sp.	90	30,51	100	19,05	0,342	25,59	75,148
<i>Byrsonima sericea</i>	75	25,42	75	14,29	0,364	27,27	66,978
<i>Escheweilera ovata</i>	55	18,64	100	19,05	0,262	19,64	57,328
<i>Aegiphila sellowiana</i>	30	10,17	50	9,52	0,214	15,99	35,683
<i>Vismia guianensis</i>	10	3,39	50	9,52	0,024	1,82	14,737
<i>Abarema cohliacarpos</i>	10	3,39	25	4,76	0,033	2,49	10,641
<i>Bowdichia virgiliodes</i>	5	1,69	25	4,76	0,042	3,12	9,576
<i>Vitex polygama</i>	5	1,69	25	4,76	0,02	1,52	7,981
<i>Ocotea</i> sp.	5	1,69	25	4,76	0,014	1,06	7,515
<i>Calyptanthes</i> sp.	5	1,69	25	4,76	0,01	0,76	7,222
Não identificada 11	5	1,69	25	4,76	0,01	0,74	7,192
Total	295	100	525	100	1,336	100	300

Tabela 6B. Relação das espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes degradada difusa 1 (DD1), na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N – número de indivíduos; DA – densidade absoluta (indivíduos/ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta (%); FR – frequência relativa (%); DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa (%); IVI – índice de valor de importância. As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes de IVI.

Nome Científico	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Parinari rodolphii</i>	85	29,31	75	10,71	4,183	53,34	93,369
<i>Byrsonima sericea</i>	50	17,24	100	14,29	0,354	4,52	36,045
<i>Eriotheca crenulaticolix</i>	25	8,62	75	10,71	0,557	7,11	26,444
<i>Gochnatia cf. oligocephala</i>	5	1,72	25	3,57	1,321	16,84	22,14
<i>Tapirira guianensis</i>	25	8,62	50	7,14	0,361	4,6	20,365
<i>Tabebuia stenocalyx</i>	20	6,9	75	10,71	0,139	1,77	19,378
<i>Cecropia pachystachya</i>	15	5,17	25	3,57	0,183	2,34	11,083
<i>Tachigalia cf. densiflora</i>	5	1,72	25	3,57	0,303	3,87	9,165
<i>Escheweilera ovata</i>	10	3,45	25	3,57	0,098	1,25	8,274
<i>Manilkara</i> sp.	10	3,45	25	3,57	0,03	0,38	7,401
Não identificada 2	5	1,72	25	3,57	0,109	1,39	6,687
<i>Swartzia</i> sp.	5	1,72	25	3,57	0,075	0,95	6,249
<i>Vochysia cf. thyrsoidea</i>	5	1,72	25	3,57	0,047	0,59	5,89
<i>Chaetocarpus echinocarpus</i>	5	1,72	25	3,57	0,025	0,32	5,613
<i>Calyptranthes</i> sp.	5	1,72	25	3,57	0,017	0,22	5,514
<i>Ouratea</i> sp.	5	1,72	25	3,57	0,016	0,2	5,494
<i>Campomanesia dichotoma</i>	5	1,72	25	3,57	0,012	0,15	5,447
Não identificada 12	5	1,72	25	3,57	0,011	0,15	5,442
Total	290	100	700	100	7,842	100	300

Tabela 7B. Relação das espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes degradada difusa 2 (DD2), na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N – número de indivíduos; DA – densidade absoluta (indivíduos/ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta (%); FR – frequência relativa (%); DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa (%); IVI – índice de valor de importância. As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes de IVI.

Nome Científico	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Byrsonima sericea</i>	60	22,5	66,67	8,7	0,645	13,21	44,406
<i>Andira fraxinifolia</i>	13,333	5	33,33	4,35	1,605	32,85	42,202
<i>Cecropia pachystachya</i>	33,333	12,5	100	13,04	0,647	13,25	38,797
<i>Escheweilera ovata</i>	33,333	12,5	100	13,04	0,536	10,98	36,52
<i>Simarouba amara</i>	40	15	66,67	8,7	0,568	11,63	35,322
<i>Cordia selloviana</i>	6,667	2,5	33,33	4,35	0,307	6,28	13,126
<i>Rappanea guianensis</i>	6,667	2,5	33,33	4,35	0,272	5,58	12,423
<i>Ocotea</i> sp.	13,333	5	33,33	4,35	0,054	1,1	10,449
<i>Bauhinia</i> sp.	6,667	2,5	33,33	4,35	0,066	1,34	8,193
<i>Inga laurina</i>	6,667	2,5	33,33	4,35	0,034	0,69	7,534
<i>Machaerium aculeatum</i>	6,667	2,5	33,33	4,35	0,03	0,62	7,467
<i>Calyptanthes</i> sp. 1	6,667	2,5	33,33	4,35	0,027	0,56	7,404
<i>Aegiphila selloviana</i>	6,667	2,5	33,33	4,35	0,026	0,54	7,388
D21	6,667	2,5	33,33	4,35	0,02	0,41	7,26
<i>Myrcia crassifolia</i>	6,667	2,5	33,33	4,35	0,018	0,37	7,221
<i>Vitex polygama</i>	6,667	2,5	33,33	4,35	0,016	0,32	7,172
<i>Himatanthus obovatus</i>	6,667	2,5	33,33	4,35	0,013	0,27	7,116
Total	266,667	100	766,67	100	4,884	100	300

Tabela 8B. Relação das espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes degradada difusa 3 (DD3), na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE, com seus respectivos parâmetros fitossociológicos: N – número de indivíduos; DA – densidade absoluta (indivíduos/ha); DR – densidade relativa (%); FA – frequência absoluta (%); FR – frequência relativa (%); DoA – dominância absoluta (m²/ha); DoR – dominância relativa (%); IVI – índice de valor de importância. As espécies estão ordenadas pelos valores decrescentes de IVI.

Nome Científico	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	VI
<i>Cecropia pachystachya</i>	30	14,63	75	11,11	1,381	39,44	65,183
<i>Cassia grandis</i>	15	7,32	50	7,41	0,79	22,56	37,28
<i>Inga laurina</i>	20	9,76	50	7,41	0,245	7	24,165
<i>Guarea macrophyla</i>	15	7,32	75	11,11	0,102	2,93	21,353
<i>Lonchocarpus sericeus</i>	15	7,32	50	7,41	0,191	5,47	20,193
<i>Cupania revoluta</i>	20	9,76	25	3,7	0,059	1,7	15,159
Não identificada 9	10	4,88	25	3,7	0,121	3,47	12,052
<i>Genipa americana</i>	10	4,88	25	3,7	0,114	3,26	11,842
Não identificada 1	10	4,88	25	3,7	0,07	2,01	10,589
<i>Xylopia frutescens</i>	10	4,88	25	3,7	0,062	1,76	10,34
<i>Andira fraxinifolia</i>	5	2,44	25	3,7	0,145	4,15	10,293
<i>Zizyphus joazeiro</i>	5	2,44	25	3,7	0,067	1,91	8,053
<i>Byrsonima sericea</i>	5	2,44	25	3,7	0,033	0,95	7,092
Não identificada 8	5	2,44	25	3,7	0,025	0,7	6,843
<i>Syzygium cumini</i>	5	2,44	25	3,7	0,025	0,7	6,843
<i>Allophylus</i> sp.	5	2,44	25	3,7	0,023	0,67	6,812
<i>Casearia sylvestris</i>	5	2,44	25	3,7	0,014	0,39	6,533
<i>Randia armata</i>	5	2,44	25	3,7	0,012	0,34	6,482
<i>Inga vera</i>	5	2,44	25	3,7	0,011	0,3	6,446
<i>C. xanthocarpa</i>	5	2,44	25	3,7	0,011	0,3	6,446
Total	205	100	675	100	3,501	100	300

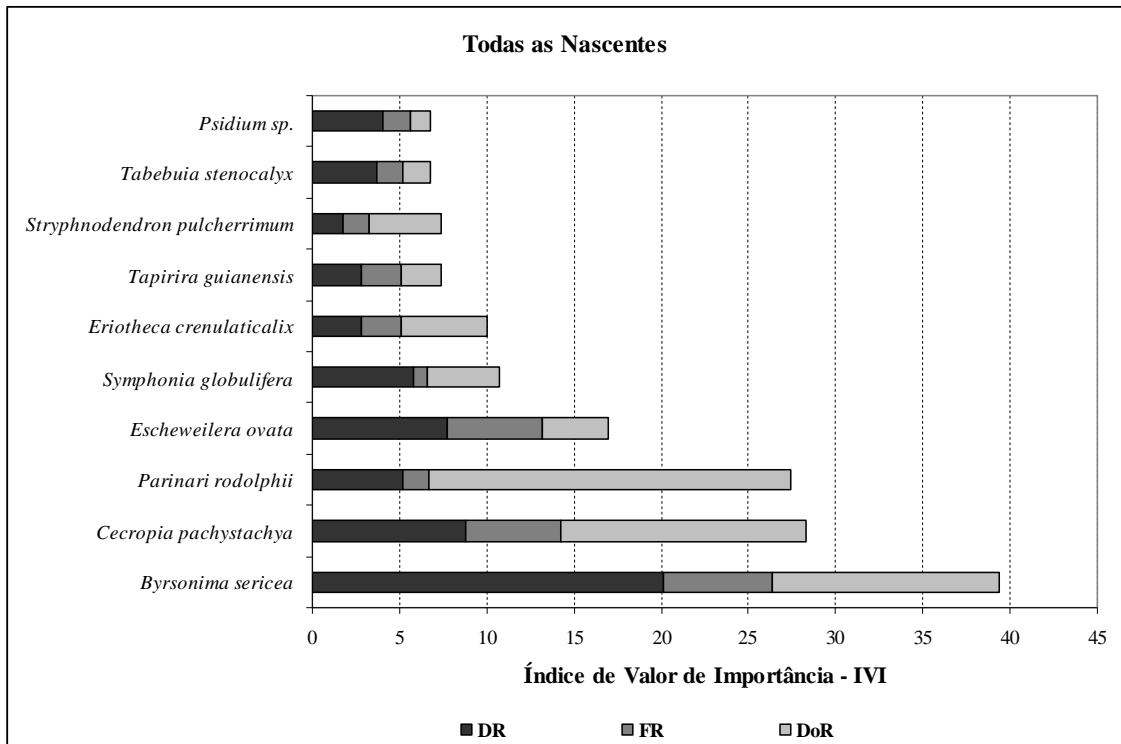


Figura 1B. Distribuição do índice de valor de importância (IVI) das principais espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes estudadas na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE. DR – densidade relativa, DoR – dominância relativa e FR – frequência relativa.

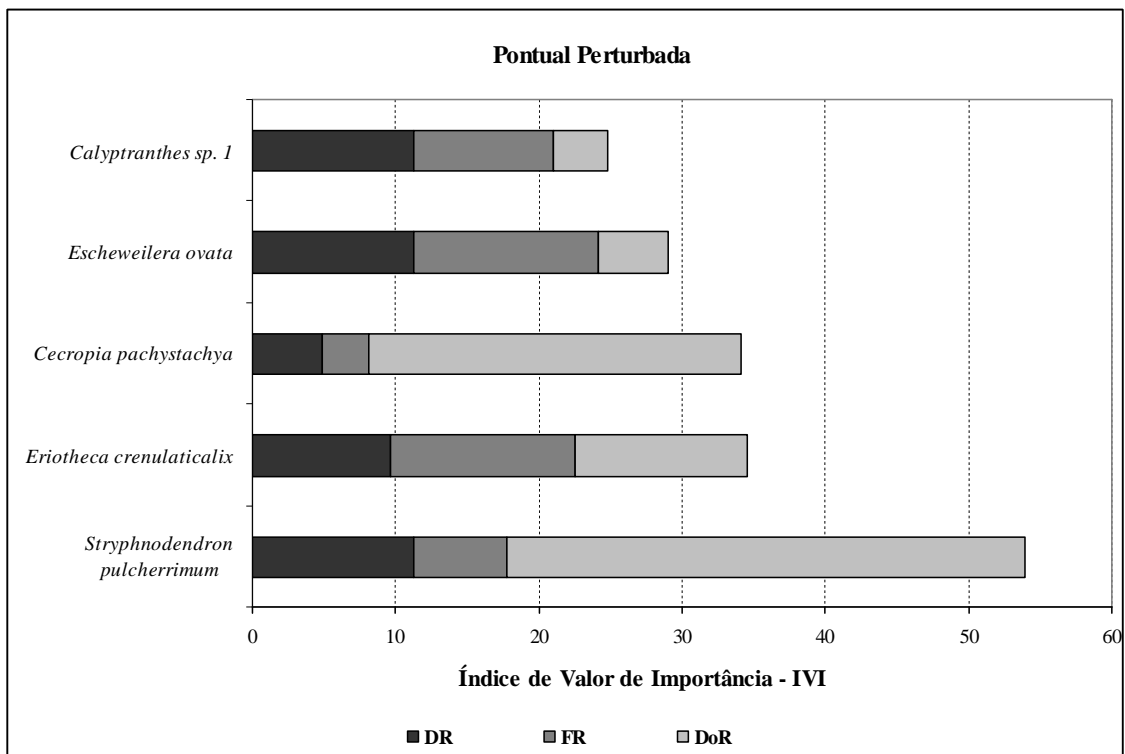


Figura 2B. Distribuição do índice de valor de importância (IVI) das principais espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes perturbadas pontuais na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE. DR – densidade relativa, DoR – dominância relativa e FR – frequência relativa.

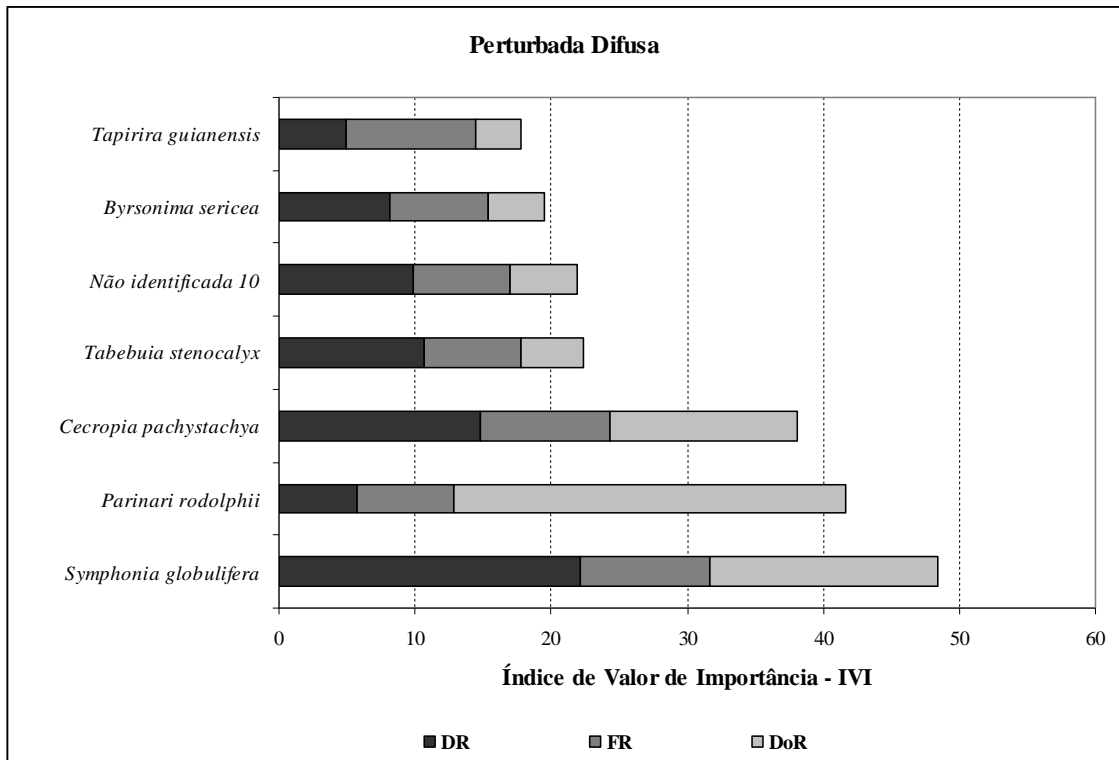


Figura 3B. Distribuição do índice de valor de importância (IVI) das principais espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes perturbadas difusas na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE. DR – densidade relativa, DoR – dominância relativa e FR – frequência relativa.

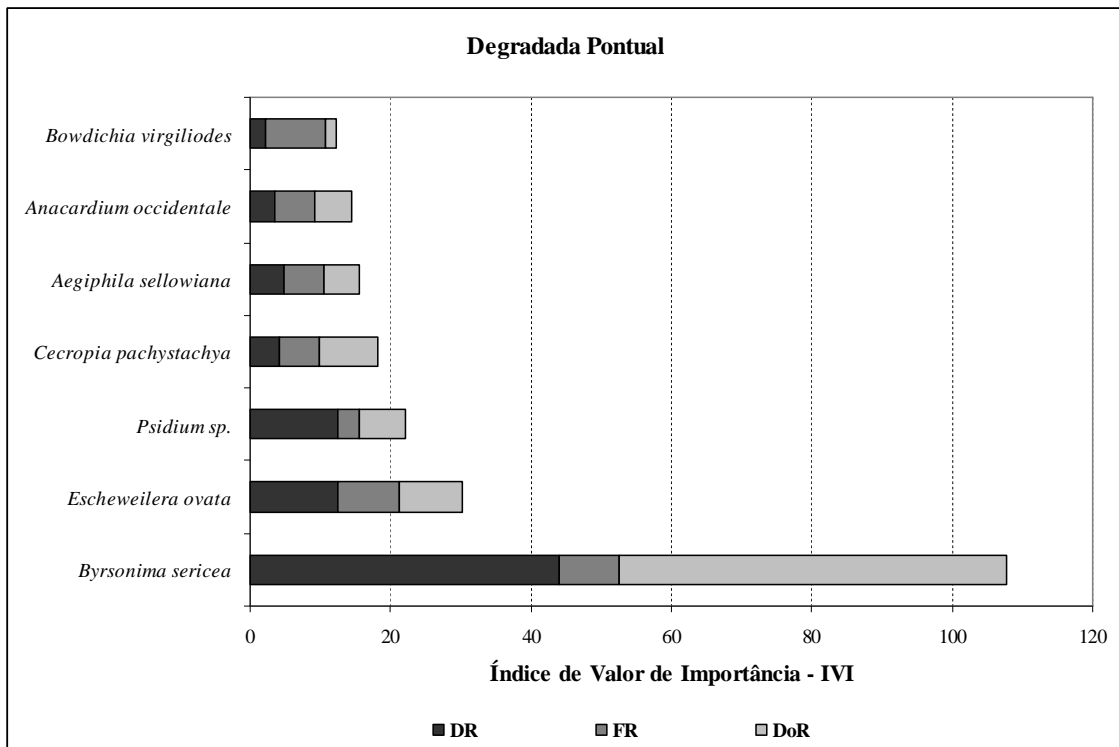


Figura 4B. Distribuição do índice de valor de importância (IVI) das principais espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes degradadas pontuais na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE. DR – densidade relativa, DoR – dominância relativa e FR – frequência relativa.

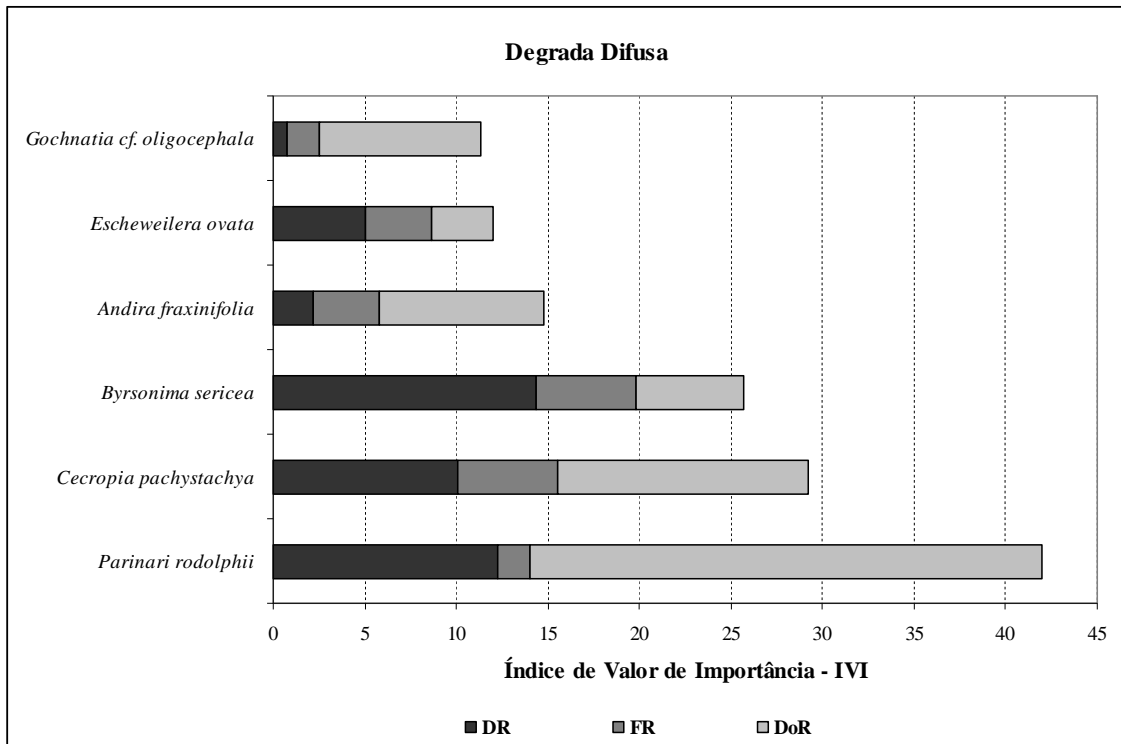


Figura 5B. Distribuição do índice de valor de importância (IVI) das principais espécies ocorrentes na vegetação do entorno das nascentes degradada difusa na microbacia hidrográfica do riacho Grilo-SE. DR – densidade relativa, DoR – dominância relativa e FR – frequência relativa.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)