

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

**ANÁLISE DA COBERTURA VEGETAL EM ÁREAS DE
CAATINGA SUSCEPTÍVEIS A DESERTIFICAÇÃO,
MUNICÍPIO DE JATAÚBA – PE.**

Leonardo Nogueira de Queiroga Maciel

RECIFE - PERNAMBUCO - BRASIL
Agosto - 2006

Leonardo Nogueira de Queiroga Maciel

**ANÁLISE DA COBERTURA VEGETAL EM ÁREAS DE
CAATINGA SUSCEPTÍVEIS A DESERTIFICAÇÃO,
MUNICÍPIO DE JATAÚBA – PE.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural de Pernambuco, para obtenção do título de Mestre em Ciências Florestais, Área de Concentração: Silvicultura.

Orientador: Prof^o. Dr^o. Marco Antônio Amaral Passos
Co-orientador(es): Prof^a. Dr^a. Maria de Fátima Araújo Vieira Santos
Prof^o. Dr^o. Mateus Rosas Ribeiro

RECIFE - PERNAMBUCO - BRASIL
Agosto - 2006

Ficha catalográfica
Setor de Processos Técnicos da Biblioteca Central – UFRPE

M152a Maciel, Leonardo Nogueira de Queiroga
Análise da cobertura vegetal em áreas de caatinga susceptíveis a
desertificação, município de Jataúba – PE / Leonardo Nogueira de Queiroga
Maciel. 2006.
53 f. : il.

Orientador: Marco Antônio Amaral Passos.
Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) –
Universidade Federal Rural de Pernambuco. Departamento de
Ciência Florestal.
Inclui bibliografia.

CDD 574.526 5

1. Caatinga
2. Desertificação
3. Fitosociologia
4. Florística
5. Jataúba (PE)
6. Planossolo
- I. Passos, Marco Antônio Amaral
- II. Título

LEONARDO NOGUEIRA DE QUEIROGA MACIEL

ANÁLISE DA COBERTURA VEGETAL EM ÁREAS DE CAATINGA
SUSCEPTÍVEIS A DESERTIFICAÇÃO, MUNICÍPIO DE JATAÚBA – PE

APROVADA em 31 de agosto de 2006

Banca Examinadora

Profº. Drº. Everardo Valadares de Sá Barretto Sampaio - UFPE

Profº. Drº. Fernando de Oliveira Mota Filho - UFPE

Profº. Drº. Tadeu Jankovski - UFRPE

Orientador:

Profº. Drº. Marco Antônio Amaral Passos - UFRPE

**RECIFE-PE
AGOSTO/2006**

À minha família,
Aos meus amigos,
Aos meus professores e orientadores e
A minha Leninha

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, pela oportunidade de estudar em uma Universidade pública e de qualidade.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural de Pernambuco, onde cursei o mestrado.

À Coodenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos para realização do curso.

Ao professor Dr^o. Fernando Mota-Filho e a professora Dr^a. Eugênia C. Pereira do Departamento de Geografia da Universidade Federal de Pernambuco, que sempre me incentivaram em todos os momentos da graduação e até hoje me incentivam.

Aos professores do Departamento de Engenharia Florestal da Universidade Federal Rural de Pernambuco por todos os ensinamentos transmitidos.

Em especial aos professores orientadores: Prof^o. Dr. Marco Antônio Amaral Passos pelos ensinamentos transmitidos e pela liberdade que me foi concedida e por toda paciência para comigo durante a realização da pesquisa; a Prof^a. Dr^a. Maria de Fátima Araújo V. Santos, pela dedicação na transmissão, com carinho e atenção, dos conhecimentos necessários para a realização dessa pesquisa, colocando todas as dificuldades em segundo plano, me incentivando a buscar sempre o melhor e estando presente em todos os momentos relacionados desta minha trajetória; ao Prof^o. Dr^o. Mateus Rosas Ribeiro pelos ensinamentos prestados durante a pesquisa, que foram indispensáveis.

A equipe de especialistas integrantes do Instituto de Pesquisas Agropecuárias de Pernambuco - IPA: Maria Bernadete Costa e Silva, Rita Pereira e Maria Rita Cabral e a professora Ladvânia Nascimento do Departamento de Biologia da UFRPE, pela paciência e profissionalismo na identificação das espécies vegetais deste trabalho.

A Prof^a Isabel Galindo do departamento de Agronomia da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

Aos meus colegas e amigos do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural de Pernambuco, pela troca de conhecimentos proporcionados durante o curso e pela grande amizade e companheirismo dedicada até hoje e sempre.

Aos meus amigos pessoais, que sempre estiveram presentes na minha vida.

A Helena Paula de Barros Silva (Leninha), por me ajudar em todas as horas da minha vida, pela, amizade, paciência, compreensão, dedicação e por todo seu amor.

Aos meus pais e irmãos, que sempre estiveram caminhando ao meu lado durante toda a minha formação pessoal e profissional, me ensinando e incentivando com alegria a completar esse caminho.

A toda a minha família, que sempre esteve junta, somando esforços para o meu crescimento.

A Deus por iluminar a minha estrada e guiar sempre os meus passos.

SUMÁRIO

RESUMO.....	IX
ABSTRACT.....	XI
1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1 DESERTIFICAÇÃO.....	14
1.2 DEGRADAÇÃO DA CAATINGA.....	17
1.3 COBERTURA VEGETAL.....	19
2. MATERIAIS E MÉTODOS.....	23
2.1 LOCALIZAÇÃO DA ZONA DE ESTUDO.....	23
2.2 CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS DA ZONA DE ESTUDO.....	23
2.3 ESCOLHA DA ÁREA DE ESTUDO.....	26
2.4 INSTALAÇÃO DAS PARCELAS.....	29
2.5 INSTALAÇÃO DOS TRANSECTOS.....	30
2.6 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO.....	31
2.7 LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLÓGICO.....	31
2.8 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS E FÍSICAS DO SOLO.....	35
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
3.1 FLORA.....	37
3.2 FITOSSOCIOLOGIA.....	41
3.2.1 AMBIENTE CONSERVADO.....	41
3.2.2 AMBIENTE MEDIANAMENTE DEGRADADO.....	45
3.2.3 AMBIENTE DEGRADADO.....	49
3.3 DIVERSIDADE FLORÍSTICA.....	52
3.4 RECOBRIMENTO VEGETAL POR ESPÉCIE.....	53
3.5 RECOBRIMENTO DO SOLO.....	59
3.6 CARACTERÍSTICAS DOS SOLOS.....	60
4. CONCLUSÕES.....	63
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65

MACIEL, LEONARDO NOGUEIRA DE QUEIROGA, Análise da cobertura vegetal em áreas de caatinga susceptíveis a desertificação, município de Jataúba – PE. 2006. Orientador: Marco Antônio Amaral Passos. Co-orientadores: Maria de Fátima Araújo Vieira Santos e Mateus Rosas Ribeiro.

RESUMO

O objetivo da pesquisa foi gerar informações necessárias a uma base científica para identificar o padrão da vegetação de caatinga, em ambientes com diferentes níveis de degradação, provenientes da atuação do homem, no município de Jataúba-PE, localizado na Mesorregião do Agreste Pernambucano, Microrregião do Vale do Ipojuca. Foram selecionadas três categorias de ambientes conforme o grau decrescente de degradação: ambiente degradado, ambiente medianamente degradado e ambiente conservado (que representou a vegetação testemunho). Em cada ambiente foi amostrada a comunidade de caatinga. Estabeleceram-se 4 parcelas de 10x20m por ambiente, perfazendo um total de 12 parcelas que foram utilizadas para o levantamento florístico e fitossociológico. Utilizando o método ponto-interseção, em um par de transectos de 20m, estimou-se o recobrimento vegetal e o substrato superficial do solo. A vegetação foi amostrada em três estratos verticais: 1º - indivíduos com altura até 0,5m; 2º - indivíduos com altura de 0,51m a 3m e 3º - indivíduos que apresentaram altura superior a 3m. No levantamento florístico foram amostradas 88 espécies, pertencentes a 54 gêneros e 32 famílias botânicas. Do total das espécies amostradas, 70 foram identificadas a nível específico, 8 a nível de gênero, 8 a nível de família e 2 não foram identificadas nem a nível de família. Foram amostrados 6015 indivíduos: 2121 no ambiente conservado, onde foram registradas 40 espécies; 1813 no ambiente medianamente degradado, tendo 43 espécies; e 2081 no degradado, com registro de 39 espécies. No 1º estrato, *Aristida setifolia* obteve a maior cobertura específica e esteve presente apenas nos ambientes degradados, podendo ser considerada como espécie indicadora de

degradação e quanto maior o nível de degradação maior a sua densidade, 13,56 e 57,78 ind./m², respectivamente. A medida que o nível de degradação crescia, *Cyperus uncynulatos* aumentava em densidade, 10,22, 16,22 e 20,89 ind./m², respectivamente. *Evolvulus filipis* mostrou estar melhor adaptada para ocupar ambientes mais conservados. *Alternanthera tenella* apenas contribuiu no recobrimento vegetal nos ambientes degradados. *Neoglaziovia variegata* esteve presente no 2º estrato do ambiente conservado, nas quatro parcelas, com densidade relativa de 74,97%, não ocorrendo nos demais ambientes. *Caesalpinia pyramidalis* e *Sida galheirensis*, encontradas nos três ambientes, tiveram considerável aumento na densidade, quão maior o estágio de degradação dos ambientes. No 3º estrato, no ambiente medianamente degradado, *Caesalpinia pyramidalis* apresentou os maiores valores de cobertura e importância, seguida de *Aspidosperma pyrifolium*. Junto com *Neoglaziovia variegata*, *Cordia leucocephala* esteve presente apenas no ambiente conservado. Com relação aos substratos superficiais do solo, foi contado o número de vezes que cada tipo de substrato foi interceptado com uma vareta de aço de 4mm de diâmetro. O ambiente conservado apresentou o maior recobrimento com matéria orgânica 66,13%; o degradado apresentou o maior recobrimento com encrostamento na superfície do solo 66,56%. Os níveis de degradação dos ambientes caracterizados aqui neste trabalho, afetaram diretamente a estrutura da vegetação. Essa influência se revelou sobre a densidade das espécies e na composição florística dos ambientes.

MACIEL, LEONARDO NOGUEIRA DE QUEIROGA, Analysis of the vegetation canopy in áreas of caatinga the desertification susceptible, municipality of Jataúba – PE. 2006. Adviser: Marco Antônio Amaral Passos. Comitê: Maria de Fátima Araújo Vieira Santos e Mateus Rosas Ribeiro.

ABSTRACT

The objective of the research was generate information necessary to a scientific base to identify the standard of the vegetation of caatinga, in environments with different levels of degradation, proceeding from the performance of the man, in the city of Jataúba-PE, located in Pernambuco State, Brazil. Three environment categories had been selected in agreement the decreasing degree of degradation environment, surrounding medium degraded and surrounding conserved (that it represented the vegetation certification). In each environment the community of caatinga was showed. Established 4 plots of 10 x 20 m for environment had been, a total of 12 plots that had been used for the floristic and phytosociological survey. Using the method point-intersection, in a pair of transects of 20 m, estimate the canopy and the superficial substratum of the soil. The vegetation was showed in three vertical stratus: 1^o - individuals with height until 0,5 m; 2^o - individuals with height of 0,51 m – 3 m and 3^o - individuals that had presented highest 3 m. In the floristic survey had been showed to 88 species, pertaining the 54 genera and 32 botanical families. Of the total of the showed species, 70 had been identified the specific level, 8 the level of genera, 8 the family level and 2 had not been identified nor the family level. 6015 individuals had been showed: 2121 in the conserved environment, where they had been registered 40 species; 1813 in the environment medium degraded, having 43 species; e 2081 in I degraded it, with register of 39 species. N 1^o stratum,

Aristida setifolia got the biggest specific covering and was present only in degraded environment. Begin able to be considered as indicating of degradation and how much bigger species the level of bigger degradation its density, 13,56 and 57,78 ind./m², respectively. The measure that the degradation level grew, *Cyperus uncynulatos* increased in density, 10,22, 16,22 and 20,89 ind./m², respectively. *Evolvulus filipis* showed to be better suitable to occupy more surrounding conserved. *Alternanthera tenella* only contributed in the vegetal canopy in degraded environments. *Neoglaziovia variegata* was present in 2² stratum of the conserved environment, in the four plots, with relative density of 74,97%, not occurring in excessively surrounding ones. *Caesalpinia pyramidalis* and *Sida galheirensis*, found in three environment, had considerable increase in the density, as bigger the stadium of degradation of environment. In 3³ stratum, in the environment medium degraded, *Caesalpinia pyramidalis* presented the biggest values of covering and importance, followed of *Aspidosperma pyriformium*. Together with *Neoglaziovia variegata*. *Cordia leucocephala* was present only the conserved environment. With relation to superficial substratum of the soil, the number of times was counted that each type of substratum was intercepted with a steel rod of 4 mm of diameter. The conserved environment presented the biggest covering with organic substance 66,13%; the degraded one presented the biggest covering with encrostant in the surface of soil 66,56%. The levels of degradation of environment characterized here in this work, had directly affected the structure of vegetation. This influence if disclosed on the density of the species and in the floristic composition of environments.

1. INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro, onde esta localizada a maior parte da região semi-árida do país, é coberto por uma vegetação denominada de Caatinga, com plantas adaptadas fisiologicamente às condições de deficiência hídrica. Como acontece com os outros tipos de vegetação a caatinga também passa por um grande processo de devastação ambiental provocado pelo uso indiscriminado dos seus recursos naturais. Essa devastação é ativada através do corte e queima da vegetação, das práticas inapropriadas de cultivo e do superpastoreio. Estes tipos de exploração do meio ambiente levaram a uma redução de 11,6% da cobertura remanescente da caatinga, observada em 1991 na região do agreste em Pernambuco (MMA, 1995).

Por estar localizado numa área ampla de semi-aridez acentuada, representando uma projeção da zona do Cariri Paraibano no Agreste de Pernambuco, o município de Jataúba, localizado na Mesorregião do Agreste Pernambucano, Microrregião do Vale do Ipojuca, apresenta áreas em avançado estágio de degradação que podem evoluir para o processo de desertificação, principalmente nas áreas de solos planossolos, solos estes bastante susceptíveis a erosão e que merecem atenção, pois recobrem 9,1% da região Nordeste perfazendo um total de 68.188 Km², onde a atividade econômica principal realizada nessas áreas é a pecuária.

Baseado no Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca Pan-Brasil (BRASIL, 2004), no item “Novas Áreas em Processo de Desertificação”, a Região do Cariri Paraibano foi incluída como um espaço afetado pela degradação ambiental a caminho da desertificação. Seguindo a linha de estudo realizada por Vasconcelos Sobrinho, foram identificadas duas causas principais para a desertificação na região do Cariri Paraibano i) a predisposição geocológica ou o equilíbrio instável resultante dos fatores climáticos, edáficos e topográficos; e ii) as diferentes modalidades das ações antrópicas, diretas ou indiretas, que começam pela eliminação ou degradação do revestimento vegetal, chegando a desencadear o comprometimento dos outros componentes do ecossistema e dando início à formação de núcleos de desertificação (BRASIL, 2004). Por existirem poucos estudos na área onde Melo (1980) denominou de “Cariri Pernambucano”, que

abrange os municípios de Jataúba e Santa Cruz do Capibaribe e amplas porções dos municípios de Brejo da Madre de Deus, Taquaritinga do Norte e Toritama, foi constatada uma carência de informações sobre a vegetação de caatinga, principalmente quando se procura dados relativos à estrutura fitossociológica, à dinâmica de populações, a sucessão ecológica e regeneração natural. Daí a seleção de áreas no município de Jataúba-PE para a realização dessa pesquisa.

O objetivo desta pesquisa foi gerar informações necessárias a uma base científica para identificar o padrão da vegetação da caatinga, em ambientes com diferentes níveis de degradação, resultantes da atuação do homem, no município de Jataúba-PE, tendo como objetivos específicos:

- a) Caracterizar estágios de degradação da vegetação;
- b) Estimar parâmetros fitossociológicos: densidade, dominância, freqüência, e diversidade, e o grau de cobertura vegetal do solo;
- c) Comparar comunidades vegetais em mesma situação ambiental e tipo de uso antrópico (pecuária), envolvendo a vegetação conservada, medianamente degradada e degradada, mediante parâmetros florísticos e estruturais;
- d) Identificar a perda de diversidade das comunidades vegetais degradadas frente às características do uso antrópico;

1.1 DESERTIFICAÇÃO

A desertificação começou a ser discutida no início dos anos 30 do século passado, quando intensos processos de degradação ocorreram em alguns estados do meio oeste americano (Oklahoma, Kansas, Novo México e Colorado), afetando uma área superior a 300.000Km² (MATALLO JUNIOR, 2000). A área ficou conhecido na época como dust bowl

Depois da seca, de 1970 a 1973, a região do Sahel, ao sul do deserto do Saara, no continente africano (que envolve 5 países, Níger, Mali, Alto Volta, Senegal e Mauritania), encontrava-se em estado catastrófico. De acordo com Rodrigues (2000) mais de 500.000 pessoas morreram de fome e a estrutura sócio-econômica-ambiental ficou seriamente comprometida, devido a tamanho desastre, em 1974, a comunidade internacional, na XXIX Assembléia Geral das Nações Unidas, aprovou a Resolução 3.337, pela qual convocou, em 1977,

uma conferência internacional sobre a desertificação que foi realizada em Nairobi, Quênia.

A partir da Conferência de Nairobi de 1977, foi criado o Plano de Ação de Combate à Desertificação – PACD, mas os resultados obtidos foram mais do que modestos e a maioria dos países afetados pelo problema não assumiu compromissos com ações nacionais.

Segundo Rodrigues (2000), os países africanos, inconformados com o fracasso do Plano de Ação para o Combate à Desertificação, resolveram negociar uma convenção específica para a desertificação durante a Conferência sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro, em junho de 1992 (ECO – 92). A partir desta Reunião, foi incluído no capítulo 12 da Agenda 21 um chamamento à Assembléia Geral das Nações Unidas para estabelecer um comitê intergovernamental de negociações para preparar, até junho de 1994, uma Convenção das Nações Unidas de Combate a Desertificação nos Países Afetados por Seca Grave e/ou Desertificação, particularmente na África. A convenção e seus quatro anexos foram aprovados em 17 de junho de 1994, em Paris, porém, apenas em 1997 é que se deu início ao processo de implementação da convenção a nível mundial.

Uma das decisões da Conferência de Nairobi foi a de que os países comprometiam-se a estudar o processo em seu território. Assim sendo, a Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE e a Secretaria do Meio Ambiente –SEMA, ambas integrantes do Ministério do Interior, firmaram convênio para criar um Grupo de Trabalho com esta finalidade. Os estudos iniciados pelo Grupo permitiram que outros pesquisadores também dessem início a novas investigações.

Duque (1980), no livro “Água e Solo no Polígono das Secas”, foi um dos primeiros a se referir aos processos de degradação dos solos do Nordeste e sua conseqüente perda de produtividade, porém não utilizou o termo desertificação.

Vasconcelos Sobrinho foi o pioneiro dos estudos da desertificação no Brasil, e deu uma grande contribuição por meio de suas obras: “Metodologia para identificação de processos de desertificação” (1978); “Processos de desertificação no Nordeste Brasileiro” (1978) e “Identificação de Processos de Desertificação no Polígono das Secas do Nordeste Brasileiro” (1978).

Estudos referentes a levantamentos e mapeamentos de áreas susceptíveis à desertificação, utilizando métodos diversos, foram desenvolvidos, segundo Rodrigues (1998), por: Nimer (1980) que baseado em dados climáticos apresentou o mapa de zoneamento sistemático de áreas mais predispostas à desertificação no Brasil; Aouad e Condori (1986) usando índices de aridez, e imagens de LANDSAT mapearam o estado da Bahia; Borges (1986) realizou levantamento de áreas vulneráveis à desertificação no Rio Grande do Norte; Marques (1986) em Alagoas, fez um informe sobre viagens de campo feitas para constatação de áreas desertificadas em Alagoas; Santos (1986) para Sergipe, Veras Júnior (1986) para o Ceará e Chaves (1986) para a Paraíba, também realizaram trabalhos referentes a levantamentos e diagnósticos de áreas susceptíveis a desertificação.

Uma série de estudos com o intuito de traçar planos de ação para o conhecimento deste processo na Região do Polígono das Secas do Brasil foi realizado por diferentes autores, assim como propostas de mensuração da desertificação.

Reis (1988), além de trazer discussões sobre o nome Desertificação, apresentou algumas linhas de ação para combater o problema.

Sá (1994) realizou um zoneamento das áreas em processos de degradação ambiental no semi-árido nordestino. Definiu quatro graus de degradação ambiental, ligados a quatro tipos de solo Bruno não-cálcico, Planossolo, Litólico e áreas de solos Podzólicos eutróficos, Cambissolos e Terras roxas estruturadas, relacionados com a cobertura vegetal predominante em cada um deles.

Lemos (2000) abordou a questão da desertificação associada a pobreza do semi-árido nordestino, observando uma forte correlação entre níveis de pobreza e degradação ambiental.

Sampaio e Sampaio (2002), fizeram algumas considerações ao conceito de desertificação, suas causas e conseqüências, assim como propuseram alguns índices de desertificação. Os autores propuseram dois índices de desertificação, um para estimar a propensão ou susceptibilidade à desertificação e outro para estimar a ocorrência de desertificação.

Matallo Júnior (2000) organizou um panorama da desertificação no Brasil e no Mundo, trazendo mapas e tabelas, descrevendo as características

do ambiente semi-árido nordestino e as principais causas da degradação que afetam a região.

1.2 A DEGRADAÇÃO DA CAATINGA

Dentre os biomas brasileiros, a caatinga é, provavelmente, o mais desvalorizado e mal conhecido botanicamente (BRASIL, 2003). Este bioma recobre a maior parte da Região semi-árida do Nordeste do Brasil, possuindo uma gama enorme de associações.

Vasconcelos Sobrinho (1978) considerou a caatinga um espelho das condições restritivas do meio ambiente (solo, regime hídrico, temperatura, luminosidade), com sua biomassa muito limitada, incapaz de alimentar uma abundante fauna de herbívoros.

Andrade-Lima (1986) relatou que as caatingas devem ser consideradas não como uma única comunidade, mas um conjunto de paisagens vegetais, as quais têm em comum a presença de espécies caducifólias, caracterizadas por espinhos ou acúleos, submetidas a períodos mais ou menos longos de estiagem, sem qualquer regularidade.

Segundo Lins(1989), as caatingas caracterizam-se por serem formações xerófilas, lenhosas, decíduas, em geral espinhosas, com presença de plantas suculentas e estrato herbáceo estacional.

Como a economia do semi-árido apresenta-se com uma agricultura de baixa produtividade e uma pecuária extensiva, a pressão antrópica nesse ambiente tende a ser expressiva, pois o homem, na busca de suprir suas necessidades, utiliza um modelo de exploração não compatível à região de domínio da caatinga, criando pré-condições para a formação de áreas degradadas, onde a conseqüência mais danosa é a instalação do processo de desertificação.

A erosão, a perda de matéria orgânica, a perda de nutrientes e da biodiversidade são considerados os processos mais relevantes da degradação do ecossistema de caatinga (BRASIL, 1995). Eles são ativados através do corte e queima da vegetação, das práticas inapropriadas de cultivo e do superpastoreio.

De acordo com Araújo Filho e Barbosa (2000), o ritmo de perda da vegetação primária alcança 2,7% ao ano, cerca de 80% da cobertura vegetal é secundária, com 40% mantidos em estágio pioneiro da sucessão secundária, e a desertificação já atinge 15% do território nordestino.

O tempo de recuperação, após corte e queima, na recuperação da vegetação em regiões semi-áridas dá oportunidade ao ecossistema passar por destruição mais intensa, uma vez que expõe o solo a um clima caracterizado por altas temperaturas, precipitações torrenciais e ventos constantes. Práticas que tendem a conservar a vegetação natural minimizam as perdas de fertilidade, evitando a degradação do solo e de todo o ecossistema.

Segundo Sampaio e Sampaio (2002), a deterioração mais generalizada da capacidade produtiva é a redução de fertilidade do solo pela diminuição da quantidade de nutrientes para plantas, presentes em uma área. O efeito da erosão na degradação da fertilidade do solo está diretamente associado à remoção de nutrientes como fósforo, potássio e nitrogênio, carregados pelas enxurradas que transportam os colóides do solo (SILVA, 2000). O processo de remoção dos nutrientes pela erosão já começa no preparo da terra para o plantio, onde o solo exposto aos agentes intempéricos encontra-se vulnerável às perdas. A degradação física e química do solo está muito mais generalizada em ambientes de equilíbrio delicado (semi-áridos), onde mesmo a agricultura mais cuidadosamente empreendida faz aumentar as perdas de cinco a cinquenta vezes, em relação às terras dotadas de vegetação natural (DREW, 2002).

De acordo com Araújo Filho e Barbosa (2000) o sistema de produção agrícola praticado no semi-árido apresenta-se com baixa ou nenhuma sustentabilidade, a começar pela redução drástica da biodiversidade. Segundo esses autores, quando da implantação de uma área de cultivo ou de uma pastagem, a primeira providência consiste na erradicação total da vegetação original, acompanhada quase sempre, da queima dos restolhos, substituindo-se uma comunidade vegetal complexa, por uma monocultura, o que acarreta uma super simplificação da rede alimentar, perdendo-se a plasticidade ambiental e reduzindo-se a estabilidade diante das variações dos fatores do meio.

A criação extensiva de caprinos e bovinos contribui para a compactação do solo através do pisoteio no período úmido e desagregação das camadas superficiais no período seco, intensificando a erosão superficial, sobretudo nos sulcos já existentes, alterando a sustentabilidade do ecossistema, deixando o ambiente ainda mais susceptível aos processos erosivos naturais. Além disso, a forma de coleta seletiva de espécies vegetais em função da palatabilidade pode levar à extinção de espécies vegetais, abrindo clareiras em meio à vegetação de Caatinga, aumentando os pontos de vulnerabilidade (ARAÚJO et al., 2005).

No semi-árido nordestino, segundo Sá (1994), as áreas mais devastadas comportam solos de alta fertilidade que foram ou são intensivamente explorados (Bruno não Cálculo – cultura do algodão; Terra Rocha Estruturada e similares – culturas de subsistência e comerciais) e solos de média e baixa fertilidade (Planossolos). Como instrumento para um melhor aproveitamento desses solos e de seu manejo, a sua análise se torna importante, uma vez que pode trazer lucratividade da exploração na propriedade e pode fornecer informações sobre as mudanças de fertilidade.

1.2. COBERTURA VEGETAL

A avaliação da cobertura que a vegetação proporciona ao solo é um elemento importante no estudo de áreas degradadas, pois é essa vegetação que protege os solos das chuvas, dos ventos, de outros fatores que favorecem a erosão. A cobertura vegetal evita o primeiro impacto da água da chuva no solo, onde a velocidade da água é amortecida por folhas, galhos, ou manta orgânica, tendo mais tempo para se infiltrar na terra (DUQUE, 1980).

A cobertura da planta sombreia o solo, baixando sua temperatura, propiciando impactos positivos adicionais no conteúdo de matéria orgânica e na conservação da umidade ao solo (GLIESSMAN, 2001). Solos completamente cobertos com vegetação estão em condições ideais para resistir à erosão (LEPSCH, 2002). A remoção da cobertura vegetal inicia, ou acelera, a erosão do solo sob a ação da chuva e do vento, e a queimada para o

controle de ervas estimula a lixiviação e a perda de solo (ARAÚJO et all., 2005).

Trabalhos realizados com o objetivo de se conhecer e caracterizar a cobertura vegetal em comunidades vegetais da caatinga, assim como a sua organização, tem sido feitos por diversos pesquisadores. Araújo (1990) estudou a composição florística e estrutura da vegetação em três áreas de caatinga de Pernambuco, e constatou que as espécies que apresentaram maior valor de importância (VI) foram: *Caesalpinia pyramidalis* nas localidades de Poço do Ferro e Samambaia; *Mimosa sp.* e *Opuntia palmadora* em Baixa do Faveleiro, que foram as espécies de maior densidade. Em Poço do Ferro, Baixa do Faveleiro e Samambaia encontrou 5385, 3023 e 3973 ind/ha de densidade total absoluta, e 31,8, 19,8 e 32,2 m²/ha de área basal total, respectivamente.

Santos et al. (1992) estudando semelhanças vegetacionais em sete solos da caatinga no município de Parnamirim – PE, revelaram que a comunidade do Planossolo apresentou a maior densidade de lenhosas que atingiram 12 m de altura, principalmente por plantas de angicos-mansos e faxeiros. Essa comunidade, entretanto, teve a menor densidade de herbáceas, que estavam ausentes em 6 das 20 subparcelas amostradas. Observaram, ainda, que a maior densidade de planta por estrato predominou no estrato até 1 m, isto devido, principalmente, a presença de *Neoglaziovia variegata* nas comunidades de Planossolo Solódico, Bruno Não Cálcico solódico, Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico e Regossolo Eutrófico profundo, da *Bromélia laciniosa* no Regossolo Eutrófico fase rochosa e de *Calliandra depauperata* no Bruno Não Cálcico litólico.

Sampaio et all. (1998) estudaram a regeneração da vegetação de caatinga após corte e queima, em Serra Talhada-PE, e encontraram na área, no levantamento antes do corte, 15 espécies. Cinco delas alcançavam uma densidade mais alta e estavam presentes em todas as parcelas: *Croton sonderianus* (45%), *Cordia leucocephala* (22%), *Bauhinia cheilantha* (14%), *Mimosa ssp* (8%) e *Caesalpinia pyramidalis* (5%). Os autores concluíram que das espécies de maior densidade inicial, *Croton sonderianus* e *Mimosa sp.*, levaram vantagem na competição após corte e fogo, enquanto *Cordia leucocephala*, desvantagem.

Meunier e Carvalho (2000) avaliaram o comportamento da vegetação natural da caatinga do Seridó do Rio Grande do Norte, submetida a diferentes tipos de cortes. No inventário pré-corte, realizado em duas áreas do experimento as espécies que se destacaram com maior número de indivíduos foram: catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*), faveleira (*Cnidocolus phyllacanthus*), mofumbo (*Combretum leprosum*), marmeleiro (*Croton sonderianus*), angico (*Piptadenia macrocarpa*) e rompe-gibão (*Mimosa malacocentra*), com maior dominância da catingueira na área que não foi submetida ao pastoreio e do pereiro nas áreas sob pastoreio. Os autores concluíram que os cortes aplicados proporcionaram o predomínio da catingueira e jurema preta (nas áreas sem pastoreio) e do marmeleiro e jurema preta (nas áreas com pastoreio). As espécies mais abundantes tiveram sua importância ampliada na comunidade vegetal, através da regeneração de grande número de indivíduos, notadamente nas parcelas de corte raso, reduzindo assim, a diversidade da área.

Pereira et al. (2001) estudaram a regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação no agreste paraibano e concluíram que os níveis de perturbação antrópica afetaram diretamente o processo de regeneração natural da vegetação. Revelaram que a influência antrópica se traduz de forma mais objetiva sobre a densidade, a distribuição das espécies nas classes de altura e na composição florística, sendo possível caracterizar algumas espécies como indicadores da intensidade da perturbação, a exemplo de *Croton sonderianus* e *Mimosa cf. malacocentra*, *Capparis cynophallophora*, *Amburana cearensis*, *pseudobombax* sp. e *Ceiba glaziovii*.

Andrade et al. (2005) analisaram a cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso no município de São João do Cariri – PB. Concluíram que a maior diferença, entre os dois ambientes, foi percebida na densidade e área basal, que foram reduzidas drasticamente da Área I (caatinga arbórea em bom estado de conservação) para a Área II (caatinga arbustiva em avançado estágio de degradação). *Croton sonderianus* apresentou a maior densidade relativa na área de caatinga em melhor estágio de conservação (39,3%) seguido de *Caesalpinia pyramidalis* (30,2%),

enquanto que, na área de caatinga degradada, as espécies que se destacaram foram *Jathopha mollissima* (38,3%) e *Aspidosperma pyriformium* (22,2%).

Amorim et all. (2005) analisaram a flora e a estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de caatinga do Seridó do Rio Grande do Norte, com o objetivo de caracterizar a ocupação espacial da vegetação e confirmar que o tipo de vegetação de caatinga do Seridó é distinto das demais áreas de caatinga. As espécies que tiveram maior densidade foram *Aspidosperma pyriformium* (1.199 ind./ha), *Pithecellobium foliolosum* (562 ind./ha), *Mimosa acustistipula* (287 ind./ha), *Croton sonderianus* e *Caesalpinia pyramidalis* (202 ind./ha), juntas responderam por mais de 80% da densidade, confirmando um padrão repetidas vezes observado na caatinga, de concentração em poucas espécies. Concluíram que a vegetação do Seridó constitui um tipo de fisionomia de caatinga distinto dos demais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 LOCALIZAÇÃO DA ZONA DE ESTUDO

O município de Jataúba localiza-se na Mesorregião do Agreste Pernambucano, Microrregião do Vale do Ipojuca (figuras 1, 2 e 3). Tem uma área de 637 Km², representando 0,65% do Estado e 7,85% da Microrregião. Jataúba fica a 228Km do Recife, seu acesso é por meio da PE-145, BR-104, BR-232 via Brejo da Madre de Deus e Caruaru. O município é limitado ao norte com o Estado da Paraíba, ao Sul com Belo Jardim, a leste com Brejo da Madre de Deus e Santa Cruz do Capibaribe e a oeste com Poção.



Figura 1 – Mapa do Brasil

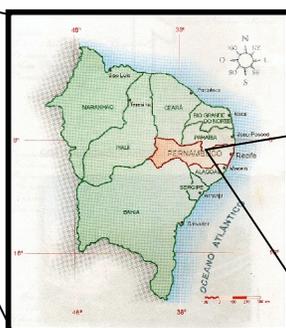


Figura 2 – Mapa da Região NE com destaque para Pernambuco

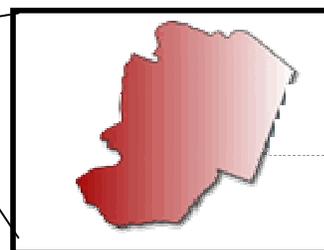


Figura 3 – Município de Jataúba

2.2 CARACTERÍSTICAS GEOAMBIENTAIS DA ZONA DE ESTUDO

Predomina no município o clima do tipo BShs', segundo a classificação de Köppen, clima semi-árido. A temperatura média anual é de aproximadamente 24°C. A precipitação média anual é em torno de 635 mm (FIAM, 1986), com período de chuvas concentrado entre março e julho, sendo os meses mais chuvosos março e abril (figura 4), e a taxa anual de evaporação excede a das precipitações.

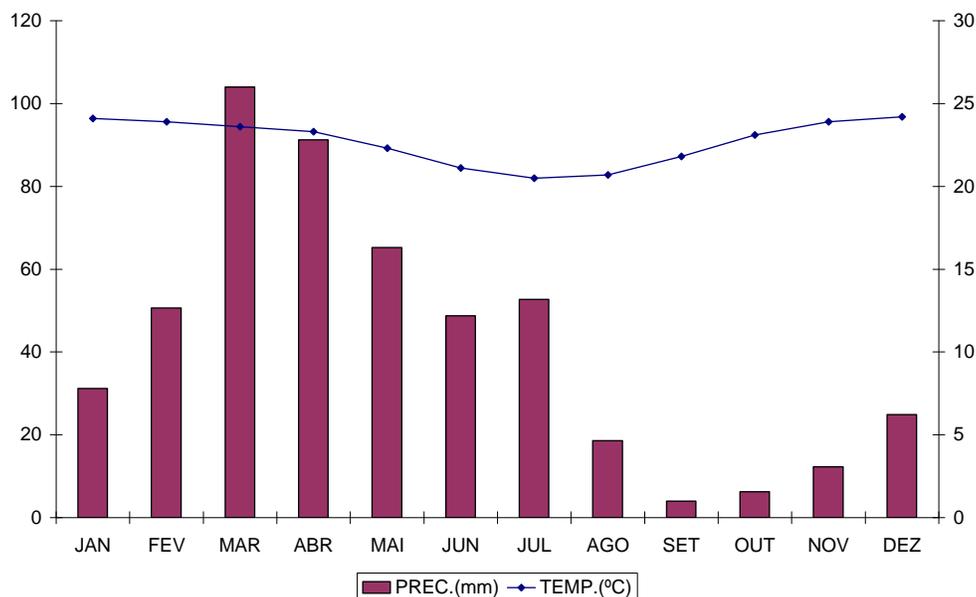


Figura 4 – Climograma do município de Jataúba – PE.

O município de Jataúba situa-se numa área de semi-aridez acentuada, representando uma projeção da zona do Cariri Paraibano no Agreste de Pernambuco. Neste espaço, os reflexos da mudança das condições do quadro natural sobre as formas de uso de recursos exprimem-se em uma baixa produção agrícola e na predominância das atividades pastoris, onde participam de modo significativo o gado caprino e ovino (MELO, 1980).

A vegetação predominante no município de Jataúba é a caatinga hiperxerófila, de caráter mais seco, com abundância de cactáceas e plantas de porte mais baixas e espalhadas. A caatinga hiperxerófila é típica das áreas mais secas do semi-árido pernambucano, sendo freqüente na depressão sertaneja. Domina praticamente quase toda a porção ocidental de Pernambuco (LINS, 1989).

O município de Jataúba está inserido no embasamento cristalino, em um dos mais destacados compartimentos de relevo do Nordeste brasileiro, o Planalto da Borborema. No município, predominam as feições geomorfológicas definidas como Depressão Semi-árida e os Maciços Dissecados em Cristas e Colinas Rasas (LINS, 1989).

O município de Jataúba pertence à Bacia do Capibaribe, a qual tem uma forma aproximada de um ovóide, que se desenvolve no sentido leste-oeste, tendo o seu eixo maior aproximadamente 200 Km. O seu alto e médio curso estão inseridos no agreste pernambucano, onde grande parte dos vales do Alto Capibaribe enquadram-se na categoria davisiana dos “vales jovens”. Isso ocorre a oeste de Toritama, onde inúmeros afluentes do Capibaribe assumem esse comportamento, em uma área que exhibe um relevo acidentado (LINS, 1989). Os cursos d’água no município têm regime de escoamento intermitente e o padrão de drenagem é o dendrítico, sendo o Açude de Jerimum o principal corpo de acumulação de água de Jataúba (CPRM, 2005).

Com relação aos solos de Jataúba, o Planossolo solódico está distribuído no terço inferior das vertentes e fundos de vales, ao longo dos principais afluentes e cursos d’água, em relevo pouco movimentado, suave ondulado, sob vegetação de caatinga hipoxerófila e hiperxerófila, formando associações com Litólico eutrófico e Bruno Não Cálcico (LINS, 1989). O Planossolo solódico apresenta seqüência de horizonte A, Bt e C, saturação com sódio trocável entre 6 e 15%, mudança textural abrupta do A para o Bt e, normalmente, argila de atividade alta. É pouco profundo ou raso, imperfeitamente drenado, moderadamente ácidos a praticamente neutro, com saturação de bases alta, variando em torno de 90% (BRASIL, 1983). Em virtude da baixa permeabilidade do horizonte Bt, este solo tem problema de encharcamento durante o período chuvoso, conseqüentemente ocorrendo mosqueados e/ou cores de redução no horizonte Bt. Apresenta erosão laminar ligeira a moderada, podendo-se verificar sulcos em certas áreas.

Além disso, as condições físicas do Planossolo solódico são desfavoráveis à prática agrícola, com problemas de drenagem, que provocam um excesso de água no período chuvoso, e na época seca tornam-se muito duros ou extremamente duros, sobretudo no horizonte Bt, onde há problema de saturação com sódio trocável elevado (BRASIL, 1983).

2.3 ESCOLHA DA ÁREA DE ESTUDO

As áreas de amostragem foram selecionadas através da interpretação de imagens de satélite e visitas de campo. As parcelas foram instaladas de forma sistemática estratificada, indicada para ambientes extensos e heterogêneos (COLMA *et. all.*, 1982; MEUNIER *et. all.*, 2002 e FELFILI e REZENDE, 2003). Foram definidas três categorias de ambientes, conforme o grau de degradação. O ambiente conservado representou a vegetação testemunho, com a finalidade de se comparar a comunidade vegetal deste ambiente com as comunidades dos ambientes degradados, mediante parâmetros florísticos e estruturais (figura 5).

Foram consideradas comunidades vegetais degradadas aquelas que apresentaram características da fase inicial da sucessão vegetacional, aliadas a um baixo recobrimento vegetal e sinais de perda de solo (formação de sulcos, ocorrência de erosão e encrostamento). Esses ambientes foram denominados de medianamente degradado (figura 6) e degradado (figura 7), sendo este último o que apresentou maior intensidade das características de degradação apresentadas acima.

Nos três ambientes, as parcelas foram alocadas em áreas com as mesmas características climáticas, de solo (Planossolo), de relevo (plano), com altitude aproximada de 400m e de terrenos usados para pastoreio.



Figura 5 – Parcela alocada no ambiente conservado.



Figura 6 – Parcela alocada no ambiente medianamente degradado.



Figura 7 – Parcela alocada no ambiente degradado.

2.4 INSTALAÇÃO DAS PARCELAS

Em cada ambiente foram estabelecidas quatro parcelas de 10m X 20m, perfazendo um total de 12 parcelas (figura 8). Outros estudos de vegetação de caatinga utilizaram praticamente o mesmo número de parcelas.

Pereira et all. (2001) estudando a regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano, selecionaram três ambientes (I, II e III) em níveis crescentes de perturbação, onde foram plotadas de forma aleatória cinco parcelas de 2 X 20m nas quais foram feitos os levantamentos da vegetação.

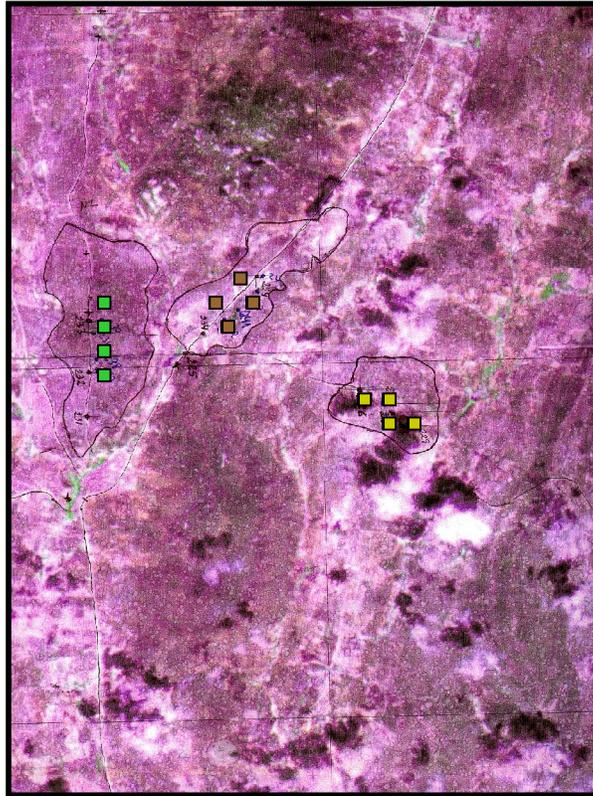


Figura 8 - Localização da área de estudo no município de Jataúba – PE. Imagem de Satélite do Laboratório Geosere-UFRPE (Escala: 1:40.000).

Legenda: Parcelas alocadas no Ambiente Medianamente Degradado
 Parcelas alocadas no Ambiente Degradado
 Parcelas alocadas no Ambiente Conservado - Vegetação Testemunho

Santos (1987), procurando correlacionar as características de sete tipos de solo com a vegetação, no município de Parnamirim - PE, no que diz respeito a densidade, altura e diversidade de espécies, utilizou-se de 5 parcelas de 10 X 10m para amostragem da vegetação lenhosa e sublenhosa de cada tipo de solo.

Figueiredo (1985, apud ARAÚJO, 1990) que estudou oito localidades na microrregião salineira do Rio Grande do Norte, objetivando conhecer o

ambiente físico e a vegetação, utilizou para a amostragem da vegetação de cada localidade cinco parcelas de 10 X 10m.

No presente trabalho, a delimitação de cada parcela foi efetuada utilizando de duas trenas de 30m, três balizas, estacas de madeira de 1m de comprimento e barbante. Em cada parcela foram marcadas as coordenadas geográficas com o auxílio do GPS.

Foi aberto um perfil do solo em cada parcela de 10m X 20m, onde foram coletadas amostras para análises físicas e químicas do solo.

No interior de cada parcela, estabeleceu-se um conjunto de 18 subparcelas de 25cm X 50cm (figura 9), de forma sistemática, com espaçamento de 50cm, sendo a alocação das 9 primeiras subparcelas feita a 2m do centro da parcela de 10m X 20m, oposta ao perfil do solo, e as outras 9 subparcelas foram alocadas distando 4m do centro da parcela de 10m X 20m. As subparcelas serviram para o estudo do 1º estrato vertical – indivíduos com altura até 0,50m. A delimitação de cada subparcela foi realizada com estacas de madeira de 30cm de comprimento, barbante e trena de 30m.

Os indivíduos do 2º estrato vertical foram amostrados em área de 100 m² da parcela. Fizeram parte desta classe os indivíduos com altura a partir de 0,51m e até 3m.

Em toda a área da parcela (200 m²), foram amostrados os indivíduos do 3º estrato vertical, os que apresentaram altura superior a 3m.

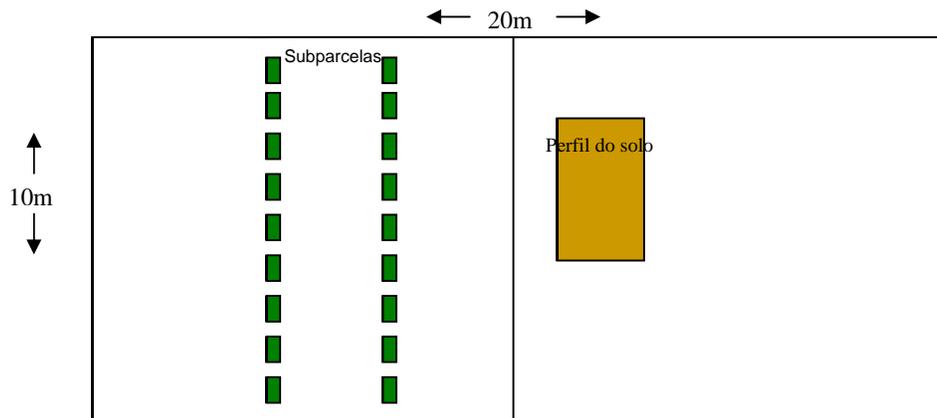


Figura 9 – Esquema da alocação das parcelas para os indivíduos do 2º e 3º estrato vertical, e subparcelas para a amostragem dos indivíduos do 1º estrato vertical.

2.5 INSTALAÇÃO DOS TRANSECTOS

Utilizando o método ponto-interseção, em um par de transectos de 20m, próximo a cada parcela e perpendiculares a inclinação do terreno, estimou-se a cobertura que a manta vegetal dava ao solo (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG 1974).

Em cada ambiente, foram amostrados 320 pontos (40 por transecto) em intervalos de 50cm, ao longo de uma linha marcada por duas trenas, uma próxima a superfície do solo e uma outra a aproximadamente 1m de altura (Figura 8).

A amostragem foi realizada com um vareta de aço de 3,5m de altura, com diâmetro de 4mm, lançada verticalmente ao solo nos pontos determinados, com o objetivo de se estimar o recobrimento que a manta vegetação dava ao solo (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG 1974).

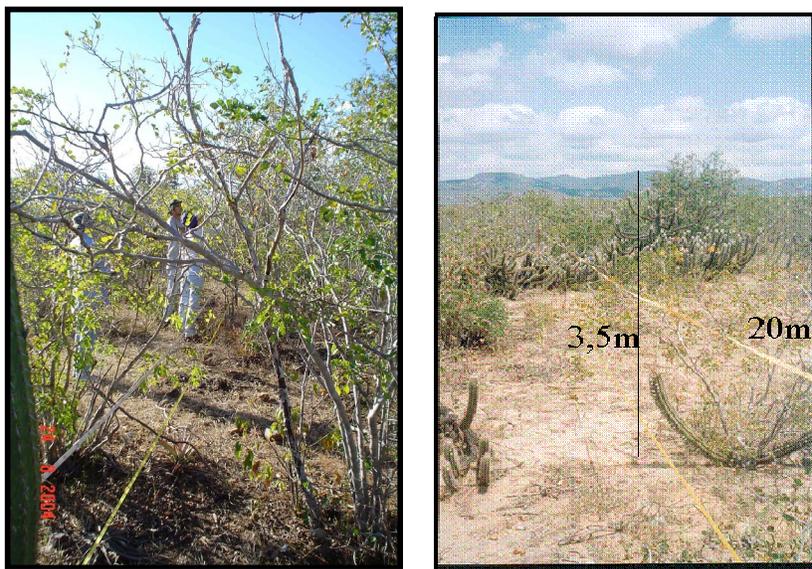


Figura 10 - Transecto de 20m de comprimento utilizado para estimar a cobertura vegetal e o recobrimento superficial do solo, pelo método ponto-interseção. Do lado esquerdo em área medianamente degradada e no lado direito em área degradada.

A partir do momento que a vareta era descida a superfície do solo, eram computadas as espécies vegetais que a tocavam, o número de toques que cada espécie dava na vareta e a respectiva altura do toque, caso uma planta fosse tocada mais de uma vez no mesmo ponto era registrado o contato

correspondente a maior altura. Também foi amostrado o tipo do substrato da superfície do solo (matéria orgânica, cascalho, calhau, matacão, afloramento de rocha, terra fina solta e encrostamento).

2.6 LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

O levantamento florístico visou principalmente os indivíduos amostrados para o estudo fitossociológico, realizado dentro das parcelas e nos transectos, realizado de maio de 2004 a abril de 2005. Utilizou-se tesoura de poda e colheu-se o material botânico, preferencialmente, as extremidades dos ramos que continham materiais reprodutivos (inflorescências, flores e frutos). Foram coletados de três a cinco exemplares por espécies. Esse material botânico foi prensado no campo e, posteriormente, desidratado em estufa, da área de Ecologia do Departamento de Biologia da UFRPE.

A segunda fase do levantamento florístico foi a identificação das espécies, realizada pelas especialistas integrantes do Instituto de Pesquisas Agropecuárias de Pernambuco - IPA (Maria Bernadete Costa e Silva, Rita Pereira e Maria Rita Cabral) e pela professora Ladvânia Nascimento do Departamento de Biologia da UFRPE. Vale ressaltar, que ulteriormente, as espécies vegetais identificadas serão incorporadas ao herbário Prof^o. Vasconcelos Sobrinho (Departamento de Botânica da Universidade Federal Rural de Pernambuco) e ao Herbário do Instituto de Pesquisas Agropecuárias de Pernambuco – IPA.

2.7 LEVANTAMENTO FITOSSOCIOLOGICO

A fitossociologia é uma ferramenta importante na busca de respostas sobre a organização e a caracterização da comunidade vegetal. No campo, foram registrados os seguintes parâmetros: nº de indivíduos por espécie, circunferência da base (CAB) dos indivíduos de altura igual ou maior que 3 m e altura.

Com os dados obtidos nas parcelas, conforme metodologia proposta por Rodal *et.al.* (1992) os parâmetros fitossociológicos calculados foram:

freqüência absoluta e relativa, densidade absoluta e relativa; dominância absoluta e relativa; valor de importância e valor de cobertura.

2.7.1 DENSIDADE (D)

É a medida que expressa o número de indivíduos, de uma dada espécie, por unidade de área.

a) Densidade Absoluta do táxon (DA_t ind./ha): estima o número de indivíduos por unidade de área.

$$DA_t = n_t \cdot U / A$$

onde:

n_t – número de indivíduos do táxon analisado

U – área (10.000m²)

A – área amostrada (m²)

b) Densidade Relativa do táxon (DR_t, %): representa a porcentagem do número de indivíduos de um determinado táxon com relação ao total de indivíduos amostrados.

$$DR_t = 100 \cdot n_t / N$$

onde:

n_t – número de indivíduos do táxon analisado

N – número total de indivíduos

2.7.2 FREQUÊNCIA (Fr)

Considera o número de parcelas em que determinada espécie ocorre. Indica a dispersão média de cada espécie, ou seja, mede a regularidade da distribuição horizontal de cada espécie no terreno, e é expresso em porcentagem.

a) Freqüência Absoluta do táxon (FAt): mostra o percentual de unidades de amostragem em que ocorre um determinado táxon em relação ao total de unidades de amostragem.

$$FAt=100.nAt/NAT$$

onde:

nAt – número de unidades amostrais com ocorrência do táxon t

NAT – Número total de unidades amostrais

b) Freqüência Relativa do táxon (FRt, %): é a porcentagem da FAt em relação à freqüência total (FT, %), que representa o somatório de todas as FAt.

$$FRt= 100.FAt/FT$$

onde:

FAt – Freqüência Absoluta do táxon

FT – Somatório de todos os táxons da Freqüência Absoluta (FAt)

2.7.3 DOMINÂNCIA (Do)

É definida como a taxa de ocupação do ambiente pelos indivíduos de uma espécie. Em espécies arbóreas, geralmente é representada pela área basal, estimada com base no diâmetro a altura do peito (DAP).

O grau de dominância dá idéia da influência que cada espécie exerce sobre as demais, uma vez que grupos de plantas com dominância relativamente alta, possivelmente, são as espécies melhor adaptadas aos fatores físicos do habitat (DAUNBENMIRE, *apud* FERREIRA, 1988).

a) Dominância Absoluta do táxon (DoAt): estima a área basal por hectare.

$$DoAt= Gt.U/A$$

onde:

$Gt=\sum_{I=1}^{nt} G$ – sendo GT a área basal total do táxon t (m²) e G a área basal de cada

indivíduo do táxon e n_t o número de indivíduos do táxon t ;
U – área (10.000m²)
A – área amostrada (m²)

b) Dominância Relativa do táxon (DoRt, %): representa a porcentagem de DoAt com relação a DoT.

$$\text{DoRt} = 100 \cdot \text{DoAt} / \text{DoT}$$

onde:

DoAt - Dominância Absoluta do táxon

DoT - Somatório das dominâncias absolutas de todos os táxons

2.7.4 VALOR DE IMPORTÂNCIA (VI)

Segundo Hosokawa et al.(1998), os dados estruturais (densidade, dominância e freqüência) demonstram aspectos essenciais na composição florística da floresta. O VI é um valor que permite uma visão mais ampla da estrutura das espécies ou que caracteriza a importância de cada espécie no conglomerado total do povoamento.

O VI é obtido por meio da fórmula:

$$\text{VI} = \text{D}_{\text{rel.}} + \text{D}_{\text{rel.}} + \text{F}_{\text{rel.}}$$

Onde:

VI = índice de valor de importância

$\text{D}_{\text{rel.}}$ = Dominância relativa (%)

$\text{D}_{\text{rel.}}$ = Densidade relativa (%)

$\text{F}_{\text{rel.}}$ = Freqüência relativa (%)

2.7.5 VALOR DE COBERTURA (VC)

É uma medida que fornece informações a respeito da importância de cada espécie no local estudado. Para o cálculo do VC, considera-se apenas a densidade e a dominância relativas (DR e DoR), dando pesos iguais para o número de indivíduos e a área basal.

O VC é obtido por meio da fórmula:

$$VC = DR + DoR$$

Onde:

VC = Valor de cobertura

DR = Densidade relativa (%)

DoR = Dominância relativa (%)

2.7.6 DIVERSIDADE FLORÍSTICA

A diversidade florística de uma comunidade está relacionada com a riqueza, isto é, com o número de espécies de uma comunidade, e com a abundância, que representa a distribuição do número de indivíduos por espécie (RODAL, 1992).

O índice de diversidade utilizado na pesquisa foi o de SHANNON E WIENER (H')

$$H' = \sum_{i=1}^S (p_i \cdot \ln(p_i))$$

onde:

H' – Índice de SHANNON e WEAVER

p_i - n_i/N

n_i – número de indivíduos da espécie i

N – número total de indivíduos amostrados

\ln – logaritmo neperiano

S – número total de espécies amostradas

2.8 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DO SOLO

Os dados referentes às características físicas e químicas do solo foram coletados pela Professora Izabel Cristina de Luna Galindo, como tema da sua pesquisa de Doutorado, no Programa de Pós-Graduação em Ciência do

Solo/UFRPE, desenvolveu-se um trabalho conjunto nas mesmas parcelas da análise da cobertura vegetal deste trabalho.

Em cada parcela foram coletadas amostras por horizonte e posteriormente foram processadas para realização das análises, segundo metodologia da EMBRAPA (1997). Os solos foram caracterizados morfologicamente de acordo com Lemos e Santos (2002).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 FLORA

No levantamento florístico, foram amostradas 88 espécies, pertencentes a 54 gêneros de 32 famílias botânicas. Do total, 70 foram identificadas a nível específico, 8 a nível de gênero, 8 a nível de família e 2 não foram identificadas nem a nível de família (tabela 1).

As famílias com maiores número de espécies foram: Poaceae com 16 espécies; Euphorbiaceae, com 8; Fabaceae e Malvaceae, com 7 espécies cada; Mimosaceae e Convolvulaceae, com 4; Sterculiaceae, Cactaceae, Boraginaceae e Bromeliaceae com 3 cada uma. Quatro famílias apresentaram duas espécies e nove uma única espécie.

O número de indivíduos, computando os três estratos verticais, amostrados nas parcelas do ambiente conservado foi de 2121, pertencentes a 40 espécies. No ambiente medianamente degradado o número de indivíduos amostrados foi de 1813, tendo sido registradas 43 espécies. No ambiente degradado, o número de indivíduos amostrados nas parcelas foi de 2081, com registro de 38 espécies.

Dezesseis espécies estiveram presentes apenas no ambiente conservado, oito delas foram amostradas nas parcelas e nos transectos (*Cordia leucocephala*, *Neoglaziovia variegata*, *Evolvulus frankenioides*, *Stylosanthes guianensis*, *Corchorus aff. hirtus* e as *Poaceae* 1, 2 e 3). Cinco espécies apareceram apenas nas parcelas (*Commiphora leptophloeos*, *Stylosanthes humilis*, *Diodia ocimifolia* e duas plântulas - Plântula 1 e Plântula 2). *Evolvulus macrobliphoses*, *Dioscorea* sp. e uma espécie da família Poaceae (denominada de Poaceae 5) foram exclusivas dos transectos conservados (tabela 1).

Desessete espécies foram exclusivas do ambiente medianamente degradado (MD). Três espécies ocorreram exclusivamente nas parcelas e nos transectos do MD (*Alternanthera tenella*, *Oxalis frutensis* e *Melochia betonicifolia*). Doze espécies ocorreram apenas nas parcelas deste ambiente (*Blainvillea rhomboidea*, *Capparis flexuosa*, *Commelina erecta*, *Gaya aff. gaudichaudiana*, *Herissantia crispa*, *Sida ciliaris*, *Dactyloctenium aegyptium*,

Paspalum fimbriatum, *Samolus* sp., *Schvenckia americana*, *Waltheria rotundifolia* e duas plântulas da família Malvaceae sp.1 e sp.2). As espécies *Tillandsia usneoides* e *Sporobolus pyramidatus* foram levantadas somente nos transectos do MD.

Tabela 1 – Lista das famílias e espécies amostradas por ambiente pelo método das parcelas (C – Conservado; MD – Medianamente Degradado; D – Degradado) e Transectos (TC – Transecto Conservado; TMD – Transecto Medianamente Degradado e TD - Transecto Degradado) organizada em ordem alfabética por família. NC - Não foi levantada nas parcelas do ambiente conservado; NMD - não foi levantada nas parcelas do ambiente medianamente degradado; ND - não foi levantada nas parcelas do ambiente degradado.

Famílias	Espécies	C	MD	D	TC	TMD	TD
Amaranthaceae	<i>Alternanthera cf. brasiliana</i> (L.) Kuntze	X	X	X	X		X
Amaranthaceae	<i>Alternanthera tenella</i> Colla		X			X	
Anacardiaceae	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.						ND
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	X	X	X	X	X	X
Asteraceae	<i>Blainvillea rhomboidea</i> Cass.		X				
Boraginaceae	<i>Cordia leucocephala</i> Moric.	X			X		
Boraginaceae	<i>Heliotropium angiospermum</i> Murray		X	X			
Boraginaceae	<i>Heliotropium procumbens</i> Mill.			X	NC		
Bromeliaceae	<i>Bromelia laciniosa</i> Mart. ex Schult. f.	X	X	X	X	X	X
Bromeliaceae	<i>Neoglaziovia variegata</i> Mez.	X			X		
Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i> (L.) L.					NMD	
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillet.	X					
Cactaceae	<i>Cereus gounellei</i> K. Schum.	X	X	X	X	X	X
Cactaceae	<i>Opuntia inamoena</i> K. Schum				NC		
Cactaceae	<i>Opuntia palmadora</i> Britton & Rose	X	X	X	X	X	X
Caesalpiniaceae	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	X	X	X	X	X	X
Capparaceae	<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.		X				
Capparaceae	<i>Cleome cf. guianensis</i> Aubl.			X			
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.		X				
Convolvulaceae	<i>Evolvulus filippis</i> Mart.	X	X	X	X	X	X
Convolvulaceae	<i>Evolvulus frankenioides</i> Moric.	X			X		
Convolvulaceae	<i>Evolvulus glomeratus</i> Ness & Mart.	X		X	X		X
Convolvulaceae	<i>Evolvulus macrobliphoses</i> Meinv.				NC		
Cyperaceae	<i>Cyperus uncynulatus</i> Schrad.	X	X	X	X	X	X
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea</i> sp.				NC		
Euphorbiaceae	<i>Cnidioscolus urens</i> (L.) Muell. Arg.		X	X		X	
Euphorbiaceae	<i>Croton blanchetianus</i> Baill	X		X			X
Euphorbiaceae	<i>Croton ramnifolioides</i> Pax e Hoffman	X	X				
Euphorbiaceae	<i>Croton ramnifolius</i> H. B. K.	X		X	X		X
Euphorbiaceae	<i>Croton sonderianus</i> Mull. Arg.	X	X			X	ND
Euphorbiaceae	<i>Croton</i> sp.			X	NC		
Euphorbiaceae	Indet. 1			X			
Euphorbiaceae	<i>Jatropha ribifolia</i> (Pohl) Baill.	X	X	X	X	X	
Fabaceae	<i>Centrosema virginianum</i> (L.) Benth.	X					
Fabaceae	<i>Indigofera suffruticosa</i> Mill.	X		X			
Fabaceae	<i>Macroptilium gracile</i> (Poepp. ex Benth.) Urb.	X					
Fabaceae	<i>Stylosanthes guianensis</i> (Aubl. SW.)	X			X		
Fabaceae	<i>Stylosanthes humilis</i> H. B. K.	X					
Cont.	Espécies	C	MD	D	TC	TMD	TD

Famílias												
Fabaceae	<i>Zornia diphylla</i> (L.) Pers.							X				
Fabaceae	<i>Zornia</i> sp.							X				
Lythraceae	<i>Cuphea circaeoides</i> Smith.	X	X	X					X			
Malvaceae	<i>Gaya aff. gaudichaudiana</i> A.St.-Hil			X								
Malvaceae	<i>Herissantia crispa</i> (L.) Briz.			X								
Malvaceae	Plântula malvaceae sp.1			X								
Malvaceae	Plântula malvaceae sp.2			X								
Malvaceae	<i>Pseudomalachra tuberculifera</i> H. Monteiro							X				
Malvaceae	<i>Sida ciliaris</i> L.			X								
Malvaceae	<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Mimosaceae	<i>Mimosa hostilis</i> Mart.								NC	NMD		
Mimosaceae	<i>Mimosa ophthalmocentra</i> Mart.ex Benth	X		X	X	X	NMD	X				
Mimosaceae	<i>Mimosa</i> sp.1	X	X									
Mimosaceae	<i>Mimosa</i> sp. 2					X						
Oxalidaceae	<i>Oxalis bahiensis</i> Prog.	X										
Oxalidaceae	<i>Oxalis frutensis</i> L. ssp. frutencis			X						X		
Phytolaccaceae	<i>Microtea paniculata</i> Miq.			X								ND
Poaceae	<i>Antheplora hemaphrodita</i> (L.) Kuntze	X	X	X	X							
Poaceae	<i>Aristida adscensionis</i> L.											ND
Poaceae	<i>Aristida setifolia</i> Kunth			X	X	NC	X	X				
Poaceae	<i>Chloris orthonoton</i> Doell			X	X							
Poaceae	<i>Chloris rupestris</i> (Rich.) Hitalic							NC	NMD	ND		
Poaceae	<i>Chloris</i> sp.							NC				
Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd			X								
Poaceae	<i>Eragrostis cf. ciliaris</i> (L.) R. Br.			X	X	NC	X					
Poaceae	<i>Paspalum fimbriatum</i> Kunth			X								
Poaceae	Poaceae 1	X						X				
Poaceae	Poaceae 2	X						X				
Poaceae	Poaceae 3	X						X				
Poaceae	Poaceae 4					X						
Poaceae	Poaceae 5							NC				
Poaceae	<i>Sporobolus pyramidatus</i> (Lam.) Hitchc.									NMD	ND	
Poaceae	<i>Tragus berteronianus</i> Seholt					X	NC	NMD	X			
Portulacaceae	<i>Portulaca elatior</i> Mart.	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Primulaceae	<i>Samolus</i> sp.			X								
Rhamnaceae	<i>Crumenaria decumbens</i> Mart.					X						
Rubiaceae	<i>Diodia apiculata</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) K. Schum.	X	X	X	X	X	X	X				
Rubiaceae	<i>Diodia ocimifolia</i> (Willd.) Bremek	X										
Selaginellaceae	<i>Selaginella convoluta</i> (Walt.) Spreng.	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Solonaceae	<i>Schvenckia americana</i> L. O . Cano			X								
Sterculiaceae	<i>Melochia betonicifolia</i> St. Hill.			X					X			
Sterculiaceae	<i>Waltheria macropoda</i> Turcz.	X	X	X								
Sterculiaceae	<i>Waltheria rotundifolia</i> K. Schum.			X								
Tiliaceae	<i>Corchorus aff. hirtus</i> L.	X						X				
Verbenaceae	<i>Lippia gracilis</i> Schau.					X						
Vitaceae	<i>Cissus</i> sp											ND
Indet.	Plântula 1	X										
Indet.	Plântula 2	X										
TOTAL		40	41	38	37	26	24					

Onze espécies foram exclusivas do ambiente degradado (D). *Zornia diphylla*, *Pseudomalachra tuberculifera*, *Crumenaria decumbens*, *Lippia gracilis*, duas espécies classificadas em nível de gênero (*Zornia sp.* e *Mimosa sp.*), uma em nível de família (Poaceae 4) e uma indeterminada (Indet. 1) estiveram presentes apenas nas parcelas do Degradado. Exclusivas do transecto do degradado foram: *Schinopsis brasiliensis*, *Aristida adscensionis* e uma em nível de gênero, *Cissus sp.*

Entre as espécies comuns aos três ambientes, *Aspidosperma pyriformium*, *Bromelia laciniosa*, *Cereus gounellei*, *Opuntia palmadora*, *Evolvulus filippis*, *Cyperus uncynulatus*, *Sida galheirensis*, *Portulaca elatior* e *Selaginella convoluta* estiveram presentes nas parcelas e nos transectos.

Algumas espécies ocorreram em ambientes específicos, demonstrando estarem melhor adaptadas a essas áreas.

Quando as espécies dos transectos são adicionadas àquelas amostradas nas parcelas, ocorre um incremento de novas espécies nos ambientes (tabela 1). O ambiente conservado passou a apresentar 52 espécies, computando-se 12 espécies, que não haviam aparecido no levantamento das parcelas (NC), tabela 1. No ambiente medianamente degradado, 6 espécies foram incrementadas (NMD), totalizando 47 espécies (tabela 1). Um número de 7 espécies foi adicionado (ND) ao ambiente degradado, totalizando 45 espécies (tabela 1).

O maior número de espécies por estrato vertical ocorreu no ambiente conservado, seguido pelo medianamente degradado e pelo degradado (tabela 2). Comparando os três ambientes por estrato, o ambiente degradado apresentou a maior densidade absoluta (DA) com 141,22 ind./m² no 1º estrato; o conservado obteve a maior DA para o 2º estrato (36.150 ind./m²) e o medianamente degradado apresentou a maior DA para o 3º estrato vertical, 737,5 ind./ha (tabela 2).

Tabela 2 – Número de espécies e densidade absoluta por estrato vertical amostradas por ambiente, pelo método das parcelas (C – Conservado; MD – Medianamente Degradado; D – Degradado).

Estratos Verticais	Nº de espécies por estrato			Densidade Absoluta por estrato		
	C	MD	D	C	MD	D
1º (até 0,50m)	30	30	29	195,22ind/m ²	141,22ind/m ²	202,22ind/m ²
2º (0,51 até 3m)	16	14	12	36150 ind/ha	12075 ind/ha	6525 ind/ha
3º (> 3m)	7	5	----	687,5 ind/ha	737,5 ind/ha	----

3.2 FITOSSOCIOLOGIA

3.2.1 AMBIENTE CONSERVADO

3.2.1.1 - 1º Estrato Vertical

O número de espécies amostradas com indivíduos de altura inferior a 0,50m (1º estrato), foi de 28, além delas duas categorias de plântulas, não identificadas foram contadas (tabela 3). Uma espécie de briófitas foi registrada neste ambiente.

Dez espécies somaram 94,19% da densidade relativa (DR) total. As três de maior densidade foram: *Evolvulus filipis* (34,56%), *Portulaca elatior* (14,51%), *Diodia apiculata* (14,40%). Foram seguidas por *Diodia ocimifolia* (7,57%), *Evolvulus glomeratus* (5,81%), *Cyperus uncynulatus* (5,24%), *Antheplora hemaphrodita* (4,67%), *Selaginella convoluta* (3,81%), *Indigofera suffruticosa* (2,05%) e *Waltheria macropoda* (1,54%). As demais espécies somadas totalizaram 5,81% de DR, e obtiveram valores de DR inferiores a 1% (tabela 3).

Diodia ocimifolia apresentou uma DR considerável no 1º estrato do ambiente conservado (7,57%), com um total de 133 indivíduos amostrados. Esta espécie esteve presente apenas neste ambiente.

Evolvulus filipis (18,54%) e *Diodia apiculata* (16,60%) foram as espécies com maiores valores de frequência relativa (FR), seguidas de *Antheplora hemaphrodita* (7,91%), *Portulaca elatior* (7,11%), *Evolvulus glomeratus* (7,11%), *Selaginella convoluta* (6,72%), *Diodia ocimifolia* (4,35%), *Alternanthera cf. brasiliana* (3,95%) e *Cyperus uncynulatus* (3,56%). Juntas essas espécies compuseram 75,89% de frequência relativa (FR). Todas as outras espécies, que juntas somaram 24,11%, apresentaram valor de FR menor que 3% (tabela 3).

Espécie	NI	DA			
		ind./m ²	DR%	FA%	FR%
<i>Evolvulus filipis</i>	608	67,56	34,60	65,28	18,58
<i>Portulaca elatior</i>	255	28,33	14,51	25,00	7,11
<i>Diodia apiculata</i>	253	28,11	14,40	58,33	16,60
<i>Diodia ocimifolia</i>	133	14,78	7,57	15,28	4,35
<i>Evolvulus glomeratus</i>	102	11,33	5,81	25,00	7,11
<i>Cyperus uncynulatus</i>	92	10,22	5,24	12,50	3,56
<i>Antheplora hemaphrodita</i>	82	9,11	4,67	27,78	7,91
<i>Selaginella convoluta</i>	67	7,44	3,81	23,61	6,72
<i>Indigofera suffruticosa</i>	36	4,00	2,05	6,94	1,98
<i>Waltheria macropoda</i>	27	3,00	1,54	9,72	2,77
<i>Corchorus hirtus</i>	16	1,78	0,91	6,94	1,98
Poaceae 1	16	1,78	0,91	9,72	2,77
Poaceae 2	12	1,33	0,68	8,33	2,37
<i>Alternanthera cf. brasiliana</i>	11	1,22	0,63	13,89	3,95
Plântula 1	9	1,00	0,51	5,56	1,58
<i>Macroptilium gracile</i>	7	0,78	0,40	2,78	0,79
<i>Mimosa sp. 1</i>	5	0,56	0,28	6,94	1,98
<i>Stylosanthes guianensis</i>	5	0,56	0,28	4,17	1,19
<i>Centrosema virginianum</i>	4	0,44	0,23	4,17	1,19
<i>Cordia leucocephala</i>	4	0,44	0,23	2,78	0,79
<i>Jatropha ribifolia</i>	2	0,22	0,11	2,78	0,79
<i>Oxalis bahiensis</i>	2	0,22	0,11	1,39	0,40
Poaceae 3	2	0,22	0,11	2,78	0,79
<i>Croton sonderianus</i>	1	0,11	0,06	1,39	0,40
<i>Cuphea circaeoides</i>	1	0,11	0,06	1,39	0,40
<i>Evolvulus frankenioides</i>	1	0,11	0,06	1,39	0,40
<i>Neoglaziovia variegata</i>	1	0,11	0,06	1,39	0,40
Plântula 2	1	0,11	0,06	1,39	0,40
<i>Sida galheirensis</i>	1	0,11	0,06	1,39	0,40
<i>Stylosanthes humilis</i>	1	0,11	0,06	1,39	0,40
Total geral	1757	195,22	100	351,39	100

3.2.1.2 - 2º Estrato Vertical

Foram amostradas 16 espécies, com indivíduos de altura maior que 50 cm e menor que 3 m (tabela 4). As maiores densidades relativas (DR) foram apresentadas por *Neoglaziovia variegata* (74,97%), *Cordia leucocephala* (7,75%), *Bromelia laciniosa* (4,08%), *Croton ramnipholius* (3,04%), *Aspidosperma pyriforme* (2,28%), *Croton blanchetianus* (1,94%) e *Caesalpinia pyramidalis* (1,87%). Juntas essas espécies representaram DR de 95,92%. As

outras 9 espécies, somaram 4,08% de DR e tiveram densidades relativas inferiores a 1%.

Tabela 4 – Distribuição dos parâmetros de Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Freqüência Absoluta (FA) e Freqüência Relativa (FR) e Número de Indivíduos (NI) em ordem decrescente de Densidade Relativa das espécies do 2º estrato, do ambiente conservado.

Espécies	DA		DR%	FA%	FR%
	NI	ind./ha			
<i>Neoglaziovia variegata</i>	1084	27100	74,97	100	8,70
<i>Cordia leucocephala</i>	112	2800	7,75	100	8,70
<i>Bromelia laciniosa</i>	59	1475	4,08	50	4,35
<i>Croton ramnifolius</i>	44	1100	3,04	75	6,52
<i>Aspidosperma pyriformium</i>	33	825	2,28	100	8,70
<i>Croton blanchetianus</i>	28	700	1,94	50	4,35
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	27	675	1,87	100	8,70
<i>Cereus gounellei</i>	13	325	0,90	75	6,52
<i>Croton ramnifolioides</i>	11	275	0,76	75	6,52
<i>Opuntia palmadora</i>	11	275	0,76	75	6,52
<i>Croton sonderianus</i>	8	200	0,55	75	6,52
<i>Alternanthera cf. brasiliana</i>	6	150	0,41	75	6,52
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	5	125	0,35	100	8,70
<i>Jatropha ribifolia</i>	3	75	0,21	50	4,35
<i>Commiphora leptophloeos</i>	1	25	0,07	25	2,17
<i>Sida galheirensis</i>	1	25	0,07	25	2,17
Total Global	309	36150	100	1150	100

Entre as espécies de maior FR, cinco estiveram presentes em todas as quatro parcelas e apresentaram 8,70% de FR: *Neoglaziovia variegata*, *Cordia leucocephala*, *Aspidosperma pyriformium*, *Caesalpinia pyramidalis* e *Mimosa ophthalmocentra*. Em seguida, 6 espécies foram encontradas em 3 parcelas, 3 em 2 parcelas e as duas restantes em 1 parcela (tabela 4).

Nota-se a predominância da *Neoglaziovia variegata*, que esteve presente apenas no ambiente conservado, com uma DR de 74,97% e ocorrendo nas 4 parcelas estudadas. Três hipóteses surgem para explicar este comportamento: a primeira está relacionada com a possibilidade da preferência por ambientes em melhor estágio de conservação; a segunda, vincula-se ao fato de que esta espécie pode ter sido utilizada para fornecer alimento ao gado nos períodos de seca, daí não está presente nos outros ambientes e a terceira contrapõe-se a segunda, da espécie ter sido eliminada para dar lugar a pastos mais apreciados pelo gado.

Cordia leucocephala não esteve presente nos ambientes degradados, porém apresentou uma densidade relativa de 7,75%, no ambiente conservado, isso sugere que esta espécie apresenta preferência por ambientes em melhor estado de conservação.

3.2.1.3 - 3º Estrato Vertical

Foram sete as espécies com indivíduos de altura superior a 3 m (tabela 5 e figura 1). Excetuando *Commiphora leptophloeos*, as demais estiveram representadas no segundo estrato.

Mimosa ophthalmocentra, *Aspidosperma pyrifolium* e *Caesalpinia pyramidalis* apresentaram os maiores valores de densidade relativa, 40%, 30,91% e 20% respectivamente. Também apresentaram os mais altos valores de dominância relativa (DoR) mas *Aspidosperma pyrifolium* sobressai-se a *Mimosa ophthalmocentra* e *Caesalpinia pyramidalis*. Conseqüentemente, estas três espécies apresentaram (60,65, 19,26 e 17,53%, respectivamente).

Tabela 5– Distribuição dos parâmetros de Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Freqüência Absoluta (FA) e Freqüência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DoA), Dominância Relativa (DoR), Valor de Importância (VI), Valor de Cobertura (VC) e Número de Indivíduos (NI) em ordem decrescente de VI das espécies do 3º estrato, do ambiente conservado.

Espécies	DA					DoA			
	NI	ind./ha	DR%	FA%	FR%	m²/ha	DoR%	VI%	VC%
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	17	212,50	30,91	100	25	4,50	60,65	116,56	91,56
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	22	275,00	40,00	100	25	1,43	19,26	84,26	59,26
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	11	137,50	20,00	100	25	1,30	17,53	62,53	37,53
<i>Cordia leucocephala</i>	2	25,00	3,64	25	6,25	0,10	1,30	11,19	4,94
<i>Commiphora leptophloeos</i>	1	12,50	1,82	25	6,25	0,04	0,48	8,55	2,30
<i>Jatropha ribifolia</i>	1	12,50	1,82	25	6,25	0,03	0,43	8,50	2,25
<i>Croton sonderianus</i>	1	12,50	1,82	25	6,25	0,03	0,34	8,41	2,16
Total geral	55	687,5	100	400	100	7,42	100	300	200

Os maiores valores de importância (VI) totalizaram 67% do VI total. Andrade et al. (2005) obtiveram DR para *Caesalpinia pyramidalis* de 30,2% e para *Aspidosperma pyrifolium* de 15% em uma área de vegetação de caatinga conservada no Cariri Paraibano, apresentando VI de 85,6% e 49,5% para as espécies mencionadas acima, respectivamente. Essas duas espécies foram as

que apresentaram, junto com *Croton Sonderianus* (39,3%) as maiores densidades relativas para o ambiente conservado.

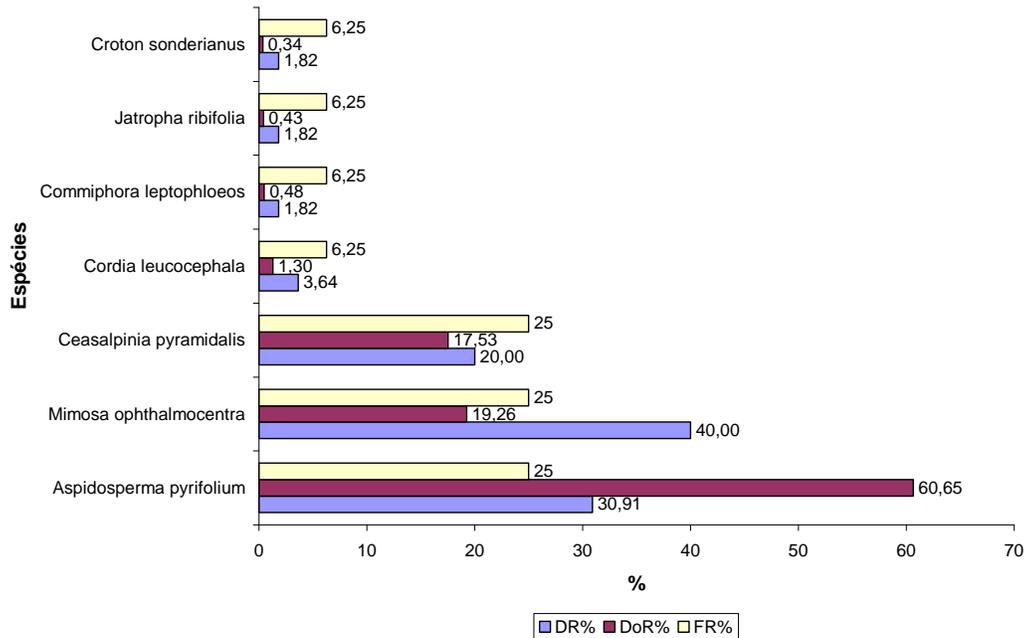


Figura 11 - Densidade Relativa (DR), Frequência Relativa (FR) e Dominância Relativa (DoR) em percentagem, das espécies do 3º estrato do ambiente conservado.

3.2.2 AMBIENTE MEDIANAMENTE DEGRADADO

3.2.2.1 - 1º Estrato Vertical

O número de espécies amostradas como indivíduos com altura inferior a 0,50m (1º estrato) foi de 28 (tabela 6). Além delas, duas categorias de plântulas, não identificadas foram contadas e uma espécie de briófitas.

Tabela 6 - Distribuição dos parâmetros de Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR) e Número de Indivíduos (NI), em ordem decrescente de Densidade Relativa das espécies do 1º estrato, do ambiente medianamente degradado.

Espécie	NI	DA			
		ind./m ²	DR %	FA%	FR%
<i>Evolvulus filipis</i>	242	26,89	19,04	58,33	13,00
<i>Cyperus uncynulatus</i>	146	16,22	11,49	15,28	3,41
<i>Aristida setifolia</i> Kunth	122	13,56	9,60	40,28	8,98
<i>Selaginella convoluta</i>	122	13,56	9,60	11,11	2,48
<i>Diodia apiculata</i>	71	7,89	5,59	26,39	5,88
<i>Oxalis frutensis</i>	63	7,00	4,96	26,39	5,88
<i>Erafrostis ciliaris</i>	41	4,56	3,23	13,89	3,10
<i>Samolus</i> sp.	34	3,78	2,68	16,67	3,72
<i>Cuphea circaeoides</i>	27	3,00	2,12	12,50	2,79
<i>Portulaca elatior</i>	26	2,89	2,05	18,06	4,02
<i>Antheplora hemaphrodita</i>	22	2,44	1,73	15,28	3,41
<i>Sida ciliaris</i>	22	2,44	1,73	18,06	4,02
<i>Heliotropium angiospermum</i>	21	2,33	1,65	13,89	3,10
<i>Cnidocolus urens</i>	19	2,11	1,49	9,72	2,17
<i>Sida galheirensis</i>	19	2,11	1,49	11,11	2,48
<i>Plântula malvaceae</i> sp.1	17	1,89	1,34	4,17	0,93
<i>Microtea paniculata</i>	14	1,56	1,10	12,50	2,79
<i>Waltheria macropoda</i>	12	1,33	0,94	9,72	2,17
<i>Alternanthera tenella</i>	5	0,56	0,39	5,56	1,24
<i>Commelina erecta</i>	5	0,56	0,39	4,17	0,93
<i>Plântula malvaceae</i> sp.2	5	0,56	0,39	6,94	1,55
<i>Gaya</i> aff. <i>gaudichaudiana</i>	4	0,44	0,31	5,56	1,24
<i>Paspalum fimbriatum</i>	3	0,33	0,24	2,78	0,62
<i>Waltheria Rotundifolia</i>	3	0,33	0,24	1,39	0,31
<i>Chloris orthonoton</i>	2	0,22	0,16	1,39	0,31
<i>Jatropha ribifolia</i>	2	0,22	0,16	2,78	0,62
<i>Mimosa</i> sp. 1	2	0,22	0,16	2,78	0,62
<i>Croton sonderianus</i>	1	0,11	0,08	1,39	0,31
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	1	0,11	0,08	1,39	0,31
<i>Schvenckia americana</i>	1	0,11	0,08	1,39	0,31
Total geral	1271	141,22	100	448,61	100

Das espécies que compuseram a amostragem, 60,66% da densidade relativa (DR) total foi obtida com 5 espécies: *Evolvulus filipis* (19,04%), *Cyperus uncynulatus* (11,49%), *Tragus berteronianus* (10,94%), *Aristida setifolia* (9,60%) e *Selaginella convoluta* (9,60%). Treze espécies apresentaram DR inferior a 1% e somaram 3,62% de DR.

Assim como ocorreu no ambiente conservado, *Evolvulus filipis* foi a espécie de maior densidade e frequência, porém com uma considerável redução no número de indivíduos amostrados (ambiente conservado, 608 indivíduos; ambiente medianamente degradado, 242 indivíduos).

Portulaca elatior e *Diodia apiculata*, segunda e terceira colocação em números de indivíduos amostrados (255) e (253) no ambiente conservado, caíram para a décima segunda e sexta posição no ambiente medianamente degradado, com 26 e 71 indivíduos amostrados, respectivamente.

Onze espécies apresentaram os mais altos valores de frequência relativa (FR) totalizando 58,52%: *Evolvulus filipis*, *Aristida setifolia*, *Diodia apiculata*, *Oxalis frutensis*, *Portulaca elatior*, *Sida ciliaris*, *Samolus sp.* *Cyperos uncynulatos*, *Antheflora hemaphrodit*, *Erafrostis ciliares* e *Heliotropium angiospermum*. Das outras espécies, 10 apresentaram valores de FR inferiores a 1% (tabela 6).

3.2.2.2 - 2º Estrato Vertical

O número de espécies amostradas no 2º estrato foi 14 (tabela 7). *Bromelia laciniosa* (28,36%), *Aspidosperma pyriformium* (19,46%), *Ceasalpinia pyramidalis* (12,63%) e *Melochia betonicifolia* (10,35) totalizaram, juntas, 70,80% da densidade relativa total (DR). Das 10 espécies restantes que compuseram os 29,20% de densidade relativa (DR), cinco contribuíram com valores inferiores a 1% (tabela 7).

Tabela 7 - Distribuição dos parâmetros de Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR) e Número de Indivíduos (NI), em ordem decrescente de Densidade Relativa das espécies do 2º estrato, do ambiente moderadamente degradado.

Espécies	NI	DA ind./ha	DR%	FA%	FR%
<i>Bromelia laciniosa</i>	137	3425	28,36	75	8,11
<i>Aspidosperma pyriformium</i>	94	2350	19,46	100	10,81
<i>Ceasalpinia pyramidalis</i>	61	1525	12,63	100	10,81
<i>Melochia betonicifolia</i>	50	1250	10,35	100	10,81
<i>Croton sonderianus</i>	46	1150	9,52	25	2,70
<i>Opuntia palmadora</i>	31	775	6,42	100	10,81
<i>Sida galheirensis</i>	25	625	5,18	100	10,81
<i>Cereus gounellei</i>	16	400	3,31	100	10,81
<i>Jatropha ribifolia</i>	14	350	2,90	100	10,81
<i>Croton ramnifolioides</i>	4	100	0,83	25	2,70
<i>Blainvillea rhomboidea</i>	2	50	0,41	25	2,70
<i>Alternanthera cf. brasiliiana</i>	1	25	0,21	25	2,70
<i>Cnidoscolus urens</i>	1	25	0,21	25	2,70
<i>Herissantia crispa</i>	1	25	0,21	25	2,70
Total Global	483	12075	100	925	100

Entre todas as espécies, sete estiveram presentes em todas as quatro parcelas e apresentaram 10,81% de FR cada uma: *Aspidosperma pyriformium*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Melochia betonicifolia*, *Opuntia palmadora*, *Sida galheirensis*, *Cereus gounellei* e *Jatropha ribifolia*, totalizando 83,78% da FR.

3.2.2.3 - 3º Estrato Vertical

Das cinco espécies amostradas (tabela 8 e figura 12), *Caesalpinia pyramidalis* e *Aspidosperma pyriformium* apresentaram os maiores valores de DR (65,8% e 16,95%) com um total de FR (40% e 30%) e de VI (67,8% e 16,95%).

Capparis flexuosa (2,66%) teve uma DoR superior a *Jatropha ribifolia* (1,69%), porém na ordenação das espécies por VI, *Jatropha ribifolia* a ordem inverteu-se devido ao peso da densidade relativa no cálculo (tabela 8 e figura 12).

Excetuando-se *Capparis flexuosa*, as demais espécies foram representadas por indivíduos no estrato vertical de altura entre 0,51 e 3m.

No ambiente conservado, as ordens de VI e VC de *Aspidosperma pyriformium* e *Caesalpinia pyramidalis* foram invertidas em relação à ordem no ambiente medianamente degradado.

Mimosa ophthalmocentra não esteve presente no 3º estrato do ambiente medianamente degradado, mas a sua densidade relativa no ambiente conservado foi da ordem de 40%, ocupando a segunda posição em ordem decrescente de VI e VC. Na área medianamente degradada ocorreu o corte seletivo de madeira para produção de lenha e carvão (figura 13), o que pode ter levado ao desaparecimento desta espécie no ambiente.

Tabela 8 - Distribuição dos parâmetros de Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Freqüência Absoluta (FA) e Freqüência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DoA), Dominância Relativa (DoR), Valor de Importância (VI), Valor de Cobertura (VC) e Número de Indivíduos (NI) em ordem decrescente de VI das espécies do 3º estrato, do ambiente conservado.

Espécies	NI	DA		FR%	DoR%	VI%	VC%		
		ind./ha	DR %						
<i>Ceasalpinia pyramidalis</i>	40	500	67,8	100	40	5,84	62,46	170,25	130,25
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	10	125	16,95	75	30	2,66	28,47	75,42	45,42
<i>Croton sonderianus</i>	5	62,5	8,47	25	10	0,44	4,72	23,2	13,2
<i>Jatropha ribifolia.</i>	3	37,5	5,08	25	10	0,16	1,69	16,77	6,77
<i>Capparis flexuosa</i>	1	12,5	1,69	25	10	0,25	2,66	14,35	4,35
Total Global	59	737,5	100	250	100	9,35	100	300	200

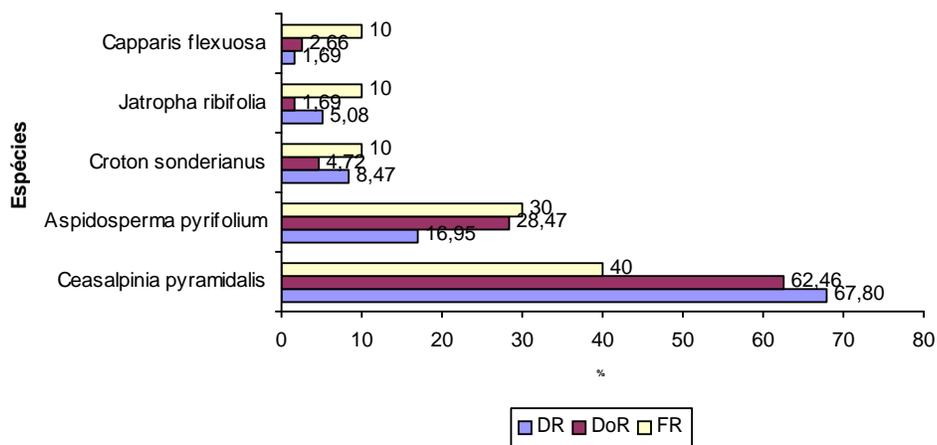


Figura 12 - Relação dos parâmetros fitossociológicos, Densidade Relativa (DR), Freqüência Relativa (FR) e Dominância Relativa (DoR) em porcentagem, das espécies do 3º estrato, ambiente medianamente degradado.

3.2.3 AMBIENTE DEGRADADO

Este ambiente não apresentou indivíduos com altura superior a 3 m, portanto a vegetação esteve composta apenas pelo 1º e 2º estrato vertical.

3.2.3.1 - 1º Estrato Vertical

O número de espécies amostradas foi de 30 (tabela 9). As quatro espécies de maior DR, somando 65,72%, foram *Aristida setifolia* (28,57%),

Evolvulus filipis (17,53%), *Cyperus uncynulatus* (10,33) e *Evolvulus glomeratus* (9,29%). Dezenove espécies apresentaram valores inferiores a 1% de DR e somaram 6,24% de DR.

Tabela 9 - Distribuição dos parâmetros de Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Freqüência Absoluta (FA) e Freqüência Relativa (FR) e Número de Indivíduos (NI), em ordem decrescente de Densidade Relativa das espécies do 1º estrato, do ambiente degradado.

Espécies	NI	DA	DR ind./m²	FA%	FR%
<i>Aristida setifolia</i>	520	57,78	28,57	50,00	11,61
<i>Evolvulus filipis</i>	319	35,44	17,53	66,67	15,48
<i>Cyperus uncynulatus</i>	188	20,89	10,33	23,61	5,48
<i>Evolvulus glomeratus</i>	169	18,78	9,29	43,06	10,00
<i>Portulaca elatior</i>	117	13,00	6,43	47,22	10,97
<i>Heliotropium procumbens</i>	109	12,11	5,99	22,22	5,16
<i>Tragus berteronianus</i>	109	12,11	5,99	34,72	8,06
<i>Cuphea circaeoides</i>	75	8,33	4,12	16,67	3,87
<i>Selaginella convoluta</i>	49	5,44	2,69	16,67	3,87
<i>Sida galheirensis</i>	32	3,56	1,76	26,39	6,13
<i>Diodia apiculata</i>	19	2,11	1,04	12,50	2,90
<i>Zornia sp.</i>	18	2,00	0,99	8,33	1,94
<i>Chloris virgata</i>	16	1,78	0,88	5,56	1,29
<i>Heliotropium angiospermum</i>	11	1,22	0,60	6,94	1,61
<i>Indigofera suffruticosa</i>	10	1,11	0,55	4,17	0,97
<i>Cleome cf. guianensis</i>	8	0,89	0,44	2,78	0,65
<i>Poaceae 4</i>	8	0,89	0,44	6,94	1,61
<i>Chloris orthonoton</i>	7	0,78	0,38	4,17	0,97
<i>Antheplora hemaphrodita</i>	6	0,67	0,33	4,17	0,97
<i>Crumenaria decumbens</i>	5	0,56	0,27	4,17	0,97
<i>Alternanthera cf. brasiliana</i>	2	0,22	0,11	2,78	0,65
<i>Eragrostis ciliaris</i>	2	0,22	0,11	2,78	0,65
<i>Mimosa sp. 2</i>	2	0,22	0,11	2,78	0,65
<i>Opuntia palmadora</i>	2	0,22	0,11	1,39	0,32
<i>Waltheria macropoda</i>	2	0,22	0,11	1,39	0,32
<i>Zornia diphylla</i>	2	0,22	0,11	2,78	0,65
<i>Cnidocolus urens</i>	1	0,11	0,05	1,39	0,32
<i>Croton sp.</i>	1	0,11	0,05	1,39	0,32
<i>Jatropha ribifolia</i>	1	0,11	0,05	1,39	0,32
Total Geral	1820	202,22	100	430,56	100

As espécies de maior Freqüência Relativa (FR) foram: *Evolvulus filipis* (15,48%), *Aristida setifolia* (11,61%), *Portulaca elatior* (10,97%), *Evolvulus glomeratus* (10,00%), *Tragus berteronianus* (8,06%), *Sida galheirensis* (6,13%), *Cyperus uncynulatus* (5,48%), *Heliotropium procumbens* (5,16%), *Cuphea circaeoides* (3,87%), *Selaginella convoluta* (3,87%) e *Diodia apiculata* (2,90%).

Não houve ocorrência da *Aristida setifolia* no ambiente conservado, no levantamento realizado nas parcelas, porém nos ambientes medianamente

degradado e degradado, a espécie apresentou altos valores de DR (9,60% e 28,57%, respectivamente).

3.2.3.2 – 2º Estrato Vertical

Tabela 10 - Distribuição dos parâmetros de Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Freqüência Absoluta (FA) e Freqüência Relativa (FR), organizadas em ordem decrescente de acordo com a Densidade Relativa. Espécies do 2º estrato, amostradas no ambiente degradado II.

Espécies	NI	DA ind./ha	DR%	FA%	FR%
<i>Ceasalpinia pyramidalis</i>	83	2075	31,80	100	14,81
<i>Sida galheirensis</i>	47	1175	18,01	50	7,41
<i>Croton blanchetianus</i>	35	875	13,41	25	3,70
<i>Aspidosperma pyriformium</i>	33	825	12,64	100	14,81
<i>Croton ramnifolius</i>	18	450	6,90	75	11,11
<i>Cereus gounellei</i>	16	400	6,13	75	11,11
<i>Jatropha ribifolia</i>	14	350	5,36	100	14,81
<i>Bromelia laciniosa</i>	10	250	3,83	25	3,70
<i>Opuntia palmadora</i>	2	50	0,77	50	7,41
Indet. 1	1	25	0,38	25	3,70
<i>Lippia gracilis</i>	1	25	0,38	25	3,70
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	1	25	0,38	25	3,70
Total Global	261	6525	100	675	100

O número de espécies amostradas que apresentaram altura entre 0,51 e 3 m foi 12. As espécies de maior DR foram: *Ceasalpinia pyramidalis* (31,80%), *Sida galheirensis* (18,01%), *Croton blanchetianus* (13,41%) e *Aspidosperma pyriformium* (12,64%), que juntas somaram 75,86% da DR (tabela 10). *Croton ramnifolius* (6,90%) ocupou a quinta posição, seguida por *Cereus gounellei* (6,13%), *Jatropha ribifolia* (5,36%) e *Bromelia laciniosa* (3,83%). As quatro outras espécies, totalizaram 1,92% da DR total, apresentando DR inferior a 1% (tabela 10).

As espécies de maior FR, estiveram presentes nas quatro parcelas e apresentaram 14,81% de FR cada uma: *Ceasalpinia pyramidalis*

,*Aspidosperma pyrifolium* e *Jatropha ribifolia*. *Croton ramnifolius* (11,11%) e *Cereus gounellei* (11,11%) apareceram em três parcelas e as cinco espécies restantes foram encontradas em apenas uma parcela (tabela 10).

3.3 DIVERSIDADE FLORÍSTICA

As diversidades florística (H') para o 1º estrato vertical, por ambiente conservado, moderadamente degradado e degradado, foram: 2,17; 2,72 e 2,32 nats./ind.(tabela 11). Araújo et all. (2005) obtiveram índices de diversidade para as herbáceas, em uma área de caatinga em Caruaru-PE com os seguintes valores: no microhabitat plano 2,08; no rochoso 2,09 e no ciliar 2,52 nats./ind., são valores próximos dos registrados no presente trabalho.

Para o 2º estrato vertical, a maior diversidade foi encontrada no ambiente medianamente degradado, com 2,04 nats./ind. Ressalta-se que o valor de 1,10, do índice (H'), no ambiente conservado, pode ser explicado pela alta concentração da *Neoglaziovia variegata*, com densidade relativa de 75%.

Para o 3º estrato, o ambiente conservado apresentou uma maior diversidade, com H' , de 1,39 nats./ind. Alcoforado-Filho (1993) traz uma tabela em seu trabalho com vários valores de H' obtidas por diversos pesquisadores em ambientes de caatinga, que variaram de 1,64 a 3,36 (nats./ind). Os valores apresentados na tabela 10 são inferiores a esses valores apresentados por Alcoforado-Filho (1993) quando se trata do 3º estrato, já os do 2º estrato aproximam-se destes valores.

Andrade et all. (2005) também obtiveram baixos valores quanto a diversidade (H') em ambiente de caatinga no município de São João do Cariri – PB, em duas áreas com diferentes históricos de uso: área conservada 1,51 nats./ind. e área de caatinga degradada 1,43 nats./ind. Os autores justificaram esses baixos valores, como reflexo das condições climáticas desfavoráveis que ocorrem nessa região, caracterizada por apresentar uma das menores alturas pluviométricas registradas no semi-árido nordestino, além de uma grande irregularidade temporal das chuvas, agravada por altas taxas de evapotranspiração potencial anual e limitações de solos e efeitos sistêmicos da pecuária praticada na região. Como o município de Jataúba-PE faz parte de uma área de semi-aridez acentuada, representando uma projeção da zona do

Cariri Paraibano no Agreste de Pernambuco (MELO, 1980) e com práticas de uso da terra semelhantes, esses valores de diversidade são justificados.

Tabela 11 – Número de indivíduos, número de espécies e diversidade H', por estrato, nos três ambientes estudados no município de Jataúba-PE. Estrato 1º - indivíduos até 0,5m; Estrato 2º - indivíduos de 0.51m até 3 m; Estrato 3º - indivíduos > 3 m de altura.

Ambiente	Conservado			Medianamente Degradado			Degradado		
	1º	2º	3º	1º	2º	3º	1º	2º	3º
Estrato Vertical	1757	309	55	1271	483	59	1820	261
Nº de Indivíduos	1757	309	55	1271	483	59	1820	261
Nº de Espécies	30	16	7	30	14	5	29	12
H' nats/ind.	2,17	1,10	1,39	2,72	2,04	0,99	2,32	1,94

3.4 –RECOBRIMENTO VEGETAL POR ESPÉCIE

As médias da contribuição específica (CE) de cada espécie realizada por ambiente, no levantamento do recobrimento vegetal pelo método do ponto-intersecção, estão apresentados na tabela 12.

Tabela 12 – Média da contribuição específica (CE%) de cada espécie no recobrimento vegetal determinado pelo método de ponto, nos ambientes Conservado (C), Medianamente Degradado (MD) e Degradado (D).

Espécie	C	MD	D
<i>Cordia leucocephala</i>	14,79		
<i>Evolvulus filipis</i>	12,00	5,92	13,39
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	11,38	22,46	18,17
<i>Cyperus uncynulatus</i>	9,25	1,82	2,49
<i>Mimosa hostilis</i>	6,35	0,68	
<i>Diodia apiculata</i>	5,12	0,68	
<i>Aspidosperma pyriforme</i>	4,94	18,77	8,75
<i>Mimosa ophthalmocentra</i>	4,49	0,68	
<i>Alternanthera brasiliana</i>	4,04		0,61
<i>Cereus gounellei</i>	3,31	5,00	4,86
<i>Jatropha ribifolia</i>	2,99	1,11	
<i>Antheplora hemaphrodita</i>	2,65		
<i>Bromelia laciniosa</i>	2,57	3,76	2,18
<i>Heliotropium procumbens</i>	2,55		
<i>Croton ramnifolius</i>	1,84		0,61
<i>Neoglaziovia variegata</i>	1,71		
<i>Aristida setifolia</i>	1,66	20,14	28,43
<i>Croton sp</i>	1,37		
<i>Opuntia palmadora</i>	0,80	0,25	0,57
<i>Evolvulus macrobliphoses</i>	0,78		
<i>Portulaca elatior</i>	0,60	0,23	0,64
<i>Tragus berteronianus</i>	0,60	3,00	0,30
<i>Opuntia inamoena</i>	0,41		

Cont.	Espécie	C	MD	D
	<i>Evolvulus frankenioides</i>	0,40		
	<i>Evolvulus glomeratus</i>	0,40		4,59
	Poaceae 2	0,39		
	Poaceae 5	0,39		
	<i>Chloris sp.</i>	0,32		
	<i>Selaginella convoluta</i>	0,32	0,92	0,28
	<i>Corchorus aff. Hirtus</i>	0,20		
	<i>Erafrostis cf. ciliaris</i>	0,20	1,58	
	<i>Stylosanthes guianensis</i>	0,20		
	<i>Chloris rupestris</i>	0,20	1,83	0,60
	<i>Dioscorea sp.</i>	0,20		
	Poaceae 1	0,20		
	Poaceae 3	0,20		
	<i>Sida galheirensis</i>	0,20	1,33	4,31
	<i>Alternanthera tenella</i>		3,81	
	<i>Aristida adscensionis</i>			0,61
	<i>Chloris virgara</i>		0,96	2,41
	<i>Cissus sp</i>			1,22
	<i>Cnidocolus urens</i>		0,23	
	<i>Croton blanchetianus</i>			0,61
	<i>Croton sonderianus</i>		2,25	1,92
	<i>Cuphea circaeoides</i>		0,23	
	<i>Melochia betonicifolia</i>		0,87	
	<i>Microtea paniculata</i>			0,64
	<i>Mimosa aff. Acustistipula</i>			0,30
	<i>Oxalis frutensis</i>		0,23	
	<i>Schinopsis brasiliensis</i>			0,30
	<i>Sporobolus pyramidatus</i>		0,65	1,20
	<i>Tillandsia usneoides</i>		0,64	
	Nº de Espécies	37	27	25
	Nº de Contatos	457	383	290

As espécies que mais contribuíram para o recobrimento vegetal da área conservada, com seus respectivos valores de CE, foram *Cordia leucocephala* (14,79%), *Evolvulus filipis* (12,00%), *Ceasalpinia pyramidalis* (11,38%) e *Cyperus uncynulatus* (9,25%). Juntas, estas espécies totalizaram 47,72% da cobertura específica obtida na área. As espécies que apresentaram menos de 1% de CE foram 19, juntas elas contribuíram com 6,99% da CE total (tabela 12). Das 37 espécies que recobriram o ambiente conservado 16 foram exclusivas deste ambiente, não contribuindo no recobrimento vegetal nos ambientes degradados (*Cordia leucocephala*, *Antheplora hemaphrodita*, *Heliotropium procumbens*, *Neoglaziovia variegata*, *Croton sp*, *Evolvulus macrobliphoses*, *Opuntia inamoena*, *Evolvulus frankenioides*, *Poaceae 2*,

Poaceae 5, *Chloris* sp., *Corchorus* aff. *Hirtus*, *Stylosanthes guianensis*, *Dioscorea* sp., *Poaceae* 1 e *Poaceae* 3).

Dentre as espécies do ambiente medianamente degradado *Caesalpinia pyramidalis* (22,46%), *Aristida setifolia* (20,14%) e *Aspidosperma pyrifolium* (18,77%) alcançaram os maiores valores de CE, recobrando 61,37% da área. Treze espécies apresentaram uma CE menor que 1%, e juntas contribuíram com 7,23% da CE total (tabela 12).

Das 27 espécies presentes no recobrimento vegetal do ambiente medianamente degradado, 5 se restringiram a este ambiente (*Cnidocolus urens*, *Cuphea circaeoides*, *Melochia betonicifolia*, *Oxalis frutensis*, *Tillandsia usneoides*).

No ambiente degradado três espécies apresentaram os maiores valores de CE, perfazendo um total de 59,99% na CE total, *Aristida setifolia* 28,43%, *Caesalpinia pyramidalis* 18,17% e *Evolvulos filipis* 13,39% (tabela 12). As espécies presentes com menos de 1% de CE, responderam, juntas, por 6,08% da CE total da área.

Das 25 espécies presentes no recobrimento vegetal do ambiente degradado, 5 foram exclusivas deste ambiente (*Aristida adscensionis*, *Cissus* sp, *Croton blanchetianus*, *Microtea paniculata* e *Mimosa* aff. *Acustistipula*).

Algumas espécies predominaram em determinados ambientes. *Cordia leucocephala* esteve presente apenas no ambiente conservado, não tendo contribuído na CE nos outros dois ambientes. Sampaio et all. (1998), em experimento, após corte e queima, observaram que *Cordia leucocephala* não regenerou-se, perdendo lugar para outras espécies, nos parâmetros analisados, como densidade total e biomassa, sendo sua rebrota menos vigorosa. Isso demonstra que *Cordia leucocephala* tem sua adaptação dificultada em ambientes que foram degradados, como no caso aqui demonstrado.

Caesalpinia pyramidalis forneceu uma considerável cobertura vegetal nos três ambientes, tendo dado sua maior contribuição específica (22,46%) para o ambiente medianamente degradado. Sampaio et all. (1998) consideraram a possibilidade de que *Caesalpinia pyramidalis*, no processo de sucessão ecológica, adote a estratégia de um crescimento inicial relativo pequeno, mas uma forte resistência à seca e uma boa capacidade de

competição por luz, fazendo com que seja uma das espécies dominantes nas etapas posteriores do processo. Segundo Andrade et al. (2005), *Caesalpinia pyramidalis* é considerada uma espécie de grande valor econômico para a região semi-árida, visto que, o seu caule produz lenha e carvão de boa qualidade, sendo bastante explorada para este fim.

Aspidosperma pyrifolium, que seguiu a mesma tendência de *Caesalpinia pyramidalis*, apresentou uma CE de 18,77% no ambiente medianamente degradado. Esta é uma espécie que aparece na maioria dos levantamentos vegetais da caatinga (ARAÚJO et al. 1990; SANTOS et al. 1992; SAMPAIO et al., 1998; MEUNIER et al. 2000; PEREIRA et al., 2001; AMORIM et al. 2005; ANDRADE et al. 2005)

As juremas, *Mimosa hostilis* e *Mimosa ophthalmocentra*, com exceção de *Mimosa aff. acustistipula* predominaram na área conservada, o que foi uma surpresa, visto que estas espécies são pioneiras e aproveitam bem das situações de antropização, tornando-se dominante por bom tempo no processo de sucessão (SAMPAIO et al., 1998). Porém, esta espécie é bastante usada para produção de lenha e carvão, o que pode ter contribuído para sua diminuição nestas áreas mais degradadas, onde foi constatada a retirada de madeira para esses fins (figura 13). Vasconcelos Sobrinho (1978) reforçou esta idéia ao escrever que a jurema é detentora de valor econômico como fornecedora de lenha e carvão de alto poder calorífico, e ainda fez recomendação relatando seu aproveitamento na recuperação de áreas desnudas.



Figura 13 – Extração de madeira para produção de lenha e carvão, realizada na área medianamente degradada.

No recobrimento vegetal da área degradada, *Aristida setifolia* foi a espécie que obteve a maior CE (28,43%). De acordo com Sá (1994), *Aristida setifolia*, conhecida como capim panasco, em áreas de antropização acentuada onde o solo é do tipo Planossolo, forma uma relva continua no terreno, mostrando-se adaptada a ambientes degradados. Houve um decréscimo na CE desta espécie no ambiente medianamente degradado e no conservado, respectivamente, se comparado ao degradado (tabela 12), reforçando a tese de que, a medida que o ambiente torna-se mais degradado ocorre o aumento gradativo na contribuição de *Aristida setifolia* no recobrimento vegetal, ou seja, nessas áreas de solo Planossolo, *Aristida setifolia* pode ser considerada como espécie indicadora de degradação.

Diodia apiculata teve uma CE de 5,12% no ambiente conservado, e contribuiu com 0,68% da CE na área medianamente degradada, não contribuindo na cobertura vegetal na área degradada. Rodal et all. (2003) em estudo da repartição espacial do componente herbáceo em uma área prioritária para a conservação da biodiversidade da caatinga nos municípios de Betânia e Floresta – PE, destacou *Diodia apiculata* como a espécie que obteve a maior frequência relativa (32%). Essa espécie é tolerante a ambientes úmidos ou constantemente inundados ou ainda a ambientes alterados ou em estágios iniciais de regeneração.

No ambiente conservado *Cyperus uncynulatos* respondeu por uma CE de 9,25%, com menores valores nos ambientes medianamente degradado e degradado, nos quais apresentou 1,82% e 2,49% de CE, respectivamente. Araújo et all. (2005) fizeram referência a *Cyperus uncynulatus*, relatando que tendia a ocorrer associada a *Pilea hyalina* (que parecia exigir certo nível de umidade), o que sugere semelhança nas exigências de condições ambientais para o estabelecimento das mesmas.

Cereus gounellei desenvolve-se muito bem nas áreas mais secas da região semi-árida; cresce em solos rasos, em cima de rochas e multiplica-se regularmente, cobrindo extensas áreas (GOMES, 1977 *apud* SILVA, 2005). Esta espécie esteve presente nos três ambientes não mostrando preferência quanto a ocupação nesses espaços.

Nos ambientes degradados, *Croton sonderianus* contribuiu no recobrimento vegetal, não estando presente no ambiente conservado. Pereira et all. (2001) estudando a regeneração natural em áreas de caatinga, no agreste paraibano, determinaram que o marmeleiro (*Croton sonderianus*) apresentou valores de densidade diretamente proporcionais aos níveis de perturbação antrópica. No ambiente com maior perturbação, havia 2400 ind/ha; no ambiente com perturbação intermediária, 1250 ind./ha e no ambiente em melhor estado de conservação, 850 ind./ha. Segundo Hardesty (1988, apud PEREIRA et all., 2001), *Croton sonderianus* é uma espécie invasora de caatingas antropizadas, que produz grande quantidade de sementes, cuja dispersão acontece de forma fácil, o que o torna uma espécie pioneira típica de caatinga, que tende a dominar os primeiros estágios serais, aparecendo, portanto como a espécie mais comum nas áreas sob grandes perturbações.

Araújo et all. (2005) estudando a diversidade de herbáceas, em uma área de caatinga em Caruaru – PE, relataram que *Evolvulus filipis* não apresentou preferência por ocupar nenhum dos micro habitats da área que esta espécie não é exclusiva da caatinga, pois também ocorre como invasora em áreas de Mata Atlântica. *Evolvulus filipis* apresentou uma CE de 12% na área conservada, 5,92% na área medianamente degradada e 13,39% degradada, ou seja, esteve presente nos três ambientes.

Sida galheirensis apresentou preferência na ocupação do ambiente degradado, respondendo por uma CE de 4,31%, e quanto maior o nível de conservação dos ambientes, menor foi o seu recobrimento. Sampaio et all. (1998) relataram que *Sida galheirensis* atingiu 10% da densidade total dois anos, após fogo mais intenso, no seu experimento de regeneração da caatinga após corte e queima em Serra Talhada -PE, mas aos seis anos sua densidade foi reduzida para apenas 1%. Pode-se considerar que apesar do número reduzido de indivíduos desta espécie neste levantamento, a mesma demonstrou uma preferência no recobrimento vegetal nas áreas degradadas.

Alternanthera tenella apenas contribuiu no recobrimento vegetal no ambiente medianamente degradado, apresentando uma CE de 3,81%. A ocorrência desta espécie apenas neste ambiente sugere que em ambientes de antropização moderada a espécie consegue se desenvolver, porém estudos mais aprofundados podem vir a confirmar esta tendência.

Nos ambientes medianamente degradado e degradado, *Chloris virgata* contribuiu com uma CE de 0,96% e 2,41%, respectivamente, indicando uma maior adaptação a ambientes antropizados.

Bromelia laciniosa esteve presente nos três ambientes, mas teve uma participação maior na CE no ambiente medianamente degradado, com 2,57%, do mesmo ocorreu com *Tragus berteronianus*, que apresentou uma CE de 3%, na área.

3.4 RECOBRIMENTO DO SOLO

Sabe-se que a erosão pode ocorrer sem a intervenção do homem, porém muitas vezes ela é iniciada ou acelerada a partir de ações antrópicas causadoras do rompimento do equilíbrio ecológico, e uma destas ações é a retirada da cobertura que a vegetação natural fornece ao solo. Sem a presença da cobertura vegetal, o escoamento superficial da água carrega a camada superior do solo, principalmente àqueles materiais mais finos, a ação do vento também contribui para o deslocamento de pequenas partículas do solo, principalmente em ambientes áridos e semi-áridos.

A comparação entre os ambientes revelou que houve diferenças nos tipos de substratos superficiais avaliados pelo método de ponto – intercessão. O ambiente conservado apresentou um recobrimento de matéria orgânica (M.O.) de 63,13%, próximo ao do ambiente moderadamente degradado (MD), 56,56%, sendo ambos maiores que o recobrimento de M. O. do ambiente degradado (D), 38,75% (tabela 13). Várias são as vantagens fornecidas pelos restos orgânicos vegetais na superfície do solo: protegem do impacto da chuva, minimizam a ação dos agentes erosivos, fornecem nutrientes ao serem decompostos por microorganismos no solo, retêm mais umidade e regulam a temperatura do solo, possibilita a alimentação da fauna do solo (IBAMA, 1992).

Ocorreu uma diminuição das médias de cascalho (CA) e terra fina solta (TF) nas áreas degradadas (MD e D), respectivamente, em detrimento da área conservada - C (tabela 13).

O ambiente degradado apresentou o maior recobrimento com encrostamento (E) na superfície do solo 66,56% (tabela 13). Segundo Guerra et all. (1999), o agente principal na formação de crostas é o impacto causado

pelas gotas de chuva, que causa a ruptura dos agregados, selando a superfície do solo. Esse processo é responsável pela diminuição das taxas de infiltração e, conseqüentemente, aumento nas taxas de escoamento superficial, podendo aumentar a perda de solo. A medida que os agregados são destruídos e a superfície do solo torna-se selada, as crostas passam a oferecer maior resistência à ação da erosão por salpicamento (*splash*), mas por outro lado aumenta a ação do escoamento superficial, diminuindo a infiltração da água no solo (GUERRA et al., 1999).

O calhau (CL) obteve o maior recobrimento no ambiente medianamente degradado 6,88%, o matacão alcançou um recobriemnto igual para os três ambientes 0,31% e o afloramento de rocha (AF) recobriu 0,63%, apenas no ambiente conservado (tabela 13).

Tabela 13 – Recobrimento do solo realizado pelo método de pontos no ambiente conservado (C), medianamente degradado (MD) e degradado (D). Legenda: M.O. (matéria orgânica), R.V. (recobrimento vegetal).

Tipos de Substratos e Recobrimento Vegetal na Superfície do Solo	Recobrimento do Solo %		
	C	MD	D
M.O.	63,13	56,56	38,75
Cascalho (CA)	24,69	10,63	9,38
Calhau (CL)	1,56	6,88	2,19
Matacão (MA)	0,31	0,31	0,31
Afloramento (AF)	0,63	0,00	0,00
Terra Fina Solta (TF)	49,38	37,81	22,19
Encrostamento (E)	30,63	20,31	66,56
R. V.	83,75	78,12	69,08

3.5 CARACTERÍSTICAS DOS SOLOS

Galindo et al. (2006) classificaram os solos por ambiente, identificando diferenças entre os ambientes conservado, moderadamente degradado e degradado.

No ambiente conservado, os solos foram classificados por Galindo et al. (2006) como PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e PLANOSSOLO

HÁPLICO Eutrófico típico. Apresentam horizonte superficial mais profundo que os das áreas degradadas, favorecendo um melhor desenvolvimento da vegetação, que possui muitas raízes nos horizontes A e E, sendo raras no horizonte Btn, possibilitando uma maior incorporação de matéria orgânica. O teor de água é máxima nos horizontes subsuperficiais, comportamento devido aos altos valores de argila nestes horizontes. Apresentam alta saturação por bases, com predominância de cálcio e magnésio nos horizontes superficiais e magnésio e sódio no horizonte Btn. A reação é moderadamente ácida a praticamente neutra nos horizontes superficiais, onde Ca e Mg^{2+} , estão substituindo H^+ , tornando-se praticamente neutra a moderadamente alcalina no horizonte Btn.

No ambiente moderadamente degradado os solos foram classificados como PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e PLANOSSOLO NÁTRICO Órtico típico, (GALINDO et al., 2006). Apresentaram características morfológicas semelhantes às dos solos do ambiente preservado, porém com maior quantidade de cascalho no horizonte superficial e um horizonte Btn de permeabilidade lenta, sem apresentar mudança textural abrupta. O sódio presente em altas concentrações nos horizontes subsuperficiais, aliado a uma alta percentagem de argila, causa a dispersão da mesma, dificultando a drenagem dos solos e a penetração de raízes, que são raras no horizonte Btn. A reação é praticamente neutra a moderadamente alcalina nos horizontes superficiais e moderada e fortemente alcalina nos subsuperficiais, que possuem PST mais elevado.

Para o ambiente degradado, Galindo et al (2006) classificou os solos como PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico e PLANOSSOLO Nátrico Órtico típico. São pedregosos, com cascalho e apresentam estrutura maciça, moderadamente coesa e coesa e crostas superficiais variando de 1 a 2cm. A pequena espessura do horizonte A e a mudança textural abrupta contribuem para uma alta susceptibilidade à erosão, com erosão laminar moderada a severa, associada à presença de sulcos rasos e freqüentes. A elevada percentagem de saturação por sódio dificulta o desenvolvimento normal das raízes e contribui para degradação da estrutura dos solos, em consequência da dispersão das argilas. A reação é moderadamente ácida a praticamente neutra nos horizontes superficiais pela substituição de Ca^{2+} e Mg^{2+} pelo H^+ ,

tornando-se moderada a fortemente alcalina nos subsuperficiais, que apresentaram os maiores percentuais de sódio trocável.

4. CONCLUSÕES

Para o estrato vertical <0,50m o ambiente degradado apresentou uma maior densidade absoluta (141 ind./m²) e a espécie *Aristida setifolia* foi relacionada como indicadora de ambientes degradados. O ambiente conservado apresentou a maior densidade total (36.150 ind./m²), para o estrato vertical de 0,51 a 3,0m, com predominância da *Neoglaziovia variegata*, que teve DR de 75%, esta DR elevada influenciou no valor de 1,10 no índice (H') nesse estrato para o ambiente conservado.

No 2º estrato, *Caesalpinia pyramidalis* e *Sida galheirensis* tiveram aumentos na densidade relativa quanto maior o grau de degradação do ambiente. *Caesalpinia pyramidalis* apresentou 1,9% no ambiente conservado 12,6% no medianamente degradado e 31,8% no degradado e *Sida galheirensis* 0,1% no conservado, 5,2% no medianamente degradado e 18% no degradado.

A maior densidade total para o estrato >3m de altura foi verificada no ambiente medianamente degradado (737,5 ind./ha), com predominância de *Caesalpinia pyramidalis* (500 ind./ha), *Apidosperma pyriformium* (125 ind./ha) e *Croton sonderianus* (62,5 ind./ha).

Algumas espécies demonstraram esta bem mais adaptada a ambientes em melhor estado de conservados no caso da *Cordia leucocephala* e *Evolvulus filipis*. *Mimosa hostilis* e *Mimosa ophthalmocentra* predominaram na área conservada, estas espécies são bastante usadas para produção de lenha e carvão, o que pode ter contribuído para sua diminuição nas áreas mais degradadas.

Caesalpinia pyramidalis, *Apidosperma pyriformium* e *Aristida setifolia* forneceram uma maior CE para os ambientes degradados.

Um pequeno número de espécies teve elevada contribuição na densidade total das comunidades (*Caesalpinia pyramidalis*, *Apidosperma pyriformium*, *Mimosa ophthalmocentra*, *Sida galheirensis*) como tem sido registrado na maioria dos trabalhos de caatinga, indicando a dominância estrutural dessas espécies, independente de metodologia e critérios de inclusão.

A ocorrência de encrostamento superficial, erosão, e teores elevados de sódio trocável, foi observada mais intensamente nos ambientes degradados, sendo mais severos, onde a vegetação se encontra mais esparsa.

Os níveis de degradação dos ambientes caracterizados aqui neste trabalho, afetaram diretamente a estrutura da vegetação. Essa influência se revelou mais nitidamente sobre a densidade das espécies e na composição florística dos ambientes, assim como nas características físicas e químicas do solo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCOFORADO-FILHO, F. G. **Composição florística e fitossociológica de uma área de caatinga arbórea no município de Caruaru – PE**. Recife. 1993. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

AMORIM, I. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, E. L. flora e estrutura da vegetação arbustiva-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta Bot. Bras.**19(3):615-623. 2005.

ANDRADE, L. A.; PEREIRA, I. M.; LEITE, U. T.; BARBOSA, M. R. V. Análise da cobertura de duas fisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, estado da Paraíba. **Revista Cerne**, Lavras, v. 11, nº 3, p. 253-262, jul./set. 2005.

ANDRADE-LIMA, D. Exame da Situação Atual dos Componentes dos Ecossistemas do Nordeste Brasileiro e Atividade Humana. In: Jatobá L. (Org.) **Estudos nordestinos de meio ambiente**. Recife: Fundaj, 1986. 342p.

ANDRADE, Manuel Correia de Oliveira. **Atlas Escolar, Pernambuco espaço geo-historico e cultural** . Joao Pessoa: Ed. GRAFSET, 1999. 112 p.

ARAÚJO, E. L. **Composição florística e estrutura da vegetação em três áreas de caatinga de Pernambuco**. 1990, 179 fls. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

ARAUJO, Elcida de Lima, SILVA, Kleber Andrade da, FERRAZ, Elba Maria Nogueira *et al.* Diversidade de herbáceas em microhabitats rochoso, plano e ciliar em uma área de caatinga, Caruaru, PE, Brasil. **Acta Bot. Bras.**, abr./jun. 2005, vol.19, no.2, p.285-294. ISSN 0102-3306.

ARAÚJO-FILHO, J. A. de; BARBOSA, T. M. L. Manejo Agroflorestal da Caatinga: uma proposta de sistema de produção. In: OLIVEIRA, T. S. *et al (ed.) Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido*. Fortaleza: UFC, 2000. 406p.

ARAUJO K. D., K. D., ROSA, P. R. de O., ANDRADE, A. P., RAPOSO, R. W. C., PAZERA-JÚNIOR, E. Avaliação dos pontos de vulnerabilidade ocasionados pela ação solar numa microbacia hidrográfica no semi-árido da Paraíba. **Revista de Estudos Geográficos**, Rio Claro, 3(2): 66-77, Dezembro - 2005 (ISSN 1678—698X).

BARBOUR, M. G.; BURK, J. H.; TOWNSEND, C. R. **Ecology: Individuals, populations and communities**. Cambridge: Blackwell Scientific Publications. 954p.

BRASIL, MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. Secretaria-Geral. **Projeto RADAMBRASIL folhas SC. 24/25 Aracaju/Recife**; geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1983. 856p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - MMA. **Os ecossistemas brasileiros e os principais macrovetores do desenvolvimento**. Brasília, 1995. 108p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - MMA. **Desertificação**. In: CONFERÊNCIA DAS PARTES DA CONVENÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS DE COMBATE À DESERTIFICAÇÃO. Brasília, 1999. 23p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal – MMA. **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2003. 382 p.: il., fots., maps., grafs., tabs.

BRASIL, MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Programa de ação nacional de combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca pan-brasil**. Brasília, 2004

CPRM. Serviço Geológico do Brasil. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Jataúba – PE**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005.

DREW, D. **Processos interativos homem-meio ambiente**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand, 2002. 224p.

DUQUE, J. G. **Água e solo no polígono das secas**. 5ª Ed., Mossoró.1980.

EMBRAPA. **Manual de Métodos de análise de solos**. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

FELFILI, J. M.; REZENDE, R. P. **Conceitos e métodos em fitossociologia**. Brasília: Universidade de Brasília. Departamento de Engenharia Florestal, 2003. 68p.

FERREIRA, R. L. C. **Análise estrutural da vegetação da Estação Florestal de Experimentação de Açu-RN, como subsídio básico para o manejo florestal**. 1988. 91f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.

FIAM. **Enciclopédia dos municípios do interior de Pernambuco**. Recife, 1986. V. 2.

GALINDO, I.C.L.; RIBEIRO, M. R.; MACIEL, L. N. Q.; SANTOS, M.F.A.V.; FERREIRA, R.F.A.L. **Relação solo-vegetação em áreas submetidas a diferentes níveis de degradação no agreste de Pernambuco**. XVI Reunião Brasileira de Manejo e Conservação do Solo e da Água. Organizado pela UFSE, EMBRAPA Tabuleiros Costeirese e SBCS. Realizada de 23 a 26 de julho de 2006 – Aracajú – SE. Resumo de palestras em meio CD Ron.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. 2ª ed. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2001.

HOSOKAWA, R. T. et. al. **Introdução ao manejo e economia de florestas**. Curitiba – PR. Ed. Da UFPR, 1998. 162p.

IBAMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; SENIR, Secretaria Nacional de Irrigação; PNUD; OMM. **Meio Ambiente e Irrigação**. Brasília, 1992.

LE MOS, J. J. Desertificação e Pobreza no Semi-árido do Nordeste. In: OLIVEIRA, T. S. *et al (ed.)* **Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido**. Fortaleza: UFC, 2000. 406p.

LE MOS, R.C.; SANTOS, R.D. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. 4.ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 202. 83p.

LEPSCH, I. F. **Formação e conservação dos solos**. São Paulo. Oficina de Textos, 2002.

LINS, R. C., (Coord.) **As áreas de exceção do agreste de Pernambuco**. Recife: SUDENE, 1989. 402p. (Brasil. SUDENE, estudos regionais, 20)

MATTEUCCI, S.D.; COLMA, A. **Metodologia para el estudio de la vegetación**. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. Programa regional de Desarrollo Científico y tecnológico. Washington, D. C. – 1982. 167p.

MATALLO JÚNIOR, H. A Desertificação no Brasil. In: OLIVEIRA, T. S. *et. al.* (ed.). **Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido**. Fortaleza: UFC, 2000. 406p.

MELO, M. L. **Os Agrestes – estudo dos espaços nordestinos do sistema gado-policultura de uso de recursos**. Recife, SUDENE Coord. Planej. Regional. 1980.

MEUNIER, I.M.J.; CARVALHO, A.J.E. **Crescimento da caatinga submetida a diferentes tipos de cortes, na região do Seridó do Rio Grande do Norte**. Natal: MMA, 2000. 28p. (Boletim Técnico, 4).

MEUNIER, I. M. J. et. al. **Inventário florestal: programa de estudo**. Recife: Imprensa Universitária da UFRPE, 2001. 189p.

MULLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. (ed.). **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, John Wiley & Sons, 1974. 547p.

PEREIRA, I. M.; ANDRADE, L. A.; COSTA, J. R. M.; DIAS, J. M. Regeneração natural em um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, no agreste paraibano. **Acta botânica brasílica**, 15(3):431-426, 2001.

REIS, J. G. **Desertificação no Nordeste**. 1ª ed. Vol. 1. (Series ED.:SUDENE.) SUDENE, Recife-PE. 40p.

RODAL, M. J. N.; Sampaio, E. V. S.; Figueiredo, M. A. **Manual sobre métodos de estudo florístico e fitossociológico**: ecossistema de caatinga. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil. 1992. 24p.

RODAL, M. J. N.; PESSOA, L. M.; SILVA, A. C. B. L.; SCHESSL, M.; COSTA, K. C. C.; CAVALCANTE, A. D. C. Repartição espacial do componente herbáceo em uma área prioritária para a conservação da biodiversidade da caatinga – Betânia/Floresta, Pernambuco. **Anais**, VI Congresso de Ecologia do Brasil, Fortaleza, 2003.

RODRIGUES, S. M. C. B. **Florística e fitossociologia de uma área de cerrado em processo de desertificação no município de Gilbués – PI**. 1998.138f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

RODRIGUES, V. Desertificação: problemas e Soluções. In: OLIVEIRA, T. S. *et al* (ed.) **Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido**. Fortaleza: UFC, 2000. 406p.

SÁ, I. B. **Degradação ambiental e reabilitação natural no trópico semi-árido brasileiro**. CONFERÊNCIA NACIONAL E SEMINÁRIO LATINO-AMERICANO DA DESERTIFICAÇÃO, Fortaleza,. **Anais...**Brasília, Fundação Grupo Esquel Brasil. 1994. p. 310-331.

SAMPAIO, E. V. S. B.; RODAL, M. J.; LIMA, M. J. A. Caracterização da vegetação em áreas preservadas nos Cariris Velhos, Paraíba. IN: **Congresso Nacional de Botânica**, 39, 1988, Belém. Resumos...Belém: Sociedade Botânica do Brasil, Museu Paraense Emílio Goeldi, 1988. p. 418.

SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, E. L. de.; SALCEDO, I. H.; TIESSEN, H. 1998. Regeneração da vegetação de caatinga após corte e queima em Serra Talhada, PE. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** 33 (5): 621-632.

SAMPAIO, E. V. S. B.; SAMPAIO, Y. **Desertificação**: conceitos, causas, conseqüências e mensuração. Recife: Ed. Da UFPE, 2002. 85p.

SANTOS, M. F. A. V.; RIBEIRO, M. R.; SAMPAIO, E. V. S. B. Semelhanças vegetacionais em sete solos da caatinga. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, 27(2):305-314, fev. 1992.

SILVA, José Geraldo Medeiros da, SILVA, Divan Soares da, FERREIRA, Marcelo de Andrade *et al*. Replacement of sorghum silage (Sorghum bicolor L. Moench) with a columnar cactus (Pilosocereus gounellei (A. Weber ex K. Schum.) Byl ex Rowl.) on diets of lactating dairy cows. **R. Bras. Zootec.**, jul./ago. 2005, vol.34, no.4, p.1408-1417. ISSN 1516-3598.

SILVA, J. M. C. *et. al.* (Org.). **Biodiversidade da caatinga: áreas prioritárias para a conservação.** Brasília: MMA, 2004. 382p.

SILVA, J. R. C. Erosão e produtividade do solo no semi-árido. In:_____. **Agricultura, sustentabilidade e o semi-árido.** Fortaleza: UFC, 2000. 406p.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. **As regiões naturais do Nordeste, o meio e a civilização.** Recife, Conselho de Desenvolvimento de Pernambuco. 1971. 442p.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. **Identificação de processos de desertificação no polígono das secas do nordeste brasileiro.** Recife, SUDENE/SEMA, 1978. 26p.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. **Metodologia para identificação de processos de desertificação.** Recife, SUDENE/SEMA, 1978. 18p.

VASCONCELOS SOBRINHO, J. **Processos de desertificação no nordeste brasileiro.** Recife, SUDENE/SEMA, 1978. 14p.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.