



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE

MARCELO COSTA DE MENEZES

Efeitos do uso do solo sobre a vegetação: estudo de caso em inselberg no
Cariri paraibano

João Pessoa,

2016

MARCELO COSTA DE MENEZES

**Efeitos do uso do solo sobre a vegetação: estudo de caso em inselberg no
Cariri paraibano**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós Graduação em Desenvolvimento e
Meio Ambiente da Universidade Federal
da Paraíba, como requisito para obtenção
do título de Mestre.

Orientador: Prof.º Dr.º Bartolomeu Israel
de Souza (UFPB)

Co-orientador: Prof.º Dr.º Rubens Teixeira
de Queiroz (UFPB)

João Pessoa,

2016

M543e Menezes, Marcelo Costa de.
Efeitos do uso do solo sobre a vegetação: estudo de caso
em inselberg no Cariri paraibano / Marcelo Costa de Menezes.-
João Pessoa, 2016.
163f. : il.
Orientador: Bartolomeu Israel de Souza
Coorientador: Rubens Teixeira de Queiroz
Dissertação (Mestrado) - UFPB/PRODEMA
1. Meio ambiente - desenvolvimento. 2. Caatinga.
3. Vegetação arbórea. 4. Inselberg - Cariri paraibano.
5. Vegetação - uso do solo - efeito.

UFPB/BC

CDU: 504(043)

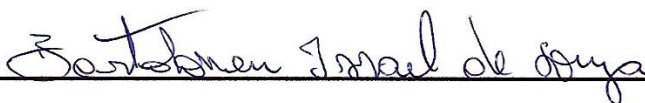
MARCELO COSTA DE MENEZES

**EFEITOS DO USO DO SOLO SOBRE A VEGETAÇÃO:
ESTUDO DE CASO EM INSELBERG NO CARIRI
PARAIBANO**

Esta dissertação foi julgada e aprovada
para a obtenção do Título de Mestre
em Desenvolvimento e Meio
Ambiente, Universidade Federal da
Paraíba, como parte dos requisitos
para sua conclusão

João Pessoa 28 de Março de 2016

BANCA EXAMINADORA



Orientador: Prof. Dr. Bartolomeu Israel de Souza



Dr^a. Valéria Raquel Porto de Lima (examinador externo)



Prof^a. Dr^a. Maria Cristina Basílio Crispim da Silva (examinador interno)

*Dedico esse trabalho ao sempre fiel
companheiro Caleb (in memoriam)*

AGRADECIMENTOS

À Deus;

Aos meus pais, Dona Regina Helena e Seu José Alberto por todo apoio e ensinamentos de amor, compaixão, respeito, humildade, honestidade;

À Mariá, Maria e Joana por me fortalecer com os mais puros sentimentos;

Aos professores por instruírem todos a serem cidadãos universais;

Aos Professores Doutores Bartolomeu e Rubens por lecionarem e pesquisarem com entusiasmo as maravilhas da natureza;

Ao GESA (Grupo de Estudo do Semiárido) por realizarem estudos teóricos e práticos das ciências ambientais, com propósitos superiores de preservação da vida;

À todos os funcionários da Universidade Federal da Paraíba por viabilizarem o sonho da formação acadêmica;

Aos companheiros de turma por sociabilizarem o conhecimento nos debates em sala de aula;

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e a Prefeitura do Congo pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa.

*“Às vezes eu acho
Que todo preto como eu
Só quer um terreno no mato
Só seu*

*Sem luxo, descalço, nadar num riacho
Sem fome, pegando as fruta no cacho*

*Aí truta, é o que eu acho
Quero também
Mas em São Paulo
Deus é uma nota de cem
Vida "loka”*

VIDA LOKA PART. II, (RACIONAIS MC’S)

Efeitos do uso do solo sobre a vegetação: estudo de caso em inselberg no Cariri paraibano

RESUMO

A Caatinga é um bioma brasileiro muito importante no contexto social, econômico e ambiental, todavia é pouco valorizado, estudado e pouco conservado. O objetivo principal foi fazer uma comparação da estrutura e composição da vegetação arbórea - arbustiva e cactáceas entre 3 áreas de diferentes usos de solo. Os objetivos específicos foram fazer um levantamento fitossociológico do local e um estudo bibliográfico do uso e importância das espécies encontradas. A metodologia aplicada no levantamento fitossociológico consistiu na marcação de 50 parcelas de 50 x 2 m, perfazendo um total de 0,5 hectares. Dentro das parcelas foram identificadas todos os indivíduos de porte arbóreo, arbustivo, subarbustivo e cactáceas, sendo medido a altura e o diâmetro no nível do peito dos indivíduos com (DAP > 2cm), em indivíduos com DAP < 2cm foram medidos somente a altura. Foram calculados parâmetros ecológicos de riqueza, número de indivíduos, frequência, dominância, diversidade de Shannon – Wiener, equabilidade de Pielou e valor de importância. Os mapas de uso de solo da região foram feitos com dados de geoprocessamento. Para comparar quantitativamente as áreas de uso de solo diferentes, foi realizado o teste de normalidade de Shapiro Wilk e as análises de variância (ANOVA/ unifatorial) ou Kruskal- Wallis. Foi usada a análise multivariada dos componentes principais (PCA) para se verificar diferenças estruturais das diferentes áreas. O teste de similaridade florística foi feito através da análise de agrupamento (Cluster) pelo método de média de grupo UPGMA, sendo feito uma comparação qualitativa e quantitativa com os coeficientes de Jaccard e Bray Curtis. O levantamento do uso e importância das espécies foi feito por uma consulta bibliográfica. Foram encontrados 2623 indivíduos distribuídos em 82 espécies, 72 gêneros e 32 famílias botânicas. As famílias com maiores números de indivíduos e espécies foram Fabaceae (16), Euphorbiaceae (11) e Cactaceae (5). As espécies *Tacinga inamoema* (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy, *Croton blanchetianus* Baill. e *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud destacaram-se por terem maiores valores de importância. Os mapas de uso de solo da região comprovaram o avanço das áreas identificadas como de risco muito grave de desertificação e mostraram também que esse fragmento florestal atualmente é um dos únicos no município do Congo. Houve diferenças estatísticas nas diferentes áreas quanto à estrutura da comunidade de acordo com o teste de variância e PCA. A similaridade florística mostrou haver diferenças na composição de espécies nas diferentes áreas de uso de solo. Foram encontradas 61 espécies que obtiveram 11 tipos de usos, sendo o medicinal, para construção e melíferas os usos que mais se destacaram nas espécies. Conclui-se que o fragmento florestal estudado é prioritário para a conservação, pois é um dos únicos da região, tem razoável diversidade ecológica, contém espécies potencialmente úteis para a população, abriga espécies em risco de extinção devido ao mau uso do solo e conter espécies invasoras. Contudo, faz-se necessário a criação de uma unidade de conservação nessa área e um plano de manejo que proponha atividades sócio econômicas e ambientais.

Palavra chave: Caatinga, fragmentação, conservação.

Effects of land use on vegetation: a case study in inselberg in cariri paraibano

ABSTRACT

The Caatinga is a very important biome in the social, economic and environmental context, however is little valued, studied and poorly maintained. The main objective was to make a comparison of the structure and composition of trees - shrubs and cactuses between 3 areas of different land uses. The specific objectives were to make a phytosociological survey of the site and a bibliographic study of the use and importance of the species found. The methodology applied to the phytosociological survey consisted of marking 50 plots of 50 x 2 m, for a total of 0.5 hectares. Within the plots were identified all sized individuals tree, shrub, subshrubby and cacti, and measuring the height and the diameter at chest level of individuals (DBH > 2cm) in subjects with PAD < 2cm were only measured height. ecological parameters of wealth were calculated number of individuals, frequency, dominance, diversity of Shannon - Wiener, Pielou evenness and importance value. The land use maps of the area were made with GIS data. To quantitatively compare the areas of different land uses, it was held the Shapiro-Wilk normality test and analysis of variance (ANOVA / unifactorial) or Kruskal-Wallis. Multivariate analysis was used of the main components (PCA) to verify structural differences in different areas. For flora similarity test was done by cluster analysis (cluster) by averaging method UPGMA group being made a qualitative and quantitative comparison with the Jaccard coefficients and Bray Curtis. The survey of the use and importance of the species was made a bibliographic reference. They were found in 2623 individuals in 82 species, 72 genera and 32 families. The families with the highest number of individuals and species were Fabaceae (16), Euphorbiaceae (11) and Cactaceae (5). The *Tacinga inamoema* species (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy, *Croton blanchetianus* Baill.e *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud stood out for having highest importance values. The land use maps of the area confirmed the progress of identified areas of very serious risk of desertification and also showed that forest fragment is currently one of the only in the city of Congo. There were statistical differences in different areas as the structure of the community according to the tste variance and PCA. The floristic similarity showed no differences in species composition in different areas of land use. 61 species were found to have obtained 11 kinds of uses, and the medical, construction and uses honey that stood out in the species. We conclude that the studied forest fragment is a priority for conservation because it is one of the only in the region, has razoálvel ecological diversity, contains useful species for the population, is home to species at risk of extinction due to misuse of land and contain species invasive. However, it is necessary to create a conservation unit that area and a management plan activities to develop socio-economic and environmental.

Keyword: Caatinga, fragmentation, conservation.

LISTA DE ILUTRAÇÕES

Figura 1 Mapa de localização da área de estudo no contexto nacional, estadual e municipal. Organização do mapa: Eini Celly Cardoso, 2015.	28
Figura 2 Paisagens da Serra da Engabelada, onde foi realizado o estudo. Fonte: Autor, em 08/2013.	30
Figura 3 Pontos das parcelas e suas respectivas áreas na Serra da Engabelada, Congo-PB. Produto gerado no Google Earth. Organização: Eini Celly Cardoso e Marcelo C. Menezes, 2015.	31
Figura 4 Amostra de área onde foi o efetuado levantamento fitossociológico, em destaque a fita métrica (transecto) que delimita a parcela. Foto: Eini Celly Cardoso, 08/2015.	31
Figura 5 Número de espécies por família.	59
Figura 6 Porcentagem de indivíduos por família nos dois estratos, somente adultas e somente regenerantes, respectivamente.	61
Figura 7. Curva de acumulação de espécies arbustivo-arbóreas (curva do coletor) em relação à área amostrada em inselberg do Cariri paraibano, Serra da Engabelada, Congo Paraíba.	64
Figura 8 Porcentagem de indivíduos em todos os estratos, somente em adultos e em somente regenerantes, respectivamente.	65
Figura 9 Número de indivíduos por classe de altura em centímetros.	68
Figura 10 Número de indivíduos por classe de diâmetro no nível do peito (DAP), em centímetros.	69
Figura 11 Mapa do uso do solo do município do Congo adaptado do trabalho da AESA complementado por Mariá P. C. Romano (2016).	85
Figura 12 Mapa de Cobertura vegetal do município do Congo, PB em 1989.	86
Figura 13 Mapa de Cobertura vegetal do município do Congo, PB em 2005.	87
Figura 14 Mapa de Cobertura vegetal do município do Congo, PB em 2013.	88
Figura 15 Pontos de coleta na Serra da Engabelada, Congo-PB. Produto gerado no Google Earth. Organização: Eini Celly M. Cardoso e. Marcelo C. Menezes, 2015.	89
Figura 16 Áreas de coleta na Serra da Engabelada, Congo-PB. Produto gerado no Google Earth. Organização: Eini Celly M. Cardoso e. Marcelo C. Menezes, 2015.	90
Figura 17 Parcelas referentes à área 1, na Serra da Engabelada, Congo-PB. Produto gerado no Google Earth. Organização: Eini Celly M. Cardoso e Marcelo C. Menezes, 2015.	91
Figura 18 Parcelas referentes à área 2, na Serra da Engabelada, Congo-PB. Produto gerado no Google Earth. Organização: Eini Celly M. Cardoso e Marcelo C. Menezes, 2015.	93
Figura 19 Parcelas referentes à área 3, na Serra da Engabelada, Congo-PB. Produto gerado no Google Earth. Organização: Eini Celly M. Cardoso e Marcelo C. Menezes, 2015. ...	93
Figura 20 Parcelas referentes à área 4, na Serra da Engabelada, Congo-PB. Produto no Google Earth. Organização: Eini Celly M. Cardoso e Marcelo C. Menezes, 2015. ...	
Figura 21 Parcelas referentes à área 5, na Serra da Engabelada, Congo-PB. Produto gerado no Google Earth. Organização: Eini Celly M. Cardoso e Marcelo C. Menezes, 2015.	95
Figura 22 Fitofisionomias encontradas na área de estudo. Fonte: autor em outubro de 2015.	96
Figura 23 Gráfico do número de indivíduos por parcela.	99

Figura 24 Média de altura, no eixo vertical em centímetros, e as respectivas parcelas amostradas na sequência no eixo horizontal.	101
Figura 25 Riqueza de espécies nas parcelas.	102
Figura 26 Diversidade de Shannon- Wiener nas parcelas.	104
Figura 27 Gráfico da dominância nas Parcelas	105
Figura 28 Gráfico da Equabilidade de Pielou das espécies nas parcelas.....	107
Figura 29 Área Basal dos indivíduos nas parcelas	108
Figura 30 Distribuição espacial das espécies na parcela 45.	110
Figura 31 Distribuição espacial das espécies na parcela 50.	110
Figura 32 Matriz de distância, utilizando a Análise de Componentes Principais (PCA). As variáveis analisadas são: número de indivíduos (Nº Ind.), altura média (Alt. Med.), riqueza (Nº Spp.), diversidade (Div.), equabilidade (Equab.), dominância (Dom.) e área basal (Área Bas.)......	111
Figura 33 Comparação nas imagens entre diferentes usos do solo, fotografia à esquerda próximo ao lajedo e fotografia à direita em local mais afastado do lajedo.	112
Figura 34 Diferença fisionômicas entre áreas conservadas, de uso menos intenso, e áreas degradadas de uso intenso, com retirada da vegetação e pastagem de bovinos e caprinos.	113
Figura 35 Dendograma que mostra as relações de similaridade florística das espécies entre as parcelas, usando o índice de Jaccard.	119
Figura 36. Número de indivíduos por espécie.	120
Figura 37 Área basal das espécies nas parcelas.	121
Figura 38 Fotografia aérea da área de estudo. Fonte: Google Earth, 2015.	146
Figura 39 Fotografia da vegetação da região em volta da Serra da Engabelada- Congo –PB.	147
Figura 40 Fotografia da vegetação próxima ao lajedo.	147
Figura 41 Número de espécie por família	149
Figura 42 Gráfico do número de usos e utilidade das plantas do extrato arbóreo-arbustivas.	149

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Lista de espécies com hábito, família, nome científico dos táxons, autor e nome popular.	52
Tabela 2 As áreas e suas respectivas parcelas	81
Tabela 3 Tabelas dos dados dos mapas de cobertura vegetal do município do Congo, PB, dos anos de 1989, 2005 e 2013	88
Tabela 4 Abundância das espécies nas parcelas de acordo com teste de variância Kruskall-Wallis.....	98
Tabela 5 Teste de variância de Kruskall- Wallis entre as diferentes áreas, quanto ao número de indivíduos.	99
Tabela 6 Teste de variância ANOVA entre as diferentes áreas, quanto ao média de altura.	100
Tabela 7 Teste de variância Kuskall- Wallis em relação à riqueza de espécies entre as áreas.	102
Tabela 8 Teste de variância ANOVA entre as diferentes áreas, quanto à diversidade de Shannon- Wiener.	103
Tabela 9 Teste de variância Kuskall- Wallis em relação a dominância das espécies entre as áreas.	105
Tabela 10 Teste de variância Kuskall- Wallis em relação à equabilidade de espécies entre as áreas.	106
Tabela 11 Teste de variância Kuskall- Wallis em relação à área basal dos indivíduos entre as áreas.	107

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT	8
LISTA DE ILUTRAÇÕES.....	9
1 INTRODUÇÃO GERAL	14
2 REFERENCIAL TEORICO	17
2.1 CARACTERIZAÇÕES DO BIOMA CAATINGA.....	17
2.2 FITOSSOCIOLOGIA PARA ANÁLISE DA VEGETAÇÃO.....	20
2.3 FRAGMENTAÇÃO DE HABITAT: UMA AMEAÇA À VIDA	21
2.4 DESERTIFICAÇÃO: UM PROBLEMA NA CAATINGA	25
3 MATERIAIS E MÉTODOS	27
3.1 ÁREA DE ESTUDO	27
3.2 METODOLOGIA.....	29
4 REFERÊNCIAS	32
5 CAPÍTULO I- Fitossociologia do estrato arbóreo- arbustivo em um inselberg no cariri, Congo- PB	42
5.1 RESUMO	42
5.2 ABSTRACT	43
5.3 INTRODUÇÃO.....	44
5.4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	45
5.4.1 TRATAMENTO DOS DADOS.....	45
5. 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
5.6 CONCLUSÃO.....	70
5.7 REFERÊNCIA	70
6 CAPÍTULO II - EFEITOS DO USO DO SOLO SOBRE A VEGETAÇÃO: ESTUDO DE CASO EM INSELBERG NO CARIRI PARAIBANO	76
6.1 RESUMO	76
6.2 ABSTRACT	77
6.4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	79
6.4.1 METODOLOGIA.....	79
6.5 RESULTADO E DISCUSSÃO.....	82
6.5.1 HISTÓRICO E USO DO SOLO NA REGIÃO	82

6.5.2 COMPARAÇÃO DA ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO	97
6.5.3 COMPARAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES.....	114
6.6 CONCLUSÃO.....	123
6.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	124
7 CAPITULO III: USO E IMPORTÂNCIA DA VEGETAÇÃO EM INSELBERG NO CARIRI PARAIBANO	131
7.1 RESUMO	131
7.2 ABSTRACT	132
7.3 INTRODUÇÃO.....	133
7.4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	134
7.4.1 Tratamento dos Dados	134
7.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	135
7.6 CONCLUSÃO.....	154
7.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	155
8 CONCLUSÕES FINAIS	162
9 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	163

1 INTRODUÇÃO GERAL

Os primeiros estudos de descrição do mundo natural foram feitos por Aristóteles seguido por Teosfrasto (372-287 a. C.) e Plínio (23-79 d.C), cujos documentos serviram de referência para os estudos botânicos na Idade Média (LLOYD, 1990). Bem mais tarde, Carl Von Linné (1707- 1778) publicou “Systema Naturae” e “Species Plantarum” que descreviam taxonomicamente as espécies e ainda atualmente servem de referências para as pesquisas em Geobotânica, plantas indicadoras, gradientes de vegetação, relação planta e solo, entre outros temas (DU RIETZ, 1954; DELÉAGE, 1993). Outros trabalhos importantes foram escritos por Humbolt, dentre os quais destacam-se o artigo intitulado “Ideen zu einer Physiognomik der Gewächse” sobre fisionomia vegetal, publicado em 1806, e vários tratados sobre ciência e natureza no livro intitulado “Kosmos”, documentos básicos para o estudo da Geografia Física, Botânica entre outras. O professor Dansereau da Universidade de Quebec (Canadá), por sua vez, realizou diversos trabalhos no mundo e no Brasil foi um dos pioneiros, usando uma classificação estrutural-ecológica baseada no trabalho publicado por Josias Braun-Blanquet (1979) intitulado de “Fitosociología: bases para el estudio de las comunidades vegetales” (IBGE, 2012).

No continente sul-americano, predominantemente úmido, ocorrem três núcleos áridos e semiáridos: o golfo de Guaiaquil, a poucos graus do Equador até o estreito de Magalhães; o domínio semiárido de Guajira, na fachada caribenha da Venezuela, e a Caatinga, nas baixas latitudes do Nordeste do Brasil (AB’ SABER, 1977; SARMIENTO, 1975).

A Savana Estépica foi a denominação feita primeiramente por Trochain (1955) para descrever a formação africana na região da Zona Holártica e utilizada para classificar em nível internacional a Caatinga. A fisionomia dessa vegetação está relacionada com a interação de árvores, arbustos e ervas sem predominância de nenhuma dessas. Geralmente é constituída de estrato lenhoso decidual e espinhoso. O clima dessa fitofisionomia é marcado por dois períodos secos anuais: um longo de chuvas intermitentes e outro mais seco e com um pequeno período chuvoso instável.

A Caatinga faz parte de três núcleos principais núcleos de Florestas Estacionais Deciduais que ocorrem de ao longo do neotrópico, junto com o Cerrado e o Chaco

argentino, sul do Paraguai e uma parte no Mato Grosso do Sul (PENNINGTON et al., 2000). Essas formações vegetais atualmente dijunatas foram formadas a cerca de 20 mil anos quando eram extensas e contínuas em período mais secos durante a época do ultimo glacial máximo, segundo a teoria do arco do Pleistocênico (PRADO & GIBBS, 1993; PENNINGTON et al., 2000).

Atualmente, segundo os parâmetros estabelecidos pelo IBGE (2012), a classificação da vegetação brasileira de acordo com o sistema fisionômico- ecológico segue a seguinte nomenclatura: Florestas Ombrófilas Densas, Florestas Ombrófilas Abertas, Florestas Estacionais, Campinarana e Savana. Para cada uma dessas classificações existem subdivisões e, no caso da Caatinga, bioma onde foi desenvolvido o presente trabalho, classificada como Savana-Estépica, não é diferente. Grande parte da singularidade desse bioma está baseada no fato deste se encontrar em um ambiente de clima semi-árido, único no Brasil, onde dominam condições de elevada umidade.

Segundo o IBGE (2012) existem varios tipos de savanas estépicas: Florestada, Arborizada, Parque, Gramíneo- Lenhosa. A florestada e/ou arborizada representam melhor a área estudada. A florestada é caracterizada por um estrato lenhoso decíduo adensado, esgalhados e espinhosos ou aculeados, também por um estrato gramíneo-lenhoso descontínuo com predominância baixa. A savana estépica arborizada é dividida em um estrato arbustivo-arbóreo superior e inferior de gramíneo- lenhoso com predominância alta.

O nome do bioma Caatinga é originário do Tupi-Guarani que significa e aparenta uma “floresta branca”, pois na estação seca sua vegetação caducifólia perde as folhas, restando somente os galhos esbranquiçados, resultado uma estratégia fisiológica de adaptação contra o período de escassez de água (ALBUQUERQUE & BANDEIRA, 1995), sendo de esse fenômeno de singular beleza e importancia para a manutenção subjetiva da vida.

Inserida principalmente no Nordeste brasileiro, a Caatinga ocupa uma área significativa do país, ocorrendo entre 735.000 e 935.000 Km² dos 1.600.000 Km² de extensão, aproximadamente 11% do território nacional e 70% da região Nordeste (SAMPAIO & RODAL, 2000; EMBRAPA, 2000). Sua característica é bastante peculiar, com florestas arbóreas ou arbustivas, compreendendo principalmente plantas

com espinhos, folhas reduzidas e de comportamento xerofítico, resultado do clima semiárido quente e de deficiência hídrica sazonal agravada pela seca (IBGE, 1985).

Esse bioma apresenta ainda variações no grau de aridez edafoclimática, associadas à distância do litoral, altitude, geomorfologia, nível de dissecação do relevo, declividade, posição da vertente em relação à direção dos ventos (barlavento, sotavento), à profundidade e composição física e química do solo (RODAL, 2002).

De acordo com a Conservation International, a Caatinga é uma das 37 grandes regiões naturais do planeta e, portanto, considerada estratégica no contexto das mudanças climáticas, responsável pela disponibilidade de água potável, de solos agricultáveis e de parte da biodiversidade do planeta (GIL, 2002) com 932 espécies de plantas vasculares conhecidas (MMA, 2002).

Os estudos na região da Caatinga paraibana ainda são escassos, dada a importância do conhecimento da biodiversidade para a população humana que se mantém através da exploração de recursos naturais como a lenha, plantas medicinais, alimentação, utensílios e os serviços ambientais prestados por esse bioma em escala regional e global (GIL, 2002). Devido aos trabalhos científicos insuficientes, ao reduzido número de unidades de conservação (CAPOBIANCO, 2002) e as crescentes pressões antrópicas, o resultado são espécies ameaçadas de extinção e parte do bioma em estado de desertificação, cujas informações também se caracterizam pela precariedade científica (CASTELLETTI et al. 2003).

Em consonância com essas informações, Trigueiro (2009) destacou, em trabalho desenvolvido em Tauá, no Ceará, que as áreas de maior risco ambiental são as que têm uso do solo para o extrativismo e pecuária. Esse manejo inadequado dos recursos pode trazer problemas ambientais de desertificação e prejuízos financeiros para a população local, que carece de estudos de pesquisa, dada a carência de assistência técnica para um desenvolvimento econômico, social e ambiental correto e justo para todos.

Com base na assertiva acima destacadas e visando mostrar as consequências negativas do manejo utilizado sobre a vegetação do inselberg situado no cariri paraibano, município do Congo, este trabalho com enfoque experimental baseia-se em testar a hipótese de que nas áreas de uso mais intenso para a pecuária e extração de madeira, ocorrem diferenças e modificações na estrutura (número de indivíduos, altura média, riqueza de espécies, diversidade de Shannon- Wiener, equabilidade de Pielou,

dominância e área basal) e composição de espécies, da comunidade vegetal especificamente do estrato arbóreo-arbustivo e cactáceas em relação às áreas mais conservadas.

Tomando como ideia norteadora a hipótese mencionada no comentário anterior, o objetivo geral deste trabalho foi fazer uma comparação dos efeitos do uso do solo sobre a composição e estrutura da vegetação na Serra da Engabelada, Congo-PB. Os objetivos específicos foram caracterizar a vegetação arbórea-arbustiva local e identificar os seus usos e utilidades socioeconômicos das plantas levantadas, a fim de subsidiar planos de manejo para uma futura unidade de conservação nesta região. Portanto, esta dissertação foi dividida em 3 capítulos: Fitossociologia do estrato arbóreo e arbustivo na serra da Engabelada, Congo- PB; Efeitos do uso do solo sobre a vegetação: estudo de caso em inselberg no Cariri paraibano e Uso e importância da vegetação em inselberg no Cariri paraibano.

2 REFERENCIAL TEORICO

2.1 CARACTERIZAÇÕES DO BIOMA CAATINGA

O bioma Caatinga é totalmente brasileiro, porém é o menos estudado proporcionalmente e o menos conservado, com menos de 2% protegidos por unidades de conservação de uso integral (CAPOBIANCO, 2002). Muitos e importantes são os serviços ambientais proporcionados por ele, principalmente pela vegetação, que protege e alimenta a fauna, fornece lenha e alimenta o homem, estabiliza climaticamente a região, protege as propriedades físicas do solo e é um elemento natural paisagístico, sendo fundamental pela sua beleza cênica (GOMES, 1981).

Em relação à diversidade de espécies de plantas no território nordestino, apesar da variação dos números encontrados, deve-se considerar a importância desse bioma: para Shirley (2010), são 9.408 espécies de angiospermas e gimnospermas; Sampaio registrou 1512 espécies e 318 endêmicas; em 78 expedições do Programa Biodiversidade, Giuliatti et al. (2006) registraram 932 espécies, sendo 318 endêmicas nesse bioma. Tais estudos comprovam o alto valor da biodiversidade regional.

A região semiárida onde se encontra o bioma em questão é caracterizada pelo baixo índice de pluviosidade e períodos de seca, sendo em média inferior a 800 mm/ano (EITEN, 1982; SABER, 1977). A seca na região também está relacionada com a má distribuição pluviométrica ao longo do tempo, pois 80% das chuvas que ocorrem se concentram apenas em 5 a 6 meses do ano, além de apresentarem elevada dinâmica quanto à sua distribuição espacial (EMBRAPA, 2000), aspectos aos quais foi acrescentada uma importante influência pedológica, relacionada ao domínio de solos com pequena profundidade, portanto, com baixa capacidade de armazenamento de água no subsolo.

Para caracterizar o bioma, Martius (1840), Rizzini (1963) e Prado (2003) relataram que são ecossistemas com predomínio de florestas arbóreo-arbustivas de clima árido, caducifólias, com espinhos, microfilia e características xerofíticas. Com vegetação rastejante, caméfitas e terófitas, árvores espaçadas e alguns locais com solo sem proteção. Alguns estratos foram descritos por Gomes (1981), caracterizando-os por árvores com 10 a 17 metros, outro por árvores de 6 a 8 metros e um terceiro com subarbustos, ervas e plântulas. Por essas características, Veloso et al. (1991) e Groger & Huber (2007), consideram esse bioma tipo savana estépica, parecido com as savanas africanas. Alguns autores caracterizaram a região como campo limpo, vegetação arbustiva e xerofítica em terraços pouco profundos, sem água e solos duros. Outros salientam que, no geral, estratos diferentes do arbóreo na Caatinga são resultados da fragilidade ambiental local e/ou das ações antrópicas. Andrade- Lima (1981) relatou que as formas de Caatinga que são conhecidas, são matas secundárias, ou seja, são matas que já foram degradadas por ação antrópica.

A heterogeneidade ambiental desse bioma é resultado de associações de paisagens, animais, vegetação, altitude, tipos de solo, ação antrópica, histórico do uso do solo, processos erosivos, distribuição de água e temperaturas que, em conjunto, conferem distinção entre as diferentes diversidades e evoluções dos ecossistemas (ANDRADE – LIMA, 1981, 1954; LUETZELBURG, 1974; SAMPAIO, 1995). Portanto, existem vários tipos de Caatinga, o que é percebido de longa data pelos pesquisadores (HAYASHI & NUMATA, 1976).

Mais recentemente, a Caatinga foi subdivida em 8 ecorregiões: Complexo de Campo Maior/ Complexo Ibiapaba-Araripe/ Depressão Sertaneja setentrional/ Planalto da Borborema/ Depressão Sertaneja meridional/ Dunas do São Francisco/ Complexo da

Chapada Diamantina e Raso da Catarina (BRASIL, 2007; CARDOSO & QUEIROZ, 2011). Além dessas formações, existem ainda os ecótonos: Cerrado, Floresta da Serra Brejeira e Afloramentos Rochosos (QUEIROZ, 2006).

Com a heterogeneidade climática algumas adaptações para sobreviver à seca estão presentes nas plantas da Caatinga, sendo típicos de espécies de climas áridos, por exemplo: fechamento estomático durante o dia, redução da área foliar (DINIZ, 1999), senescência, caducifolia, ajustamento osmótico, metabolismo ácido das crassuláceas (MAC), suculência, dormência e adoção de um ciclo de vida anual, resistência à dessecação (SAFFORD & MARTINELLI, 2000) eficiência fotossintética, manutenção do metabolismo das folhas. O fator principal para diferenciar a tolerância das espécies e taxa de crescimento populacional é a manutenção por longos períodos de seca da turgência celular, fundamental para a sua sobrevivência (MAURO et al, 2014).

Além da escassez hídrica, nessa região, há um baixo índice de desenvolvimento humano para o qual o manejo incorreto dos ecossistemas exerce papel fundamental: irrigação inadequada que saliniza o solo, elevada supressão da vegetação para lenha, diminuindo o poder de resiliência do ecossistema, mineradoras que erodem o solo, entre outros tipos de degradação. Juntando essas questões às de ordem social, resultam na menor expectativa de vida de toda a população brasileira, pouca renda per capita e a maior taxa de analfabetismo nacional (CARVALHO & EGLER, 2003; TUCCI et al., 2000; SHIRLEY, 2010).

Lima (2013) relatou que o problema da degradação ambiental na Caatinga está relacionado com a falta de conhecimento dos processos ecológicos do bioma e manejo incorreto do ambiente. Isso, devido ao modelo de desenvolvimento caracterizado por poucos investimentos em pesquisa na região e falta de assistência técnica, resultando em 27 milhões de pessoas vivendo na pobreza e com isso a pressão sobre as matas pode aumentar ainda mais (GARGILIO et al., 2010, MAURO et al., 2014). Nesse contexto, a população pobre que pratica agricultura de subsistência é a mais vulnerável a toda essa problemática social e ambiental (BRASILEIRO, 2009).

Os estudos nessa região são fundamentais para que esses recursos sejam explorados de forma sustentável pela população (GARIGLIO ET AL 2010). Entretanto, a Caatinga é considerada o bioma menos estudado do Brasil (MMA, 1998). Para mudar esse quadro, as instituições de pesquisa e os agentes financiadores devem saber a

necessidade da sociedade para que de fato possa chegar ao objetivo de conservar a natureza (NOBRE et al., 2008). Por isso, esses estudos têm de ser de longa duração e multidisciplinares, envolvendo fatores da sociedade, meio ambiente e economia (QUESADA et al., 2009).

O MMA (2007) mapeou 62,77% do bioma Caatinga e constatou que 29,8% são considerados na categoria de áreas prioritárias para a conservação, pelo risco de desertificação em algumas áreas (MMA 2007, BRASIL 2007). Portanto, as áreas já conservadas precisam ser mantidas devido à vulnerabilidade ambiental e baixa resiliência intrínseca do bioma (VELLOSO et al., 2002), ao passo que as áreas degradadas com risco de desertificação necessitam ser recuperadas pela importância dos serviços ambientais proporcionados.

Analizadas sob um contexto mundial, as Caatingas fazem parte das florestas secas tropicais, o que corresponde a 42% das florestas tropicais, detendo uma parte expressiva do patrimônio genético do planeta (MURPHY & LUGO, 1986; MILES et al., 2006). No contexto de mudanças climáticas, essas florestas secas são essenciais na cadeia de sequestro de carbono, pois tem forte presença de plantas de metabolismo C3, sendo responsáveis pela elevada assimilações de CO² (DONOHUE et al 2013) e consequentemente pelo equilíbrio do fluxo do carbono (BUITEN et al., 2012). Por se tratar de um bioma de alta vulnerabilidade ambiental, frágil, com baixa resiliência, a Caatinga pode se deteriorar facilmente com a remoção da vegetação, uso e ocupação incorreta e exploração destrutiva dos recursos (SILVA et al., 2009) sendo uma das mais ameaçadas do mundo (JANZEN, 1997), apesar da sua elevada importância para a diversidade mundial e controle do aquecimento global.

2.2 FITOSSOCIOLOGIA PARA ANÁLISE DA VEGETAÇÃO

O estudo quantitativo da estrutura da vegetação tem sido designado de Fitossociologia, cujo objetivo principal é descrever a vegetação, explicar ou prever o seu padrão e classificá-la de uma maneira lógica. A amostragem é usualmente realizada por estratos (camada de musgo, estrato herbáceo, estrato arbustivo, estrato arbóreo e assim por diante). A densidade, o coberto, a frequência (percentagem de parcelas ocupadas), a sociabilidade (grau de agregação) e outros índices são tabelados para cada

espécie (ODUM, 2011). A estrutura das comunidades é resultado da distribuição dos organismos nos ambientes e suas respectivas interações entre os indivíduos podendo formar padrões (HUTCHINSON, 1953).

O estudo da Fitossociologia começou na Europa e no continente americano o estrato arbóreo foi o mais estudado nas florestas naturais (MARTINS, 1989). Um dos primeiros trabalhos relacionados ao estudo de ecologia de populações ocorreu em 1977, no estudo de Jonh L. Harper (Population biology of plants).

Na Caatinga há uma grande diversidade fisionômica classificada de diversas formas, principalmente relacionado com a densidade das espécies e altura e área basal dos indivíduos. Andrade- Lima (1981) constatou que locais com maior pluviosidade possuem maior número de espécies. A estrutura, principalmente a densidade da vegetação, também é determinada pela pluviosidade e por fatores abióticos como topografia, classe, profundidade, tipo e permeabilidade do solo, entre outros (RODAL et al., 2005). Por isso, Amorim et al. (2005) concluíram que naturalmente, os portes maiores das plantas serão encontrados nos vales, ao passo que os lajedos com solos rasos apresentariam plantas com menor porte, pois haveria maior e menor disponibilidade hídrica, respectivamente. Porém, no caso de observações em campo do inselberg estudado, com a estiagem prolongada as áreas de inselberg mantêm mais a umidade da área. Apesar da pouca profundidade de solo, nessa situação a vegetação tem um porte maior de altura, além do fator da baixa acessibilidade que inviabiliza algumas atividades humanas de extrativismo e agropecuária.

No contexto de estudos de fragmentação florestal que utilizaram técnicas de fitossociologia (PEREIRA et al, 2003) relataram que apesar do tempo de pousio, alguns estudos mostram que áreas da Caatinga em regeneração terão estruturas diferentes da anterior à supressão ocorrida. Alia-se a essa afirmação o fato de 80% da Caatinga ser considerada floresta secundária. Contudo, é importante salientar que muito se perdeu e pode ser perdido da biodiversidade desse bioma.

2.3 FRAGMENTAÇÃO DE HABITAT: UMA AMEAÇA À VIDA

A maior ameaça à diversidade é a destruição ou fragmentação de habitat, processo pelo qual uma grande e contínua área é reduzida, quando dividida em dois ou mais fragmentos (WILCOVE et al. 1986). A fragmentação do habitat ocorre geralmente por expansão agrícola, dividida por estradas, cercas, linhas de energia ou exploração pelo corte de madeira, degradação pelo fogo e pela ação de mineradoras.

Essa intervenção humana pode ocasionar barreiras no fluxo de espécies com a fragmentação, aumenta a quantidade de bordas e conseqüentemente o centro do habitat ficará mais próximo da borda, modificando a estrutura e composição das espécies do local fragmentado, pois condições físicas e químicas induzem uma série de respostas fisiológicas em organismos (TOWNSEND, 2010).

A fragmentação modifica também a composição das populações, pois segundo Townsend (2010), com a competição o número de espécies primeiro aumenta (devido à colonização) e após isso diminui (devido à competição). Neste caso, de acordo com a teoria de Biogeografia de Ilhas, é notório que o número de espécies existentes em certo espaço decresce com a diminuição da área disponível, provavelmente porque em grandes áreas há mais tipos de habitats e está relacionado com o balanço de fluxo gênico e extinção.

A fragmentação pode limitar o potencial de uma espécie para dispersão e colonização, com isso há uma redução de animais dispersores de sementes que diminui assim o potencial de recolonização das espécies vegetais (LOVEJOY ET AL., 1986; BIERREGAARD ET AL., 1992). Com populações menores, a vulnerabilidade à depressão endogâmica, a mudança genética e a outros problemas associados à redução das populações é maior. Dessa forma, a fragmentação do habitat aumenta a vulnerabilidade dos fragmentos à invasão de espécies exóticas e espécies nativas ruderais, que podem aumentar em número e se dispersar para o interior do fragmento (PATON, 1994). Outro problema da fragmentação de habitat é a exposição a doenças de plantas e animais domésticos para populações nativas e vice-versa.

Com as mudanças edafoclimáticas da supressão vegetal antrópica, começa o desenvolvimento da sucessão ecológica. Segundo Gandolfi (1995), as espécies vegetais são divididas em relação ao grupo ecológico de acordo com fatores físicos específicos, como luminosidade, temperatura do solo, fatores físicos do solo. Podem ser pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e de clímax. As espécies pioneiras, adaptadas

aos habitats perturbados por causas naturais ou antrópicas, são sucessivamente substituídas por outras espécies, conforme a comunidade atinge estrutura e composição estável, culminando com o aumento da biodiversidade e complexidade estrutural. As espécies pioneiras tendem a ter muitas e pequenas sementes, brotos intolerantes à sombra que crescem rapidamente, enquanto as espécies de estágios tardios têm características opostas (RICKLEFS, 2003). As espécies de sucessão secundária são caracterizadas por serem de ambientes conservados, anteriormente modificados por razões climáticas, geológicas ou antrópicas (DAJOZ, 1978). A última sucessão ecológica é denominada de comunidade clímax, com espécies de comportamento mais tolerantes a sombra, dispersão baixa, crescimento lento, formando parte de uma comunidade mais estável ou seral, quanto à dinâmica e diversidade.

No Nordeste brasileiro, as fragmentações de suas matas começaram do litoral para o sertão, com as atividades extrativistas e produção agrícola exportadora. Em meados do século XVII e XVIII a bovinocultura foi se desenvolvendo na região semiárida, que atualmente pratica principalmente atividades de pecuária e extrativismo mineral (ALVES et al., 2009). Dados do IBGE revelam que desde 1993, 201.786 Km² de floresta cedeu lugar a algum tipo de uso do solo por ação antrópica. Com essas atividades desenvolvidas sem um devido planejamento, o resultado é que nos últimos 15 anos, 40.000 Km² da Caatinga se transformaram em áreas em processo de desertificação e 70% já foi alterada por ações antrópicas (SISTEMA, 2007).

O superpovoamento de caprinos, ovinos e bovinos em várias localidades do Nordeste é outro problema que tem provocado diversas adversidades na composição florística dos estratos herbáceo- arbóreo –arbustivo, erosão e redução da fertilidade dos solos (MELO, 1998; MONTEIRO, 1995). Com a seca, os solos rasos e temperaturas altas decorrentes da retirada da vegetação, há uma diminuição da infiltração e do estoque da água no solo, limitando a recolonização da vegetação nessas áreas, sobrevivendo apenas espécies mais adaptadas a essa condição de elevado stress (SILVA 2003; OYAMA 2002, NOBRE et al. 2005, SOUZA 2006).

No I Relatório Nacional para a Conservação da Diversidade Biológica, consta que é encontrado no território brasileiro 8,4% legalmente protegidos por UC's federais e estaduais. Porém, na Caatinga esse número cai para 1,4%. No total são 40 unidades de conservação no bioma Caatinga (7,1 % do território), porém somente entre 0,8% e 1,2%

do território total são unidades de proteção integral e 5,9% são de uso sustentável (ARAÚJO et al, 2005; MMA, 2008).

A questão da conservação dos recursos naturais passa por uma longa discussão sobre a efetividade das UC's de proteção integral e UC's de uso sustentável. O fato é que no Brasil as UC's de proteção integral têm mais legitimidade, planos de manejo e maior respeito perante a sociedade, que necessita de assistência técnica, mais informações sobre o bioma para que possa de fato manejar de forma correta os recursos em uma UC de desenvolvimento sustentável.

Devido à perda de hábitat por processos de fragmentação ser a maior ameaça à biodiversidade terrena (PIMM 1988), a teoria da Biogeografia de Ilhas (MACARTHUR & WILSON 1967) pode elucidar desafios ambientais da atualidade, com suas previsões quanto aos efeitos da fragmentação.

A teoria de Biogeografia de Ilhas, sinteticamente, se baseia na hipótese de que ilhas pequenas e distantes de uma fonte de dispersão de espécies teriam uma fauna depauperada em comparação a ilhas maiores e próximas da fonte de colonizadores. O efeito da fragmentação começa a agir nas populações nas etapas iniciais, principalmente pela perda de hábitats e se intensifica pelo tamanho (teoria de biogeografia de ilhas), conectividade das manchas, como também pelo grau de dispersão das populações.

A partir da década de 1970, a aplicação dessa teoria passou a ser estudada com enfoque da estrutura da paisagem em relação à diversidade (METZGER, 1997). Com isso, o efeito da fragmentação nas populações foi considerado com o título de Teoria de Metapopulações (HANSKI & GILPIN, 1997). Essa outra teoria foi primeiramente formulada por Levins (1969) que considera metapopulações como um conjunto de subpopulações separadas pela distância por fragmentação, porém unidas por fluxos biológicos. Portanto, as populações existentes em cada mancha favorável têm uma dinâmica própria.

Retornando à discussão sobre a teoria da Biogeografia de Ilhas, com o passar do tempo esta foi sendo discutida evidenciando a necessidade de incorporar, além do tamanho e isolamento dos fragmentos, também as variações temporais, efeito de borda, estado do ambiente que circunda e as diferentes alterações antrópicas do ambiente (LAURANCE, 2000).

A teoria de Biogeografia de Ilhas em sua forma original não explica os efeitos da fragmentação sobre a diversidade de espécies, por isso ela está sendo discutida e ampliada (HAILA, 2002). Neste sentido, tendo em vista a não exatidão do conceito de espécie-área, alguns estudiosos começaram a investigar o fator histórico de ocupação e a heterogeneidade do habitat (PICKETT et al., 1987).

Algumas orientações foram difundidas a partir da discussão da teoria da Biogeografia de Ilhas: áreas maiores são melhores para a conservação; círculo é o melhor formato das áreas para evitar a perda de biodiversidade; a distância entre os fragmentos tem que ser mínima e a conexão entre os fragmentos são melhores que os isolamentos (SHAFFER 1990).

Com o grave problema da fragmentação de habitats relatado no bioma da Caatinga, fica clara a importância em se conhecer mais os recursos naturais para desenvolver ações específicas de planejamento e manejo sustentável, contribuindo assim para conservar a biodiversidade dessa parte do Brasil.

Estudos relacionados aos efeitos da fragmentação são importantes para se obter conhecimentos para uma melhoria na questão de gestão dos recursos renováveis, mostrando o suposto impacto da fragmentação de habitats sobre os indivíduos. Tais estudos proporcionam propostas de utilização sustentável de recursos florestais para uma política pública com entusiasmo de desenvolver sustentavelmente a sociedade, distribuir igualitariamente a economia local e conservar o meio ambiente, sendo necessários planejamentos e ações multidisciplinares para a resolução dos atuais problemas ambientais. A fragmentação de habitats é responsável pela perda de funções, processos e serviços ambientais, portanto a manutenção dos processos fundamentais é importante ser trabalhada.

Contudo, para o estudo da fragmentação florestal é importante ponderar sobre o histórico da área, intensidade e frequência das perturbações antrópicas, como também o contexto social e econômico onde está inserido o remanescente, diferentes escalas geográficas e diversidade de espécies.

2.4 DESERTIFICAÇÃO: UM PROBLEMA NA CAATINGA

Principalmente em regiões de climas seco acrescentado de atividades antrópicas degradantes, algumas áreas tendem a ter um solo erodido e plantas com dificuldade de estabelecimento (MAINGUET, 1995). Esse é o processo da desertificação, que geralmente se inicia com a retirada da vegetação, havendo um aumento da temperatura e erosão do solo, como também diminui a fertilidade e microbiota do solo, podendo chegar ao ponto do ecossistema não poder mais se recompor espontaneamente (SOUZA et al., 2009; SAMPAIO, 2005).

No mundo, o problema da desertificação afeta mais de 1 bilhão de pessoas, ocorrendo em mais de 100 países. Estima-se que 6 milhões de hectares de terras agricultáveis foram destruídas por esse fenômeno e $\frac{1}{4}$ dos ecossistemas terrestres são deteriorados por algum tipo de degradação e erosão (ROXO, 2006). No Brasil, 1482 municípios apresentam áreas classificadas como susceptíveis à desertificação, abrangendo 1.338.076 Km² e afetando 30 milhões de pessoas (BRASIL, 2004).

Segundo Monteiro (1995), o estado da Paraíba possui o maior percentual de áreas na categoria de desertificação em nível muito grave (29%) e 70% sofre com o processo de degradação, trazendo problemas sociais, econômicos e ambientais a quase 1,66 milhão de pessoas. Em 208 municípios paraibanos (46.004 Km²) tem-se áreas consideradas susceptíveis à desertificação (BRASIL, 2004).

Particularmente na área onde foi desenvolvido o presente trabalho, mais recentemente, em estudo no alto curso do Rio Paraíba, Souza (2015) realizou levantamentos fitossociológicos e análises em imagens de satélites para comparar a diversidade de espécies e estratos de diferentes áreas e concluiu que há um progressivo aumento temporal das áreas classificadas de risco muito grave à desertificação relacionado com a diminuição da vegetação como também diferenças na composição e estrutura da vegetação entre áreas degradadas e preservadas, comprovando assim que o problema da desertificação é atual e preocupante nessa região.

Contudo, na Caatinga boa parte está em estado de desertificação (CASTELLETTI et al., 2003) e 70% foram alteradas por ações antrópicas (SISTEMA, 2007). Portanto, vale salientar que essas problemáticas são responsáveis pelo aumento da taxa de extinção de espécies e depauperamento da diversidade ecológica (HENLE et al., 2004), e muito desse patrimônio natural está sendo perdido e isso compromete a segurança alimentar, a saúde e os meios de subsistência da população humana que vive

na região semiárida, em torno de 27 milhões de habitantes (GARGILIO et al., 2010), que sobrevive com a exploração de recursos florestais importantes como lenha, plantas medicinais, utensílios e os serviços ambientais (GIL, 2002).

Para piorar o cenário, recuperar essas áreas degradadas não é fácil, tendo em vista que esse bioma tem escassos recursos hídricos e condições climáticas instáveis, baixo investimento financeiro direcionado ao desenvolvimento de tecnologias de recuperação e proteção aos remanescentes florestais (GARIGLIO et al., 2010).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo e metodologia são comuns para os três capítulos.

De acordo com fatores climáticos, economia, cultura, vegetação, entre outros a Paraíba é dividida em mesorregiões, segundo o IBGE: Mata, Agreste; Borborema e Sertão. O presente trabalho localiza-se na Borborema que tem característica climáticas Clima desértico e quente BSh (KOPPEN, 1936), semiárido, onde ocorre o fenômeno da seca ou estiagens prolongadas. A economia foi baseada na agricultura de subsistência, cultivos de sisal e algodão. Atualmente a agricultura de subsistência, extração mineral, e caprinocultura são as atividades predominantes. Em ambos os períodos a região sempre teve dependência de repasses financeiros dos governos estadual e federal. Existe outra divisão em microrregiões dentro da Borborema, totalizando 23, destacando-se o cariri ocidental composto por 17 municípios: Parari, São José dos cordeiros, Ouro Velho, Prata, Amparo, Assunção, Camalaú, Coxixola, Livramento, Monteiro, São João do Tigre, São Sebastião do Umbuzeiro, Serra Branca, Sumé, Taperoá, Zabelê e o Congo onde esse trabalho foi realizado. O cariri ocidental possui uma área de 6. 983, 601 Km², população em 2006 foi estimada em 114. 164 habitantes, sendo que 37, 42% vivem em zonas rurais e o IDH médio da região é 0,61 (MOREIRA, 1997).

O presente trabalho foi desenvolvido no município do Congo, localizado na região dos Cariris Velhos paraibanos (Figura 1). A economia desse município está

baseada na produção agrícola de subsistência e pecuária (predomínio de caprinos), com grande dependência de repasses financeiros dos governos estadual e federal. A área territorial é de 333, 471 Km², a altitude média é de 480 metros, distando 212 km da capital João Pessoa. O acesso é feito pelas rodovias BR 230/ BR 412 e PB 214. A população total é de 4.602 habitantes, desses 52, 72% moram em zonas rurais. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) em 2010 foi de 0,581 sendo classificado como baixo, segundo Shirley (2010). A vegetação é predominantemente Caatinga Hiperxerófila com chuvas entre novembro e abril e precipitação média de 431, 8 mm (MME, 2002). Em relação ao solo, nos Patamares Compridos e Baixas Vertentes do relevo suave ondulado ocorrem os Planossolos, mal drenados, com problemas de sais e fertilidade média; Topos e Altas vertentes, os solos Bruno não Cálcicos, rasos e fertilidade alta; Topos e Altas vertentes do relevo ondulado ocorrem os Podzólicos, drenados e fertilidade natural média e as elevações residuais com solos Litólicos, rasos, pedregosos e fertilidade média (MME, 2002).

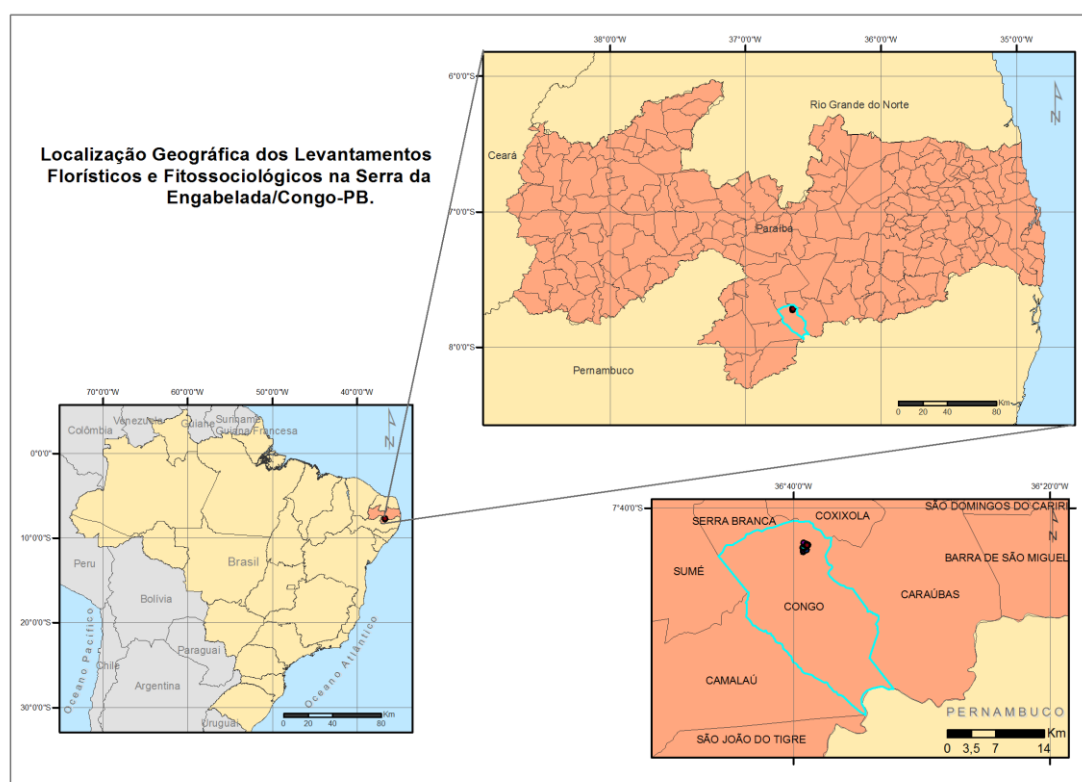


Figura 1 Mapa de localização da área de estudo no contexto nacional, estadual e municipal. Organização do mapa: Eini Celly Cardoso, 2015.

O trabalho foi realizado em um afloramento rochoso gnáissico do tipo *inselberg* formas residuais onde não ocorre manto de alteração, sendo colinas isoladas ou grupo

de montanhas, encontrados em savanas tropicais, com vertentes íngremes, cujo contato com o plano adjacente é abrupto, originado de um recuo paralelo das vertentes durante o processo de pediplanação (TAKAHASI, 2010;). O local onde foi desenvolvido esse trabalho foi a Serra da Engabelada (Figura 2), a oito quilômetros da sede municipal. A área compreende cerca de 50 hectares e em volta do *inselberg* estudado é ocupada por atividades agropastoris, sendo o uso do solo para pastoreio e extração de madeira.

A área de estudo está localizada no Alto Curso do rio Paraíba, sendo a Serra da Engabelada uma das poucas áreas onde ainda é possível ser observada uma vegetação de Caatinga melhor preservada (Figura 2), em contraste com a situação dominante no restante do município, onde domina um quadro de elevada desertificação (SOUZA, 2008)

3.2 METODOLOGIA

Para os levantamentos quantitativo e qualitativo da vegetação, foram utilizadas as técnicas baseadas na proposta biogeográfica de Cámara e Díaz del Olmo (2004), denominada Método de Transecto Linear para Fanerófitos e Caméfitos – MTLFC. A base de coleta dessas informações, da identificação das espécies e dados estruturais foi o estabelecimento em campo de transectos na vegetação, delimitados por uma fita métrica (Figura 9). Para a execução das técnicas propostas, foi definido como critério de inclusão o estrato arbustivo e arbóreo, dentro de um trecho linear de 2 metros de largura, à esquerda e à direita da fita métrica, com 50 metros de comprimento (0,1 ha). Cada 10 transectos formam uma parcela. Nesse caso, foram efetuados levantamentos em 50 transectos (5 parcelas) em uma área total de 0,5 hectares (Figura 3)

Para estabelecer a estrutura vertical das espécies, se os indivíduos possuísem Diâmetro na Altura do Peito (DAP) inferior a dois centímetros, foi medido a sua altura, o diâmetro maior e o menor da copa. Se possuísem DAP igual ou superior a dois centímetros foi medido o raio médio da copa, e o próprio DAP e a altura de todos os indivíduos arbustivos-arbóreos que estiveram dentro da parcela 50X2 metros. Também foi considerada, neste inventário, a posição do indivíduo identificado e medido, tanto na distância longitudinal como a sua separação à direita ou esquerda da fita métrica (Figura 4).



Figura 2 Paisagens da Serra da Engabelada, onde foi realizado o estudo. Fonte: Autor, em 08/2013.

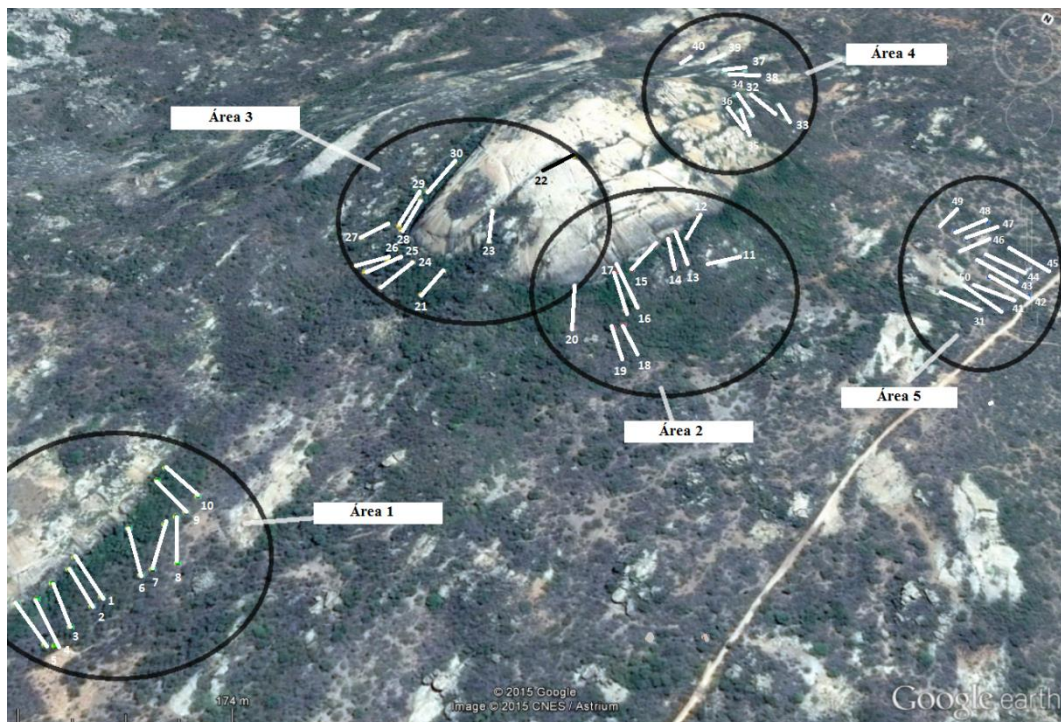


Figura 3 Pontos das parcelas e suas respectivas áreas na Serra da Engabelada, Congo-PB. Produto gerado no Google Earth. Organização: Eini Celly Cardoso e Marcelo C. Menezes, 2015.



Figura 4 Amostra de área onde foi o efetuado levantamento fitossociológico, em destaque a fita métrica (transecto) que delimita a parcela. Foto: Eini Celly Cardoso, 08/2015.

4 REFERÊNCIAS

- AB' SABER, A. N. A. Espaços ocupados pela expansão dos climas secos na América do Sul, por ocasião dos períodos glaciais quaternários. **Paleoclimas**, São Paulo, v. 3, p.1-18, 1977.
- ALBUQUERQUE, S. G. de; BANDEIRA, G. R. L. Effect of thinning and slashing of forage phytomass from a Caatinga of Petrolina, Pernambuco, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 6, p.885-891, jun. 1995.
- ALVES J.A ; ARAUJO M. A.; NASCIMENTO S. S. Degradação da Caatinga: Uma investigação ecogeográfica. *Mossoró*, v.22, n3, p. 126 – 135, Julho – Setembro. 2009
- AMORIM I. L.; SAMPAIO E.V.S.B.; ARAÚJO. E L. Flora e estrutura da vegetação arbustiva-arbórea de uma área Caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta botânica brasílica**. 19 (3): 615 – 623. 2005.
- ANDRADE-LIMA, D. Contribution to the study of the flora of Pernambuco, Brazil. Recife, Universidade Rural de Pernambuco,. 154 p. (Monografia). 1954.
- ANDRADE- LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.4, p. 149- 153, 1981
- ARAÚJO, F.S. RODAL, M.J.N. BARBOSA, M.R.V. Análise das variações da biodiversidade do bioma caatinga. Ministério do Meio Ambiente, DF. Brasília, 2005.
- BIERREGAARD, R, O, JR., T. E. LOVEJOY, V. KAPOs, A. A. DOS SANTOS, E R. W. HUTCHINGS. The biological dynamics of tropical rainforest fragments. **Bioscience** Vol 42:859 – 866. .1992.
- BRASIL. Programa de Ação Nacional de Combate à desertificação e mitigação dos efeitos da seca/ PAN- Brasil. Brasília (DF): Ministério do Meio Ambiente/ Secretaria de recursos hídricos, 214 p., 2004.
- BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Atlas das áreas susceptíveis à desertificação do Brasil. Brasília: Secretaria de recursos Hídricos, Universidade Federal da Paraíba, 2007

BRASILEIRO R. S. Alternativas de desenvolvimento sustentável no semi-árido nordestino: da degradação à conservação. **Scientia Plena**. www.scientiaplenu.org.br, v.5, n.5, 2009.

BRAUN-BLANQUET, J. Fitosociología: bases para el estudio de las comunidades vegetales. **Blume**. Madrid 820 p. 1979.

BUITENWERF R.; BOND W.J.; STEVENS N.; TROLLOPE W.S.W.; Increased tree densities in South African savannas: [50 years of data suggests CO₂ as a driver. **Glob Change Biol** 18:675–684. 2012.

CÁMARA, R.& DÍAZ DEL OLMO, F. Directrices y Gestión para la Conservación y Desarrollo Integral de um Humedal Centroamericano: Golfo de Montijo (Litoral del Pacífico, Panamá). Panamá: Embajada de España en Panamá, 2004.

CAPOBIANCO, J.P.R; OLIVEIRA, J.A.P. (Orgs.). Meio ambiente Brasil: avanços e obstáculos pós-Rio-92. Estação Liberdade/Instituto Socioambiental/Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, p. 117-155, 2002.

CARDOSO, D. B. O. S.; QUEIROZ, L. P.; Caatinga no contexto de uma metacomunidade: evidências da biogeografia, padrões filogenéticos e abundâncias de espécies em leguminosas. In: CARVALHO, C. J. B.; ALMEIDA, E. A .B. **Biogeografia da América do Sul: Padrões & Processos**. São Paulo: ROCA, 2011.

CARVALHO, O. & EGLER, C. A. G.; Alternativas de desenvolvimento para o Nordeste semi-árido. Fortaleza. Banco do Nordeste do Brasil, 2003.

CASTELLETTI, C.H.M.; SANTOS, A.M.M.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. In: LEAL, I.R.; 2003

DAJOZ, R. Ecologia geral. Vozes: Petrópolis, 1978. 474p

DELÉAGE, J.-P. História da ecologia: uma ciência do homem e da natureza. Lisboa: **Dom Quixote**, (Nova enciclopédia, 41). 276 p. 1993.

DINIZ, M.C.M. Desenvolvimento e rebrota da cunhã (*Clitoria ternatea* L.) sob estresse hídrico, em associação com fungos micorrízicos – *Bradyrhizobium*. 78 f. Dissertação (Mestrado em solos) Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 1999.

DONOHUE I, PETCHEY O.L; MONTOYA J.M; JACKSON A.L.; MCNALLY L., VIANA M.; HEALY K.; LURGI M., O'CONNOR N.E.; EMMERSON M.C.; On the dimensionality of ecological stability. **Ecol Lett.** 2013 Apr;16(4):421-9

EMBRAPA SEMI-ÁRIDO (Petrolina, PE). **II Plano Diretor Embrapa semi-árido 2000-2003.** Petrolina, 55p. 2000.

EITEN, G. Brazilian Savannas. In: Huntley, B.J. e Walker, B.H. (eds.). Ecology of tropical savannas. **Ecological Studies**, New York, Spring-Verlag. 42: 25. 1982.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H.; BEZERRA, C. L. F. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos-SP. **Revista Brasileira de Botânica**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 4, p. 753-767, out./dez., 1995.

GARIGLIO M.A.; SAMPAIO E.V.S.B.S; CESTARO L.A.C.; KAGEYAMA PY; Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga. Ministério do Meio Ambiente. **Publicado pelo Serviço Florestal Brasileiro**, Brasília. 2010.

GIL, P. R. Wilderness - Earth's Last Wild Places. **CEMEX**. Cidade do México. 2002.

GIULIETTI, A. M.; CONCEIÇÃO, A.; DE QUEIROZ, L. P.. Diversidade e caracterização dos fungos do semi-árido brasileiro. Recife : **APNE - Associação Plantas do Nordeste**, v. II. 219 p. 2006.

GOMES, M. Padrões de Caatinga nos cariris velhos, Paraíba. 1979. 88f. Dissertação. UFRPE. Fortaleza, 1981.

GROGER, A.; HUBER, O. Rock outcrop habitats in the Venezuelan Guayana Lowlands: their main vegetation types and floristic components. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 30, n.1, p. 599- 609, 2007.

HAILA Y. A conceptual genealogy of fragmentation research: from Island Biogeography to Landscape Ecology. **Ecological Applications**, 12: 321-334. 2002.

HANSKI, I. & GILPIN, M. E. Metapopulation biology: ecology, genetics and evolution. Academic press, San Diego. 1997.

HAYASHI, I. & NUMATA, M. Structure and succession of caatinga vegetation in the brasilian northeast. **Separata do geography paper**. Tokyo, 20: 23-4, 1976.

HENLE, K, DAVIS, KF, KLEYER, M, MARGULES, C, SETTELE, J Predictors of species sensitives to fragmentation. **Biod Cons** 13: 207-51. 2004.

HUTCHINSON, G. E. The concept of pattern in ecology. **Proc. Acad. Nat. Sci (Phila.)**. 105: 1 -12. 1953.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA IBGE. Atlas Nacional do Brasil. Região Nordeste. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro. 1985.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE; Classificação da Vegetação Brasileira; Rio de Janeiro. 2ª ed Vol. 1. 2012

JANZEN, D. H.; Florestas tropicais secas: o mais ameaçado dos ecossistemas tropicais. In: Wilson, E. O. (Ed.) Biodiversidade. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, p. 166 -176, 1997.

KOPPEN, W.: Das geographischa System der Klimate, in: Handbuch der Klimatologie, edited by: Koppen, W. and Geiger, G., 1. C.**Gebr, Borntraeger**, 1–44, 1936

LAURANCE W. F.; Edge effects in tropical forest fragment: Implication for global change. **Environmental Monitoring and Assesment** 61: (1) 113-122. 2000.

LEAKEY A.D.B.; XU F., GILLESPIE K.M; MCGRATH J.M; AINSWORTH E.A.; ORT D.R. The genomic basis for stimulated respiratory carbon loss to the atmosphere by plants growing under elevated [CO₂]. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, USA 2009;106:3597-3602.

LEVINS, R.. Some demographic and genetic consequences of environmental heterogeneity for biological control. **Bulletin of the Entomological Society of America** 15: 237-240. 1969.

LIMA, M. N.S. Classificação ecodinâmica das unidades de paisagem na área de preservação ambiental das onças, no município de São João do Tigre/pb. 2013. 135 folhas. Dissertação. Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, 2013.

LLOYD, G. E. R. Magie, raison et experience: origines et développement de la science grecque. **Flammarion**, Paris: 488 p., 1990.

LOVEJOY, T. E. ET AL. Edge and other effects of isolation on Amazon forest fragments. In M. E. Soulé (ed.), **Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity**. **Sinauer Associates**, Sunderland, MA. pp. 257 – 285. 1986.

LUETZELBRUG, P.. Estudo botânico do Nordeste. Rio de Janeiro. Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas, v.3, 283p. (IFCS, série I.A. - Publicação 57). 1974.

MACARTHUR RH & WILSON EO. The theory of island biogeography. **Princeton University Press**, Princeton. 1967.

MAINGUET, M. L’homme et la sécheresse. Paris: Masson, **Collection Géographie**, 1995.

MARTINS, F. R. Fitossociologia de florestas no Brasil: um histórico bibliográfico. **Pesquisas - série Botânica**, São Leopoldo, n. 40, p. 103-164, 1989.

MARTIUS, G. F. P.V. **Flora brasiliensis**. Lipsiae,. v.1, pt.1. 1840.

MAURO G. S. et al.; Caatinga, the Brazilian dry tropical forest: can it tolerate climate changes?. **Theor. Exp. Plant Physiol.** 26:83–99. 2014.

MELO, A. S. Tavares de. “Desertificação: Etimologia, Conceitos, Causas e Indicadores“. **Rev. do UNIPÊ**, João Pessoa: UNIPÊ, 2 (2):21-35, 1998.

METZGER, J.P.M., 1997, Relationships between landscape structure and tree species diversity in tropical forest of South- East Brazil. **Land. Urban Plan.**, 37: 29-35

MILES L.; NEWTON A.C.; FRIES R.S.; RAVILIOUS C.; MAY I.; BLYTH S.; KAPOV V.; GORDON J.E.; A global overview of the conservation status of tropical dry forests. **J Biogeogr** 33:491–505. 2006.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Primeiro relatório nacional para a Convenção Sobre Diversidade Biológica: Brasil. Brasília, MMA. 283 p. 1998.

MMA-Ministério do Meio Ambiente. *Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga*. Universidade Federal de Pernambuco/ Fundação de Apoio ao Desenvolvimento/ Conservation International do Brasil, Fundação Biodiversitas, EMBRAPA/Semi-Árido. MMA/SBF, Brasília. 2002.

MMA - Ministério do Meio Ambiente, Mapa da Cobertura Vegetal dos Biomas Brasileiros. Brasília: MMA. 17 p. 2007.

MMA - Ministério do Meio Ambiente; TNC. Mapa das Unidades de Conservação e Terras Indígenas do Bioma Caatinga. Org. Shirley Hauff. Coronário: Brasília. 2 p. 2008.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA (MME), Secretaria de Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do Município de Puxinanã. Recife: CPRM. 2002.

MONTEIRO, M. Desertificação ameaça o nordeste brasileiro. **Revista Ecologia e Desenvolvimento**, Rio de Janeiro, no 51, p.15-19, mai. 1995.

MOREIRA, E.; TARGINO I. Capítulos de Geografia Agrária da Paraíba. João Pessoa: Editora Universitária/ UFPB, 332 p.1997.

MURPHY P.G.; LUGO A.E.; Ecology of tropical dry forest. **Annu Rev Ecol Syst** 17:67–88. 1986.

NOBRE, C.; ASSAD, E. D.; OYAMA, M. D. Mudança ambiental no Brasil. **Scientific American Brasil**. São Paulo: *Ediouro/Segmento-Duetto* Editorial Ltda., , p. 70-75, 2005.

NOBRE C.A.; LAHSEN M.; OMETTO J.P.H.B.; Global environmental change research: empowering developing countries. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 80:523–529. 2008.

ODUM, E. P.; BARRETT GARY W.. Fundamentos de ecologia. 5ª ed. São Paulo: Cengage Learning. 2011.

OYAMA, M. D. Consequências climáticas da mudança de vegetação do Nordeste brasileiro: um estudo de modelagem. 220 f. Tese (Doutorado em Meteorologia) - INPE, São José dos Campos, 2002.

PATON, P. W. C. The effect of edge on avian nest success: How strong is the evidence? **Conservation Biology**. 8: 17-26. 1994.

PEREIRA, I.M.; ANDRADE, L.A.; SAMPAIO, E.V.S.B. & BARBOSA, M.R.V. Use-history effects on structure and flora of caatinga. **Biotropica** 35(2): 154-165. 2003.

PENNINGTON, R.T., PRADO, D.E. & PENDRY, C.A. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. **Journal of Biogeography**, 27, 261-273. 2000.

PICKETT, S.T.A., COLLINS, S.L.; ARMESTO, J.J.; Models, mechanisms and pathways of succession. *Botanical Review*, 53: 335-371. 1987.

PIMM, S. L., H. L. JOES E J. DIAMOND. 1988. On the risk o extinctino. **American Naturalist** 132: 757 – 785

PRADO, E.; DARIEN. As Caatingas da América do Sul. In: Inara R. Leal, Marcelo Tabarelli, José Cardoso da Silva (Ed's). **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Universitária da UFPE,. 3-75. 2003.

PRADO, D.E. & GIBBS, P.E. Patterns of specie distribution in the dry seasonal forests of South America. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, 80, 902-927. 1993.

QUEIROZ, L. P. Flowering plants of the Brazilian semi- arid. In: QUEIROZ, L. P.; RAPINI, A.; GIULIETTI, A. M. (Eds.) **Towards greater knowledge of the Brazilian semi-arid biodiversity**. Brasília: Ministério da Ciência e Tecnologia. P. 49-53, 2006.

QUESADA M.; SANCHEZ-AZOFEIFA G.A.; ALVAREZ-ANÕRVE M.; Succession and management of tropical dry forests in the Americas: review and new perspectives. For **Ecol Manag** 258:1014–1024. 2009.

RICKEFS, R. E. A Economia da Natureza. 5 ed. Editora Guanabara Koogan, Rio de

Janeiro, 2003.

RIZZINI, C. T. Nota prévia sobre a divisão fitogeográfica do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, 25 (1): 3-63, 1963

RODAL M.J.N.; SAMPAIO E.V.S.B.A.; Vegetação do bioma Caatinga. In: Sampaio EVSBA, Giullietti AM, Virginio J, Gamarra-Rojas CFL (Eds.) *Vegetação e flora da Caatinga*. Publicado por **PNE/CNIP**, Recife, pp 11–24. 2002.

RODAL, M. J.N.; SALES, M. F.; SILVA, M.J.; SILVA, A.G. Flora de um brejo de Altitude na escarpa oriental do planalto da borborema, PE, BRASIL. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 19, n.4, p. 8430858, 2005.

ROXO, M. J. O panorama mundial da desertificação. MOREIRA, E. (Org.). Agricultura Familiar e Desertificação. João Pessoa: Ed. Universitária da UFPB, , p. 11-32. 2006.

SAFFORD, H. D. & MARTINELLI, G.; Southeast Brazil. In: Bartlott, W. & Porembski. S. (Eds). *Inselberg: Biotic diversity of isolated rocky outcrops in Tropical and Temperate regions*. Springer, Verlag. . Pag.; 339-389, 2000.

SAMPAIO, E.V.S.B. Overview of Brazilian Caatinga. In: Bullock, S.H.; Money, H.A; Medina, E. (eds.). Seasonally dry tropical forests. New York: **Cambridge University Press**,. p. 35-63. 1995.

SAMPAIO, EVERALDO V.S.B.; ARAÚJO, MARIA DO SOCORRO B.; SAMPAIO, Yony S.B. Impactos ambientais da agricultura no processo de desertificação no Nordeste do Brasil. **Revista de Geografia**. Recife: UFPE – DCG/NAPA, v. 22, nº 1, jan/jun. 2005.

SAMPAIO, E.V.S.B.; RODAL, M.J.N.. Fitofisionomia da Caatinga. In: Avaliação e Identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga. Petrolina, PE.. **Documento para discussão no GP de botânica**. P. 2-14. 2000.

SHAFFER, C.L. Nature reserves: island theory and conservation practice. Washington: Smithsonian. **Institution Press**, 185p. 1990.

SHIRLEY N. H.; Representatividade do Sistema Nacional de Unidades de Conservação na Caatinga. Brasília. PNUD - programa das nações unidas para o desenvolvimento projeto bra/00/021: 54 pág. 2010.

SISTEMA Estadual de Informações Ambientais. Disponível em: <<http://www.seia.ba.gov.br>> 2007.

SILVA, J. H. Impacto ambiental causado pelo déficit hídrico no processo de degradação ambiental da microrregião do Cariri paraibano. 112 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente/ PRODEMA) - UEPB, Campina Grande, 2003.

SILVA, K. A.; ARAÚJO, E. L.; FERRAZ, E.M.N.; Estudo florístico do componente herbáceo e relação com solos em áreas de caatinga do embasamento cristalino e bacia sedimentar, Petrolândia, PE, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 23, n.1, p. 100 – 110, 2009.

SOUZA B.I.; SUERTEGARAY D.M.A; LIMA E.R.V. Desertificação e seus efeitos na vegetação e solos do cariri paraibano. **Mercator – revista de geografia da UFC.** Ano 08, n.16, 2009

SOUZA B.I.; Cariri Paraibano: do silêncio do lugar à desertificação. Julho de 2008. 198 pag.. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS. 2008.

SOUZA, S. S. Impactos climáticos regionais da mudança de vegetação no semi-árido do Nordeste brasileiro. 211 f. Tese (Doutorado em Meteorologia) - INPE, São José dos Campos, 2006.

SOUZA, B.I.; QUEIROZ R. T.; CARDOSO E. C.M.; Degradação e riscos à desertificação no alto curso do RioParaíba –PB/Brasil; **Revista da Associação Nacional de Pós-graduação e Pesquisa em Geografia (Anpege)**. p.201-222, V.11, n.16, jul-dez. 2015.

TAKAHASI, A. 2010. Ecologia da vegetação em bancadas lateríticas em Corumbé, MS. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo.

TOWNSEND, C.R., BEGON. M., HARPER, J.L.Fundamentos em Ecologia. Editora Artmed. 576p. 2010.

TRIGUEIRO, E. R..C; OLIVEIRA V.P.V.; BEZERRA C.L.F. Indicadores biofísicos e dinâmica da degradação/ desertificação no bioma Caatinga: estudo de caso no município de Tauá, Ceará. **Rede Eletrônica do Prodema**, Fortaleza, v. 3, n.1, p. 62-82,. 2009.

TROCHAIN, J.-L. Accord interafricain sur la définition des types de végétation de l'Afrique tropicale. Bulletin de l'Institut d'Études Centrafricanes. **Nouvelle Série, Brazzaville** [Congo], v. 13/14, p. 55-93, 1957.

TUCCI, C. E. M. (Org.). Hidrologia: ciência e aplicação.. Porto Alegre: *Ed. Universidade/UFRGS*: ABRH, Coleção ABRH de Recursos Hídricos; 2 ed. v.4. 2000.

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

VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E.V.S.; PAREYN, F. G. C.; Ecorregiões propostas para o bioma Caatinga. Associação Plantas do Nordeste, Instituto de Conservação Ambiental, e **The Nature Conservancy do Brasil**, Recife, 2002.

WILCOVE, D. S., C. H. MC LELLAN E A. P. DOBSON. Habitat fragmentation in the temperate zone. In M. E. Soulé (Ed.), **Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity**,. Sinauer Associates, Sunderland, MA.. pp. 237 – 256. 1986.

5 CAPITULO I- Fitossociologia do estrato arbóreo- arbustivo em um inselberg no cariri, Congo- PB

5.1 RESUMO

Diante da atual crise ambiental, a descrição da vegetação por meio de levantamentos fitossociológicos demonstra-se importante para a evolução do conhecimento da singularidade da flora local e serve de base para planos de manejo e seleção de áreas prioritárias para conservação. O trabalho foi realizado no Cariri paraibano, município do Congo com o objetivo de caracterizar a composição e estrutura da vegetação arbórea-arbustiva e cactácea, do inselberg Serra da Engabelada. O estudo compreendeu um estudo fitossociológico em 50 parcelas com 50 X 2 metros, totalizando 0,5 hectares de área amostral. Foi calculada a densidade absoluta, frequência, dominância, valor de importância e distribuição espacial nos transectos das espécies. Foram encontrados 2623 indivíduos divididos em 82 espécies, 72 gêneros e 32 famílias botânicas. As famílias botânicas que mais se destacaram foram Fabaceae (16); Euphorbiaceae (9); Cactaceae (5). O índice de diversidade Shannon Wiener foi 3,43 e de equabilidade de Pielou 0,77. Nos parâmetros fitossociológicos, as espécies com maiores índices de valor de importância foram *Tacinga inamoena* (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy, *Croton blanchetianum* Baill. e *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud, obtiveram menores valores de estrutura, sendo importante para a conservação por sua boa adaptação ao ambiente de inselberg no semiárido. As espécies *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC., *Melocactus zentneri* (Britton & Rose) Luetzelburg, *Colicodendron yco* Mart., *Annona leptopetala* (R.E.Fr.) H. Rainer e *Andira* sp, foram mais raras sendo também fundamental para a diversidade local, estabilizando a estrutura e funcionalidade da comunidade vegetal. O porte da vegetação fisionomicamente pode ser classificada de arbórea arbustiva com distribuição das espécies agregadas. De acordo com as comparações de riqueza e diversidade pode-se considerar que o local estudado está em estado razoável de conservação e por isso é importante para a manutenção da vegetação. Dessa maneira é necessária a criação de unidade de conservação para manter essa ilha de vegetação.

Palavras- chaves: Fitossociologia. Diversidade. Caatinga.

5.2 ABSTRACT

Given the current environmental crisis, the description of the vegetation through phytosociological survey shows is important for the evolution of knowledge of the local flora and uniqueness is the basis for management plans and selection of priority areas for conservation. The study was conducted in Cariri, Congo municipality with the aim of working to characterize the composition and structure of vegetation and shrubby arbórea- cactaceous, the inselberg Sierra Engabelada. The study comprised a phytosociological study in 50 plots of 50 X 2 meters, totaling 0.5 hectares of sample area. the absolute density, frequency, dominance, importance value and spatial distribution in transects the species was calculated. They were found in 2623 subjects divided into 82 species, 72 genera and 32 families. The botanical families that stood out were Fabaceae (16); Euphorbiaceae (9); Cactaceae (5). The diversity index Shannon Wiener was 3.43 and 0.77 Pielou evenness In phytosociology, species with higher importance value indexes were *Tacinga inamoena* (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy, and *Croton blanchetianum* Baill., *Bauhinia cheilantha*, had lower values of importance, it is important to conservation for its good adaptation to inselberg environment in semiarid region. The species *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC., *Melocactus zentneri* (Britton & Rose) Luetzelburg, *Colicodendron yco* Mart., *Annona leptopetala* (REFR.) H. Rainer and *Andira* sp, were rare and is also fundamental for the local diversity, stabilizing the structure and functionality of the plant community. The size of the vegetation can be physiognomically ranks shrubby arboreal with distribution of aggregated species. According to the wealth of comparisons and diversity can be considered that the location studied is reasonable condition and so it is important for the maintenance of vegetation. Thus the creation of conservation units is necessary to keep this island of greenery.

Words- keys: Phytosociology . Diversity. Caatinga

5.3 INTRODUÇÃO

A Caatinga compreende uma floresta tropical seca, estacional decidual, apresentando diversas fitofisnomias cuja distribuição está relacionada ao relevo, clima, geologia e as inter-relações entre esses fatores (RODAL et al., 2008). Recebe diversas denominações locais, como Agreste, Sertão, Cariri, Seridó, entre outros (ANDRADE-LIMA, 1960). Ocupa 11% do território nacional e 70% da região Nordeste, enquanto no Estado da Paraíba constitui uma cobertura vegetal de 71,64% (SUDEMA, 1992). Dentre as várias constituições do domínio do semiárido brasileiro estão a Caatinga sensu-stricto, carrascos e inselbergs (ANDRADE-LIMA, 1981), além de encaves adjacentes: Cerrados, Campos rupestres e Brejos (PORTO et al., 2004). Especificamente o *inselberg*, local onde ocorreu o presente trabalho, são afloramentos rochosos do período pré-cambriano constituídos de rochas graníticas e gnaisses, monolíticas que surgiram acima da superfície que os cercam (BURKE, 2002).

A vegetação nativa da Caatinga é um recurso de extrema importância para a população nordestina. Segundo Tabarelli e Vicente (2002), a região semiárida contém 19% de plantas vasculares da biosfera. O Cariri paraibano, por exemplo, localizado no centro sul do estado se destaca por ser umas das 27 áreas de importância biológica (UFPE et al., 2002). No entanto, de forma geral, esse bioma é bastante desvalorizado, pois pouco se conhece sobre a sua riqueza, distribuição e endemismo. (GIULIETTI, et al., 2002, TABARELLI e VICENTE, 2002). Iniciativas de proteção são escassas, caracterizadas por ínfimas unidades de conservação ecológicas e área de extensão protegidas, em relação aos outros biomas brasileiros (COSTA et al., 2009).

Segundo Alves et al. (2008), a degradação do bioma começou com a colonização junto com a interiorização da pecuária no século XVII. Desde então, a Caatinga sofre redução da sua cobertura vegetal nativa em virtude da pressão da agropecuária e extrativismo vegetal, que até hoje é a principal fonte de energia para a população e para a indústria (BENEVIDES, 2003). Com a fragmentação antrópica atual a vegetação formou verdadeiros mosaicos, restringindo a distribuição dos remanescentes que podem ser considerados refúgios da biodiversidade local (Oliveira et al., 2009).

Devido a crescente pressão antrópica sobre os recursos naturais, a conservação da biodiversidade tornou-se um dos maiores desafios da sociedade, pois segundo Santana (2005) tem sido constante na sociedade uma preocupação com a degradação da Caatinga, em especial relacionado à perda da diversidade vegetal pela desertificação. Com isso as pesquisas relacionadas com a composição e estrutura das comunidades vegetais torna-se de vital importância, pois fornecem resultados de estudos básicos sobre a dinâmica florestal, imprescindíveis para um plano de manejo e conservação da biodiversidade das áreas naturais (CHAVES et al., 2013).

Partindo do princípio de que o conhecimento da riqueza de espécies dos fragmentos florestais é uma ferramenta importante para a sensibilização da sociedade quanto a conservação dos recursos e na hipótese de que a área de estudo tenha alta diversidade, por ser um dos únicos refúgios da vida silvestre na região, o objetivo geral deste capítulo foi fazer um levantamento fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo em remanescente florestal situado no Cariri paraibano.

5.4 MATERIAIS E MÉTODOS

5.4.1 TRATAMENTO DOS DADOS

Depois de coletados, os dados foram tratados estatisticamente através do software Fitopac 2 (SHEPHERD, 2009). Foram efetuados cálculos para a Densidade Absoluta, Frequência Absoluta, Dominância, Índice de Valor de Importância e Índices de Diversidade. A curva do coletor também foi feita a partir do programa Fitopac 2.0.

A densidade absoluta (DA) é o número médio de plantas de uma espécie por hectare (10.000) (RODRIGUES E PIRES, 1988). A fórmula é a seguinte:

$$DA_i = n_i \cdot U/A$$

Em que:

n_i = número de indivíduos da espécie i ;

A = área total amostrada, em m^2

U = Unidade amostral (ha)

A Frequência Absoluta (FA) é a porcentagem de unidades de amostragem com ocorrência da espécie, em relação ao número total de unidades de amostragem (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974). Seu cálculo é feito da seguinte forma:

$$FA_i = P_i \cdot 100 / P$$

Em que:

PI = número de parcelas ou pontos de amostragem em que a espécie ocorreu;

P = Número total de parcelas ou pontos de amostragem

A Dominância é definida como a taxa de ocupação do ambiente pelos indivíduos de uma espécie. Assim, o índice de dominância de Simpson mede a probabilidade de dois indivíduos, selecionados ao acaso na amostra pertencerem à mesma espécie (PINTO-COELHO, 2000). Seu cálculo é feito da seguinte forma:

$$AB_i = p^2 / 4\pi \text{ ou } AB_i = d^2 \cdot n/4$$

Em que:

AB_i = área basal individual da espécie

p = perímetro;

d = diâmetro

O Índice de Valor de Importância (IVI) representa em que grau a espécie se encontra bem estabelecida na comunidade e resulta em valores relativos já calculados

para a densidade, frequência e dominância, atingindo, portanto, valor máximo de 300 (MOSCOVICH, 2006). É calculado da seguinte forma:

$$IVi = DRi + DoRi + FRi$$

Os dados tratados também foram analisados de acordo com os índices de diversidade de Shannon-Weaver e equabilidade de Pielou.

O índice de diversidade considera igual peso entre as espécies raras e abundantes (MAGURRAN, 2004). A fórmula de cálculo desse parâmetro é:

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

Em que:

H' = Índice de Shannon-Weaver

ni=Número de indivíduos amostrados da i-ésima espécie.

N=número total de indivíduos amostrados.

S=número total de espécies amostradas.

ln=logaritmo de base neperiana.

Quanto maior for o valor de H', maior será a diversidade florística da população em estudo. Este índice pode expressar riqueza e uniformidade.

O índice de Equabilidade de Pielou está inserido entre 0 e 1, onde 1 significa que todas as espécies tem o mesmo valor de abundância. A fórmula de cálculo é a seguinte (ODUM, 2011):

$$J = H / H (\max)$$

Em que:

J = índice de Equabilidade de Pielou;

$H(\max) = \ln(S)$ = diversidade máxima;

S = número de espécies amostradas = riqueza.

5. 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 2623 indivíduos de porte arbóreo, arbustivo, sub-arbustivo e cactáceas distribuídos em 82 espécies, 72 gêneros e 32 famílias botânicas, de acordo com a (Tabela 1).

As plantas com diâmetro ao nível do peito (DAP) maior que dois centímetros foram 995 (adultos) e 1628 indivíduos (regenerantes) com $DAP < 2$ cm. A riqueza de espécies foram 66 espécies em estágio adulto ($DAP > 2$ cm) e 69 em regenerantes ou jovens ($DAP < 2$ cm). Os indivíduos com $DAP > 2$ cm perfizeram 32 famílias, todavia em regenerantes ($DAP < 2$ cm) foram encontradas apenas 28 famílias botânicas, ou seja, Apocynaceae, Burseraceae, Polygonaceae e Sapotaceae não ocorreram em indivíduos regenerantes. A densidade de indivíduos adultos foi de 199 ind/ hc, enquanto a de regenerantes foi de 325 ind/ por hectare, característica populacional de bosques jovens com plantas de taxas altas de natalidade e baixa de mortalidade.

Fazendo uma comparação entre indivíduos adultos (com DAP maior que 2 centímetro) e indivíduos regenerantes (menor que 2 centímetro de DAP), 29 espécies foram diferentes entre os estratos, sendo que 16 somente ocorreram com DAP menor que 2 centímetros. Dentre essas algumas têm porte baixo e mesmo adultas não chegariam a 1, 30 metro de altura. Outras podem estar com problemas de adaptação e não estão chegando a fase adulta. Outras 13 espécies ocorreram somente como adultas com DAP maior que 2 cm e não foram representadas na fase regenerante, sendo espécies que podem estar com risco de extinção, pois não estão deixando descendentes, pelo menos nas parcelas estudadas.

A frequência total das espécies foi maior no estágio regenerante que em adultos. A altura média dos indivíduos foi de 2 metros e 70 centímetros, em torno de 5 metros em adultos, enquanto a de regenerantes foi de 1 metro e 14 centímetros. Os atributos de

área basal e altura têm correlação positiva, porque em indivíduos com área basal maior, tende a ter a altura maior.

O índice de distribuição Chi Quadrado/Morisita mostrou que a distribuição das espécies desse fragmento distribui-se de forma agregada. O índice de diversidade de Shannon – Wiener foi 3,4. Em adultos o valor de diversidade foi 3,37 e em regenerantes 3,09. Isso deve-se à alta abundância de indivíduos de uma mesma espécie em regenerantes, diminuindo a diversidade, sendo comprovado pela equitabilidade que em adultos foi (0,8) e em regenerantes (0,73). O índice de dominância foi menor em adultos (0,05) que em regenerantes (0,09).

Para comparar a estrutura e composição das espécies desse ambiente com outros trabalhos, a fim de classificar o grau de conservação local, são basilares os seguintes trabalhos: França em 2006 que fez um levantamento florístico no topo de um inselberg na Bahia, com média de 400 metros de altitude em área com cerca de 400 m², encontrou 34 espécies, sendo Euphorbiaceae e Bromélias as famílias com maiores números de espécies. O índice de Shannon Wiener obtido foi de 2,07 e equitabilidade de 0,59; França em 2005, fez um estudo em inselberg de Feira de Santana na Bahia e encontrou 48 espécies, sendo Orchidaceae, Bromeliaceae e Euphorbiaceae as famílias com maiores números de táxons em uma área de 50.000 m²; Fevereiro em 1980, fez um estudo de composição florística em alguns inselbergs no Estado da Paraíba e encontrou 27 espécies no total; Luna em 2007 em estudo sobre o efeito do pastejo no Cariri paraibano encontrou em duas áreas 15 espécies em 0,32 hectares de área amostral; Pegado e colaboradores em 2006, fizeram um trabalho do efeito da Algaroba e encontraram 49 espécies em 0,8 hectares de espaço amostral; em estudo sobre o efeito de borda Santos (2008) registrou 22 espécies em 0,4 hectares de parcelas amostrais.

Todos os levantamentos mencionados, em comparação com os resultados deste trabalho, obtiveram um número inferior em relação à riqueza de espécies. Tal diferença está diretamente relacionada com o fato do presente levantamento ter sido realizado em área de inselberg, onde ocorre menor antropização devido à presença de elevada pedregosidade e rochividade que inibe substancialmente o uso direto e indireto dessas áreas para as atividades humanas, além da ocorrência de áreas que são favorecidas pelo escoamento superficial das águas das chuvas, oferecendo um ambiente apropriado para espécies que não suportam o clima mais seco de terras planas.

Porém, houve outros trabalhos que obtiveram números parecidos ou maiores de riqueza de espécies. Essa diferença é devido à metodologia diferente, pois a elaboração desta obra foi feita com métodos fitossociológicos e alguns desses trabalhos, que serão citados, foram feitos somente levantamento florístico, obtendo maiores números de espécies. Os trabalhos com número parecido e maiores de riqueza seguem: Araújo (2008), em inselberg no Ceará registrou 77 espécies; Barbosa (2007) fez um levantamento florístico no Cariri Paraibano e constatou 396 espécies. Nesse trabalho Barbosa, em levantamento fitossociológico encontrou 26 espécies em uma estação experimental com cerca de 310 hectares, em outro ambiente mais conservado com 3505 hectares encontrou 67 espécies; França (1997) encontrou em inselberg na Bahia, 266 espécies distribuídas em 78 famílias, em área com 1160 X 470 m²; Porto (2004) analisou inselberg no agreste paraibano e relatou 127 espécies, numa área de 3 hectares; Tolke (2011) fez um levantamento florístico em inselberg em Puxinanã na Paraíba e encontrou 97 espécies, em 15.000 m²; Gomes (2009) encontrou 201 espécies, em inselberg no Nordeste brasileiro; Gomes (2011) fez uma lista de Angiosperma no Parque Nacional da Pedra Furada e encontrou 125 espécies.

Guedes (2012), em uma área de Caatinga em Monteiro, Paraíba, em estágio inicial de sucessão ecológica, constatou 3.495 indivíduos amostrados, distribuídos em 14 famílias, 26 gêneros e 37 espécies. O número de indivíduos foi bastante alto no trabalho de Guedes e no presente trabalho, o que se deve ao fato das áreas analisadas serem em grande parte degradadas, com característica de alta densidade de indivíduos. O número de espécies maior no presente trabalho deve se ao fato da metodologia abranger indivíduos regenerantes e adultos, com isso houve uma inclusão maior de espécies.

O trabalho de Bessa & Medeiros, (2011), obteve um número de indivíduos baixo em comparação com este trabalho, por ter sido feito em área bastante degradada, em Caatinga do Rio Grande do Norte, catalogando 392 indivíduos, distribuídos em 21 espécies, 19 gêneros e 10 famílias.

Mendes (2003), em fragmento de Caatinga arbórea no Piauí, coletou indivíduos lenhosos com diâmetro no nível do solo (DNS) ≥ 3 cm e alturas totais (AT) ≥ 1 m. A flora foi representada por 29 famílias, 49 gêneros e 64 espécies, número bastante representativo em comparação com outros trabalhos nesse bioma. Das famílias

amostradas, Fabaceae foi a mais representativa (11 espécies), seguida de longe por Euphorbiaceae (3). Portanto, as famílias com maior representatividade foram também similares a este trabalho.

As famílias que mais se destacaram foram Fabaceae, com 16 espécies, Euphorbiaceae (11) e Cactaceae (6) (Figura 5). Juntas elas representam 40,24% das espécies amostradas. Barbosa et al., (2012), em uma caatinga hipoxerófila em Arcoverde-PE, levantou 36 espécies arbóreo-arbustivas, 31 gêneros e 19 famílias. As famílias com maior número de espécies foram Fabaceae, Euphorbiaceae, Anacardiaceae e Rhamnaceae. Diferenças no número de espécies em diversos trabalhos podem ser explicadas pelas distintas condições edafoclimáticas das regiões e metodologias utilizadas. No entanto, quanto à composição das famílias botânicas, houve certa similaridade, pois as que se destacaram foram as mesmas em ambos os trabalhos.

Amorim (2005), em levantamento fitossociológico, relatou a presença de 15 espécies, 15 gêneros e 10 famílias no Seridó do Rio Grande do Norte. As famílias com os maiores números de espécies foram Fabaceae (5) e Euphorbiaceae (2). Todos os gêneros foram representados por uma única espécie. O número de espécies foi maior no presente trabalho, pois a metodologia abrange tanto indivíduos menores como maiores que 2 centímetros de DAP. As famílias botânicas Fabaceae e Euphorbiaceae foram as mais representativas em ambos os trabalhos.

Fabaceae e/ou Euphorbiaceae foram as famílias botânicas mais representativas em diversos trabalhos, indicando que são espécies comuns ou padrão para esse tipo de fitofisionomia. (Barbosa et. al, 2012; Amorim, 2005; Mendes, 2003; França, 2006, 2005; Araujo, 2008; Barbosa, 2007; França, 1997; Porto, 2004; Tolke, 2011; Gomes, 2009, 2010).

Tabela 1 Lista de espécies com hábito, família, nome científico dos táxons, autor e nome popular.

Hábito	Família	Espécie	Nome Popular
arbusto	Amarantaceae	<i>Pfaffia glomerata</i> (Spreng.) Pedersen	-
árvore	Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira
árvore	Anacardiaceae	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Baraúna
árvore	Anacardiaceae	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbuzeiro
arbusto	Annonaceae	<i>Annona leptopetala</i> (R.E.Fr.) H.Rainer	Rolinha
árvore	Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pereiro
árvore	Arecaceae	<i>Syagrus flexuosa</i> Beccari, Odoardo	Palmeira catolé
arbusto	Bignoniaceae	<i>Fridericia dichotoma</i> (Jacq.) L.G. Lohmann	-
árvore	Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê Rocho
árvore	Bignoniaceae	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore	Ipê amarelo
arbusto	Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Cordea ou Louro

arbusto	Boraginaceae	<i>Varronia curassavica</i> Jacquin, Nicolaus (Nicolaas) Joseph von	Erva-baleeira
árvore	Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J. B. Gillet.	Imburana
cacto	Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> P. DC.	Mandacaru
cacto	Cactaceae	<i>Melocactus zentneri</i> (Britton & Rose) Luetzelburg	Coroa de frade
cacto	Cactaceae	<i>Pilosocereus gounellei</i> (F.A.C. Weber) Byles & G.D. Rowley	Xique- xique
cacto	Cactaceae	<i>Pilosocereus pachycladus</i> F. Ritter	Facheiro
cacto	Cactaceae	<i>Tacinga inamoena</i> (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy	Palmatória sem espinho ou Quipá
cacto	Cactaceae	<i>Tacinga palmadora</i> Taylor, Nigel Paul	Palmatória de Espinho
arbusto	Capparaceae	<i>Colicodendron yco</i> Mart.	Icó
arbusto	Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i> Berchtold, Bedficha (Friedrich) Wssemjra von	Feijão bravo
árvore	Celastraceae	<i>Maytenus rígida</i> Mart.	Bom nome
arbusto	Combretaceae	<i>Combretum leprosum</i> Martius, Carl (Karl) Friedrich Philipp von	Mufumbo
arbusto	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum revolutum</i> Martius, Carl (Karl) Friedrich Philipp von	Araçá-brabo

arbusto	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St. -Hil.	Fruta-de-pomba-do-campo ou Mercúrio-do-campo
arbusto	Euphorbiaceae	<i>Acalypha brasiliensis</i> Müll. Arg.	Tapa-buraco
arbusto	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus loefgrenii</i> Pax, Ferdinand Albin	Urtiga
arbusto	Euphorbiaceae	<i>Croton blanchetianum</i> Baill.	Marmeleiro
arbusto	Euphorbiaceae	<i>Croton heliotropifolius</i> Kunth	Velame
arbusto	Euphorbiaceae	<i>Ditaxis desertorum</i> Pax & K. Hoffm	-
arbusto	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia heterodoxa</i> Müller Argoviensis, Johannes (Jean)	Tingui
arbusto	Euphorbiaceae	<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão manso ou brabo
arbusto	Euphorbiaceae	<i>Jatropha ribifolia</i> (Pohl) Baill.	Pinhãozinho
árvore	Euphorbiaceae	<i>Manihot glaziovii</i> Muell. Arg.	Maniçoba
árvore	Euphorbiaceae	<i>Sapium cf. obovatus</i> Kl.	Mangaba
arbusto	Euphorbiaceae	<i>Sebastiania macrocarpa</i> Müller Argoviensis, Johannes (Jean)	Mabea

árvore	Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico
árvore	Fabaceae	<i>Andira</i> sp.	Andira ou Sucupira
árvore	Fabaceae	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud	Pata de Vaca ou Mororó
arbusto	Fabaceae	<i>Chamaecrista zigophylloides</i> (H.S.Irwin & Barneby) H.S.Irwin & Barneby	-
árvore	Fabaceae	<i>Libidibia ferrea</i> var. <i>Leiostachya</i> Queiroz, Luciano Paganucci de	Pau- ferro
árvore	Fabaceae	<i>Luetzelburgia auriculata</i> Ducke, Walter Adolpho	Pau- mocó
árvore	Fabaceae	<i>Mimosa arenosa</i> (Willd Poir)	jurema vermelha
árvore	Fabaceae	<i>Mimosa ophtalmocentra</i> Mart.	Jurema-branca
arbusto	Fabaceae	<i>Mimosa paraibana</i> Barneby	Serrador
árvore	Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i> [Willd.] Poir.	Jurema preta
árvore	Fabaceae	<i>Peltogyne pauciflora</i> Benth.	Coração-de-nêgo
árvore	Fabaceae	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth) Ducke	Jurema branca

árvore	Fabaceae	<i>Poincianella gardneriana</i> (Benth.) L.P.Queiroz	Catingueira
árvore	Fabaceae	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw) DC	Algaroba
arbusto	Fabaceae	<i>Senna macrantera</i> (Dc. Ex Collad.) H. S. Irwin & Barneby	Flor de São João
árvore	Fabaceae	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H. S. Irwin and R. C. Barneby	-
arbusto	Malphigiaceae	<i>Heteropterys</i> sp.	-
árvore	Malphigiaceae	<i>Ptilochaeta bahiensis</i> Turcz.	-
arbusto	Malvaceae.	<i>Helicteres sacarolha</i> A. St.- Hil.	Saca rolha
arbustiva	Malvaceae.	<i>Herissantia tiubae</i> (K. Schum) Brizicky	Mela bode
arbusto	Malvaceae.	<i>Melochia tomentosa</i> L.	-
árvore	Myrtaceae	<i>Calyptranthes lucida</i> Mart. ex DC	Guamirim
arbusto	Myrtaceae	<i>Campomanesia eugenoides</i> (Cambess.) D. Legrand ex L. R. Landrum	Guabiroba-miúda
arbusto	Myrtaceae	<i>Eugenia</i> sp.	Goiaba brava
árvore	Myrtaceae	<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	-

arbusto	Nyctaginaceae	<i>Guapira laxa</i> (Netto) Furlan	João mole
arbusto	Oleaceae	<i>Ximenia americana</i> L.	Ameixa
árvore	Phyllanthaceae	<i>Savia sessiliflora</i> (Sw.) Willd.	Guaraiuva
árvore	Polygonaceae	<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	Pajeú
arbusto	Rhamnaceae	<i>Rhamnidium molle</i> Reissek, Siegfried	Sassafrás
árvore	Rhamnaceae	<i>Zizphus joazeiro</i> Martius, Carl (Karl) Friedrich Philipp von	Joazeiro
arbusto	Rubiaceae	<i>Cordia rigida</i> (K.Schum.) Kuntze	Sogro
arbusto	Rubiaceae	<i>Guettarda angelica</i> Mart.	-
árvore	Rubiaceae	<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K. Schum.	-
arbusto	Sapindaceae	<i>Allophylus quercifolius</i> Radlkofer, Ludwig Adolph Timotheus	Batinga
árvore	Sapindaceae	<i>Talisia esculenta</i> (Cambess.) Radlk	Pitombeira
árvore	Sapotaceae	<i>Pouteria gardneriana</i> (A. DC.) Radlk	Aguaí
arbusto	Solanaceae	<i>Capsicum parvifolium</i> Sendtn	-

arbusto	Solanaceae	<i>Solanum rhytidoandrum</i> Sendtn.	Jurubeba
arbusto	Sterculiaceae	<i>Walteria indica</i> L.	-
arbusto	Turneraceae	<i>Turnera cearensis</i> Urb.	-
arbusto	Velloziaceae	<i>Vellozia plicata</i> Mart.	Canela de ema
arbusto	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.	Camará
arbusto	Verbenaceae	<i>Lippia grata</i> Schauer, Johannes Conrad	-
arbusto	Verbenaceae	<i>Lippia origanoides</i> Kunth	Alecrim
árvore	Vochysiaceae	<i>Callisthene microphylla</i> Warm.	Vassourinha

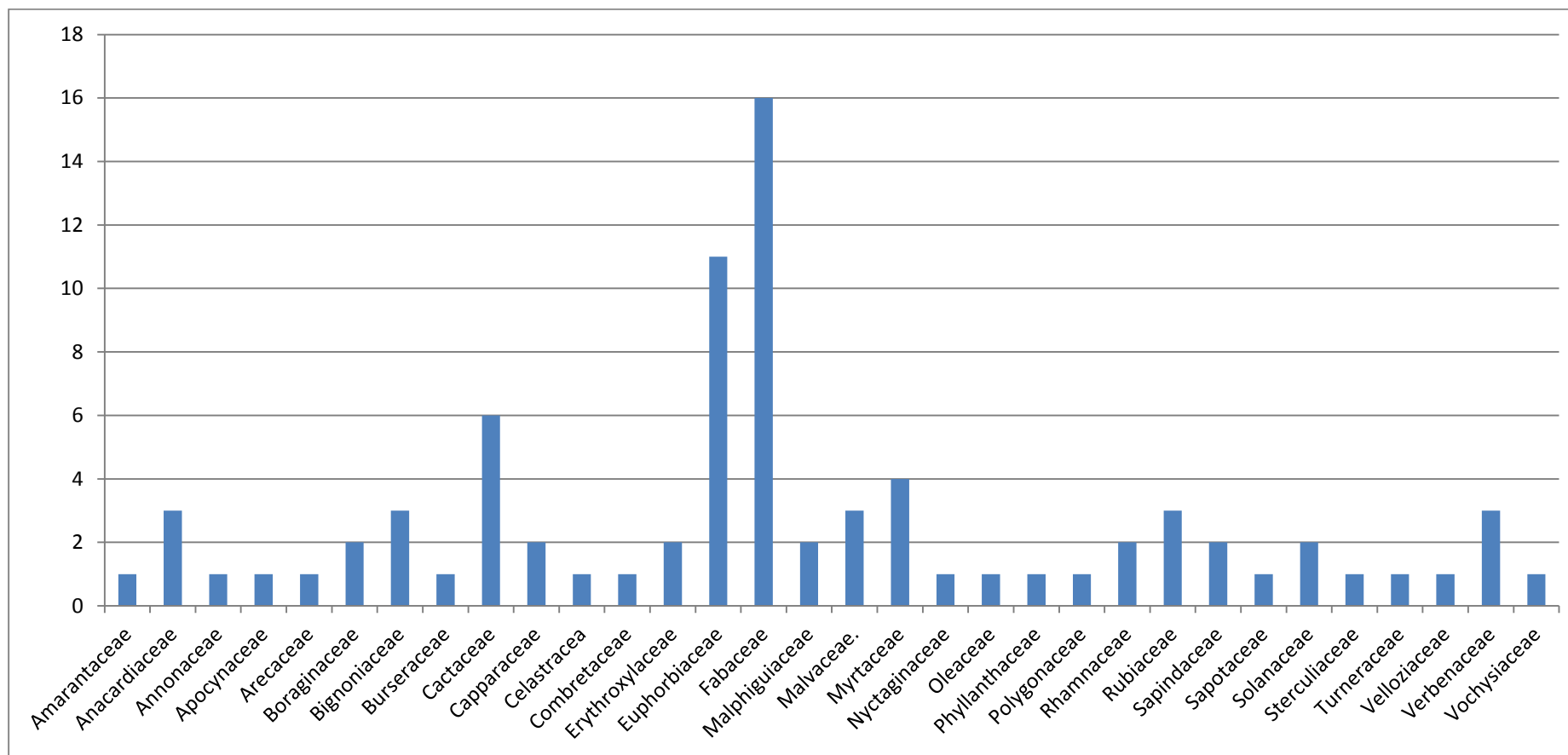


Figura 5 Número de espécies por família.

No que concerne à densidade absoluta das famílias, a mais abundante foi Fabaceae que obteve 135,2 indivíduos por hectare, junto com Euphorbiaceae, com 119,8 ind.ha). De acordo com o número de indivíduos, Fabaceae e Euphorbiaceae juntas somaram 48, 6% de todos os indivíduos amostrados, enquanto os outros 51, 4% distribuíram-se em 30 famílias. Fabaceae e Euphorbiaceae também obtiveram os maiores Valores de Importância, resultado da alta frequência e maior número de indivíduos (Figura 6).

A densidade de todas as espécies levantadas foi de 524,6 indivíduos por hectare. O índice Morisita de distribuição espacial dos indivíduos indica que a fitocenose tem distribuição agregada. Portanto, o local estudado pode ser caracterizado horizontalmente como uma comunidade fechada de distribuição aglomerada.

Gomes em 2009 fez um levantamento fitossociológico e encontrou 1729 indivíduos, 69 espécies nas parcelas e 211 táxons no total em coletas botânicas aleatórias. O índice de Shannon foi 2,54 e 2,57 em um inselberg de 0,4 km² e 0,35 km² em outro. Santana (2006) mostrou que áreas tidas como conservadas na caatinga obtiveram 2,15 no índice de Shannon (H'), muito parecido com os valores do presente trabalho, assim como os encontrados por Andrade (2005) e Maracajá (2003). Portanto, de acordo com essas comparações, conclui-se que o índice de diversidade Shannon (H'), atribuído no presente trabalho (3,4) foi satisfatório, mostrando que a área está em certo grau de conservação, pois como afirmam Pinto – Coelho (2000), e Odum (2011) quanto maior o estágio sucessional maior será a diversidade de espécies local.

A curva do coletor (Figura 7) demonstra certa estabilidade no número espécies acumuladas. A partir da quadragésima terceira parcela, o número de espécies tende a estabilizar, com acréscimo somente de 1 espécie, pois até então 98,78% foram coletadas. Nesse caso, julga-se que o número de levantamentos realizados mostrou-se satisfatória, pois o número de parcelas se aproximou da suficiência amostral ideal que represente a riqueza de espécies.

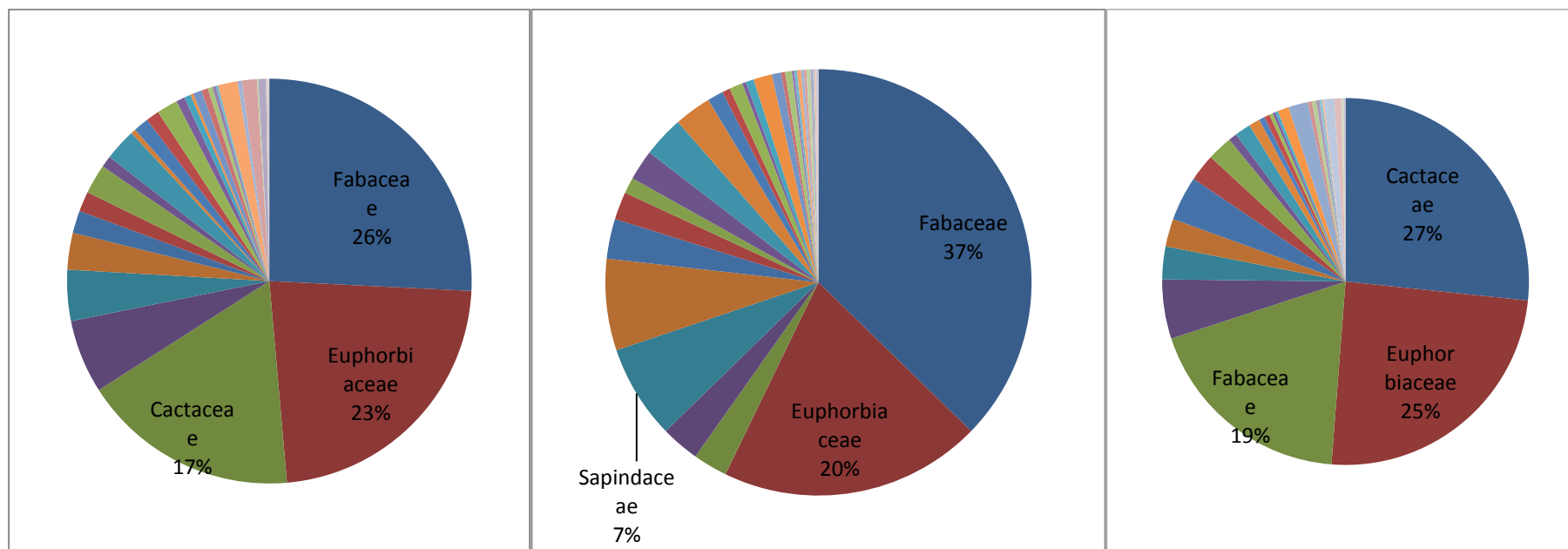


Figura 6 Porcentagem de indivíduos por família nos dois estratos, somente adultos e somente regenerantes, respectivamente.

De acordo com a (Figura 8) *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud apresentou o maior número de indivíduos no estrato adulto (DAP > 2 cm), seguido de *Sebastiania macrocarpa* Müller Argoviensis Johannes (Jean) e *Talisia esculenta* (Cambess.) Radlk. No estrato regenerante (DAP < 2 cm), *Tacinga inamoema* (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy teve o maior número de indivíduos, seguido de *Croton blanchetianum* Baill. e *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud.

Poincianella, *Piptadenia*, *Jatropha*., *Croton*.e *Mimosa* são gêneros comumente encontrados nos trabalhos realizados por Maracajá (2003) e Alcoforado (2003). Sanquetta et al (2014), em levantamento fitossociológico na Caatinga baiana, constatou que as espécies mais abundantes foram *Croton* sp. e *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J. B. Gillet. A diferença na estrutura das espécies pode ser o fato da Serra da Engabelada ter um tempo maior de conservação que esses trabalhos relatados acima, pois a composição das espécies modifica com a sucessão ecológica ou diferenças edafoclimáticas das regiões.

Em região do Seridó Paraibano, Guedes (2012) relatou que as espécies de maior abundância foram *Poincianella pyramidalis*, *Aspidosperma pyrifolium* Mart., *Commiphora leptophloeos* e *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan. Havendo algumas semelhanças de composição e estrutura de espécies entre as diferentes ecorregiões das Caatingas, no caso Seridó e Cariri, por exemplo, *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan que obteve valores expressivos em relação à densidade em ambos os trabalhos. Porém, *Aspidosperma pyrifolium* Mart. obteve valores de densidade diferentes em ambos os trabalhos, mostrando que em áreas de inselbergs, onde se encontra uma vegetação mais conservada, essa espécie com características de estágios iniciais de sucessão ecológica é menos abundante.

Tacinga inamoema (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy e *Croton blanchetianus* Baill. obtiveram maiores valores de importância entre as espécies devido ao alto número de indivíduos, principalmente na área (5) mais aberta e degradada, onde a ocorrência de *Tacinga inamoema* (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy foi alta (418 indivíduos). Esse taxon obteve frequência absoluta baixa em relação às 9 primeiras espécies com maiores valores de importância, pois, enquanto na parcela 1 foram encontrados 9 indivíduos, na parcela 4 foram somente 3 indivíduos encontrados, ou seja, em área mais degradada a

dominância dessa espécie é alta, por isso o desvio padrão do número de indivíduos foi bastante elevado, com 178,480 ind./há.

A *Tacinga inamoema* (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy teve densidade absoluta maior (82,8 ind/ há), sendo um táxon com expressiva disseminação em áreas mais degradadas, importante na recuperação desse tipo de ambiente, comportando-se como espécie pioneira, proporcionando um habitat mais adequado para o desenvolvimento de outras populações de sucessão ecológica mais tardia.

Além dessas, outras espécies obtiveram maiores valores de importância como: *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud, *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan e *Cordia rigida* (K.Schum.) Kuntze obtendo valores altos de Número de Indivíduos, Densidade Absoluta, Frequência Absoluta e consequentemente Valor de Importância alto.

Das 82 espécies 18 obtiveram números baixos de número de indivíduos, com até 3 indivíduos. As espécies com menor valor de importância foram: *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC., *Melocactus zentneri* (Britton & Rose) Luetzelburg, *Colicodendron yco* Mart., *Annona leptopetala* (R.E.Fr.) H.Rainer e *Andira* sp. Essas espécies precisam ser melhor estudadas, pois podem estar em riscos de extinção provocado pelo mau uso do solo. No estrato acima de 2 cm de DAP, a espécie com maior valor de importância foi *Luetzelburgia auriculata* Ducke, Walter Adolpho, seguido de *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud e *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan. O resultado mostra que essas espécies tiveram expressivos valores no estrato adulto, sendo também importante para a conservação do fragmento.

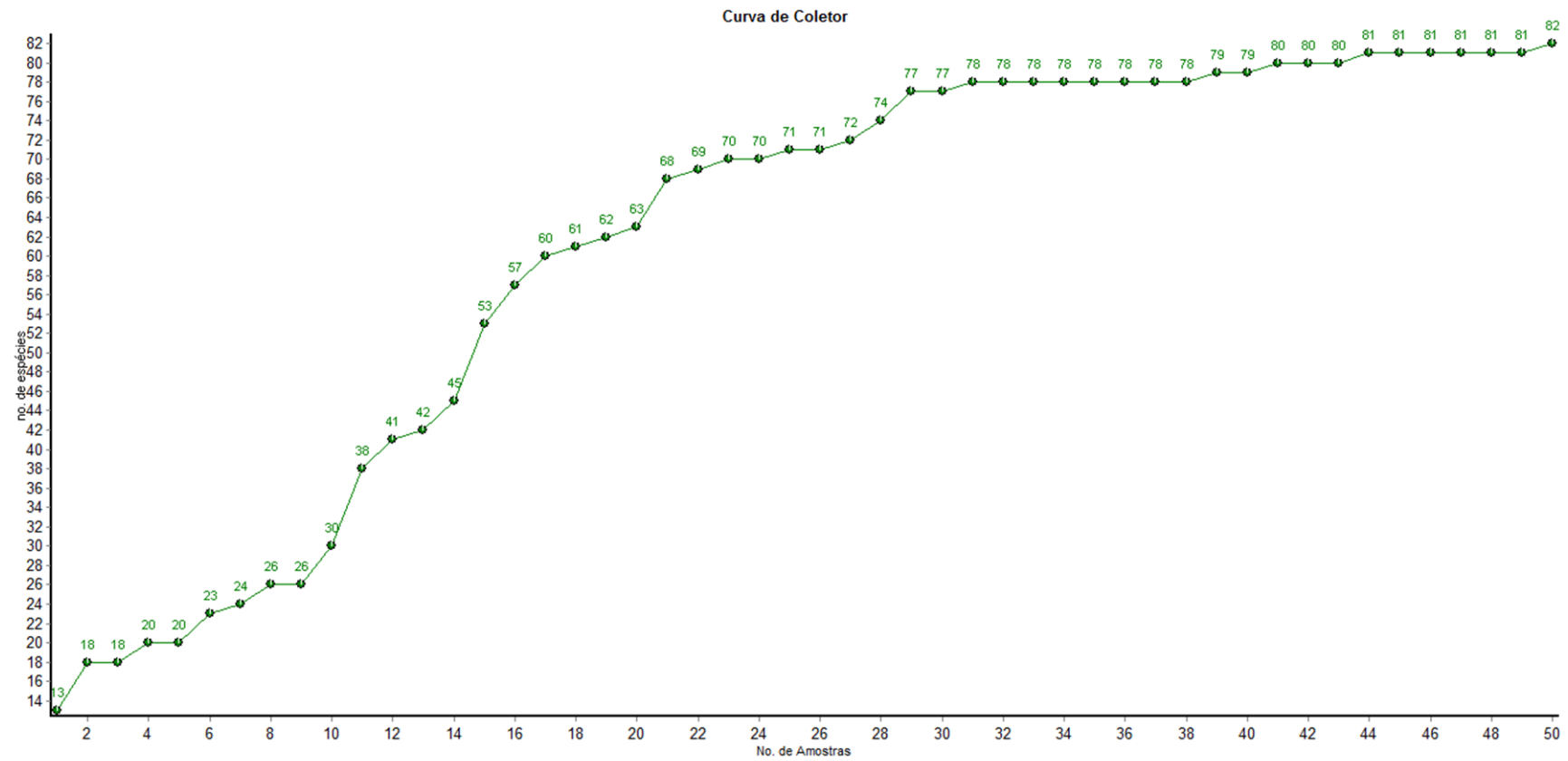


Figura 7. Curva de acumulação de espécies arbustivo-arbóreas (curva do coletor) em relação à área amostrada em inselberg do Cariri paraibano, Serra da Engabelada, Congo Paraíba.

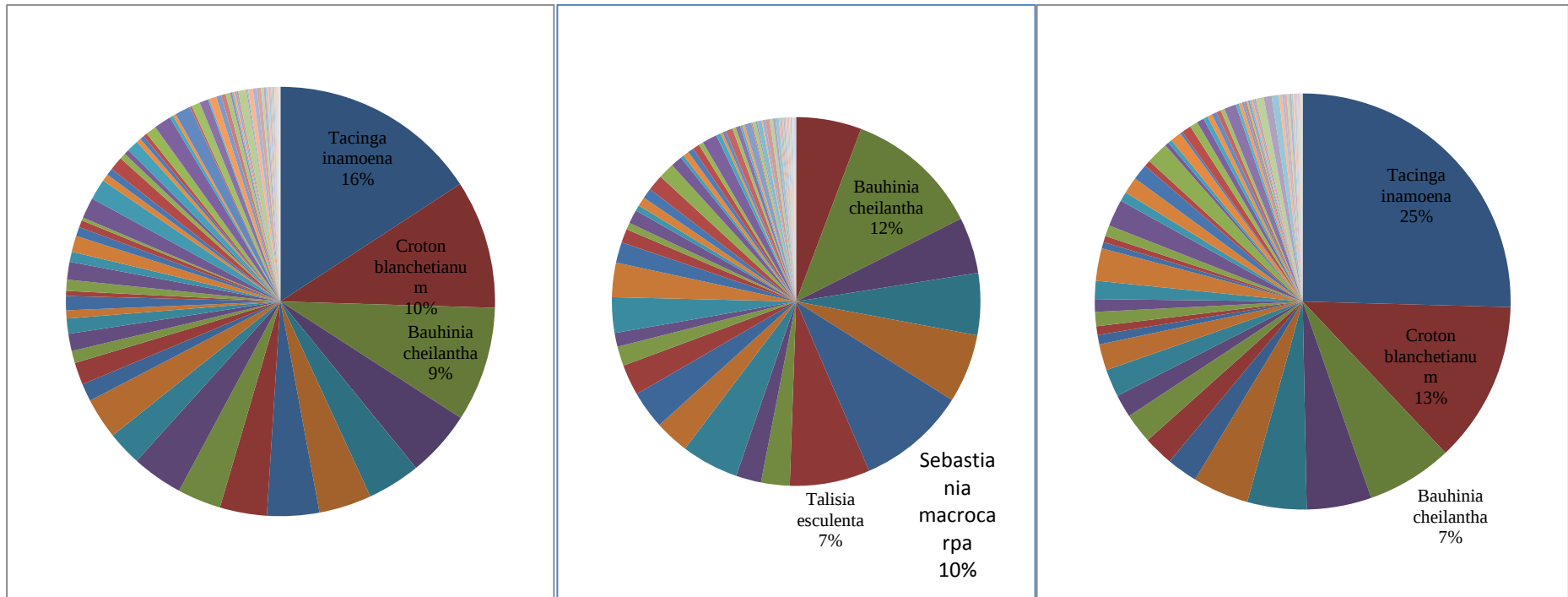


Figura 8 Porcentagem de indivíduos em todos os estratos, somente em adultos e em somente regenerantes, respectivamente.

O resultado das coletas deste trabalho demonstrou que a altura média foi de 2,70 metros, valor semelhante ao de Araujo (2007), em região de Caatinga, constatou que 60% dos indivíduos tinham média de altura de 3 e 5 metros.

O maior número de indivíduos está no intervalo de 0 até 1 metro de altura (32,5%) (Figura 9). Desse total 49% são indivíduos de *Tacinga inamoena* (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy, ou seja, dos 855 indivíduos encontrados na classe de altura de 0 a 1 metro, 420 são dessa espécie. 33% das espécies encontradas estão nessa classe de altura, demonstrando graficamente o poder da distribuição desta espécie nesse tipo de ambiente.

As espécies com menores médias de altura foram *Melocactus zentneri* (Britton & Rose) Luetzelburg (20 cm), *Tacinga inamoena* (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy (21,17 cm), *Colicodendron yco* Mart. (39 cm), *Walteria indica* L. (50,71 cm) e *Herissantia tiubae* (K. Schum) Brizicky (52,93 cm). As espécies com maior média de altura foram: *Andira* sp. (800 cm), *Spondias tuberosa* Arruda (806,67 cm), *Myracrodruon urundeuva* Allemão (823,68 cm), *Prosopis juliflora* (Sw) DC (850 cm) e *Pouteria gardneriana* (A. DC.) Radlk (900 cm).

Das 66 espécies encontradas em indivíduos adultos, 40 foram encontrados com DAP entre 2 até 4 centímetros, ou seja 60,6 % das espécies ocorreram nas primeiras duas classes de diâmetro mensuradas, mostrando uma razoável riqueza de espécies no estrato regenerante. 30, 3% do número de indivíduos total de adultos ocorreram nas primeiras duas classes de diâmetro. Apenas 6 indivíduos obtiveram DAP maior que 37 centímetros. Isso demonstra que fragmento florestal está regenerando-se, com valores de riqueza alto na fase jovens com indivíduos com até 4 centímetros de DAP.

De acordo com a distribuição dos indivíduos adultos (DAP > 2cm) pela classe de diâmetro (Figura 10), o gráfico apresentou de J invertido, com exceção da classe de 2 a 3 centímetros. Esse tipo de distribuição é padrão, descrito também nos trabalhos de Guedes (2012), Silva (2005), Araújo (2007), Fabricante & Andrade (2007), sendo típico de florestas formadas com árvores de idades diferentes (ASSMANN, 1970), indicando que a vegetação local é autorregenerante, segundo Silva-Júnior (2004).

O diâmetro maior encontrado no estudo foi *Poincianella gardneriana* (A. DC.) Radlk (68 cm), seguido de *Luetzelburgia auriculata* Ducke, Walter Adolpho e

Myracrodruon urundeuva Allemão com 48 e 50 cm, respectivamente. Esse resultado mostra que a área foi pouco alterada, pois esses indivíduos chegaram a DAP bastante expressivo, em relação ao encontrado por Guedes (2012), que somente encontrou *Poincianella pyramidalis* com DAP menor que 26,4 cm. No presente trabalho, a média de DAP foi de 7,6 centímetros, superior aos levantamentos feitos por Santana e Souto (2006), Amorim et al. (2005) e Guedes (2012), que obtiveram médias de 6,6 cm, 4 cm e 6,6 cm, respectivamente. É menor que o trabalho realizado por Araújo (2007) que obteve 8 cm de média. Por essa análise percebe-se que o fragmento estudado tem um tempo razoável de conservação.

No presente trabalho o índice de diversidade Shannon – Weaver foi 3,43. A dominância de Simpson, 0,05 e a equabilidade de Pielou 0,77. Amaral e equipe de trabalho (2012) fizeram um levantamento fitossociológico em fragmento de transição entre Cerrado e Caatinga, no Piauí, levantando 1801 indivíduos, 34 espécies e índice de Shannon Weaver obtido foi 1,682 nats.ind⁻¹. Este trabalho foi realizado em área plana e em estado de conservação baixa com alta dominância, por isso houve essa baixa diversidade em comparação com o presente trabalho.

Barbosa et al. (2012), em um fragmento de 35 hectare de Caatinga em Pernambuco, coletou 1.491 indivíduos, 36 espécies arbóreo-arbustivas, diversidade de Shannon-Weaver de 2,05 nats/ind. e equabilidade de Pielou, 0,57. Mendes (2003) relatou que em uma das duas áreas levantadas o índice de diversidade Shannon- Weaver foi de 2,27, em fragmento de Caatinga do Piauí. A equabilidade do presente trabalho foi bastante alta em relação ao trabalho mencionado, este resultado mostra que a Serra da Engabelada tem uma distribuição homogênea dos indivíduos por espécies, ou seja, a região é caracterizada por estágio de sucessão ecológica relativamente avançada, com razoável estado de conservação, devido ao número alto do índice de diversidade Shannon – Weaver e equabilidade de Pielou.

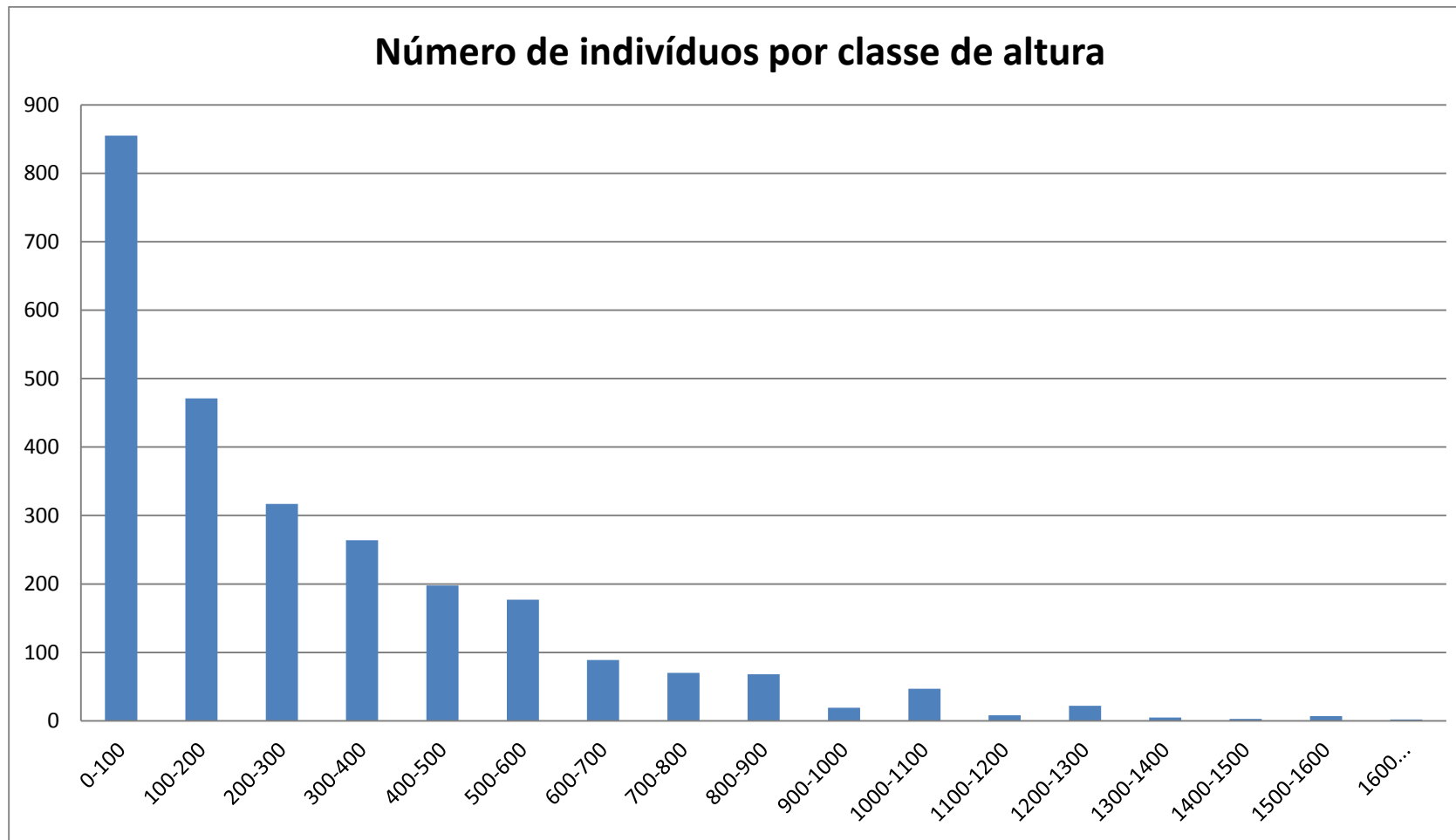


Figura 9 Número de indivíduos por classe de altura em centímetros.

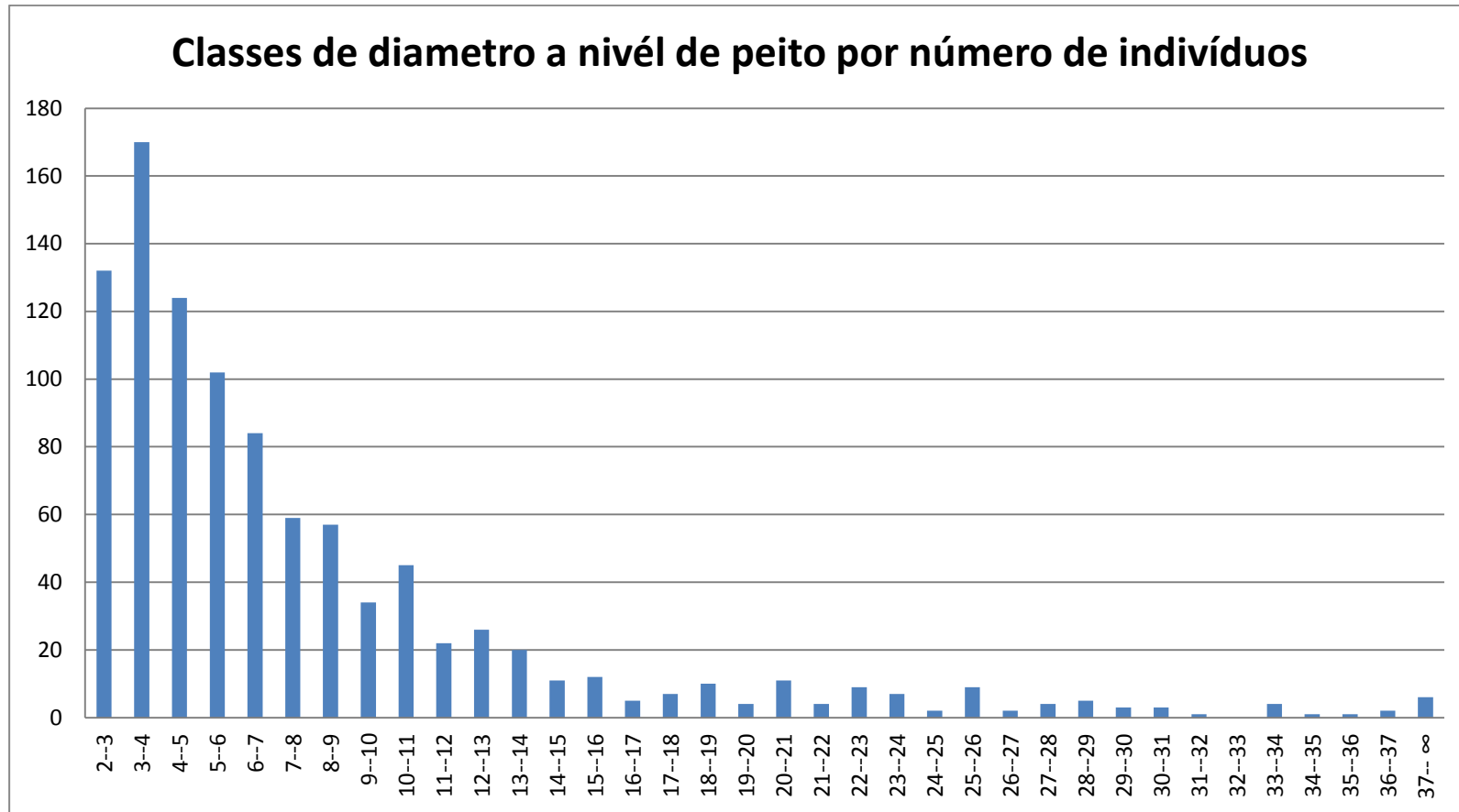


Figura 10 Número de indivíduos por classe de diâmetro no nível do peito (DAP), em centímetros.

5.6 CONCLUSÃO

Conclui-se que Fabaceae e Euphorbiaceae foram as famílias botânicas que apresentaram maior número de indivíduos, espécies e valor de importância, sendo padrão em trabalhos na Caatinga.

De acordo com os dados apresentados, as espécies *Tacinga inamoena* (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy, *Croton blanchetianum* Baill., *Luetzelburgia auriculata* Ducke, Walter Adolpho, *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud, *Sebastiania macrocarpa* Müller Argoviensis, Johannes (Jean) e *Talisia esculenta* (Cambess.) Radlk são exemplos de adaptação às condições edafoclimáticas na Serra da Engabelada, como também na interação com outros táxons, portanto fundamentais na existência desse fragmento de Caatinga.

As espécies com menores valores de importância: *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC., *Melocactus zentneri* (Britton & Rose) Luetzelburg, *Colicodendron yco* Mart., *Annona leptopetala* (R.E.Fr.) H.Rainer e *Andira* sp, são táxons que precisam ser melhores manejados, pois podem estar em risco de extinção local.

Com uma diversidade e equabilidade relativamente altas, classe de diâmetro com padrão de J- invertido em florestas, conclui-se também que o local de estudo encontra-se em razoável estado de conservação, sendo necessário um plano de manejo adequado para que a Serra da Engabelada se torne um refúgio seguro para as espécies endêmicas da região.

5.7 REFERÊNCIA

ALCOFORADO-FILHO, F. G., SAMPAIO, E. V. S. B., RODAL, M. J. N. Florística e fitossociologia de um remanescente de vegetação caducifólia espinhosa arbórea em Caruaru, Pernambuco. **Acta Botanica Brasilica**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 287-303, 2003.

ALVES, J. J. A; Degradação da caatinga uma investigação ecogeográfica. Revista Caminhos da Geografia, Uberlândia, v.9, nº 27. p.143-155. 2008.

AMARAL, G. C.; ALVES, A. R.; OLIVEIRA, T. M.; ALMEIDA, K. N. S. DE; FARIAS, S. G. G.; BOTREL, R. T. Estudo florístico e fitossociológico em uma área de transição Cerrado-Caatinga no município de Batalha-PI. *Scientia Plena*, v. 8, n. 4. 2012.

AMORIM, I. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, E. L. Flora e estrutura da vegetação arbustivoarbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**, São Paulo, v. 19, n. 3, p. 615-623, 2005.

ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, 4: 149-153. 1981.

ANDRADE- LIMA, Estudos fitogeográficos de Pernambuco. **Arquivos do Instituto de Pesquisas Agronômicas**, Recife, v.5 p.305- 341. 1960

ANDRADE, L. A. Duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do cariri, estado da Paraíba. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 3, p. 253-262, jul./set. 2005.

ARAÚJO, L. V. C. Composição florística, fitossociologia e influência dos solos na estrutura da vegetação em uma área de caatinga no semi-árido paraibano. 2007. 111 f. Tese (Doutorado em Agronomia: Área de Concentração em Ecologia Vegetal e Meio Ambiente) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2007.

ARAUJO F.S.; OLIVEIRA R.F.; VERDE L.W.L.; Composição, espectro biológico e síndromes de dispersão da vegetação de um inselberg no domínio da caatinga, Ceara. **Rodriguésia** 50 (4): 659- 671. 2008

ASSMANN, E. The principles of forest yield: studies in the organic production, structure, increment and yield of forest stands. Braunschweig: **Pergamon Press**, 506 p. 1970.

BARBOSA, M. R. V. et al. Vegetação e flora no Cariri Paraibano. **Oecologia Brasiliensis**, v.11, n.3, p.313-322, 2007.

BARBOSA M. D.; MARANGON L. C.; FELICIANO A. L. P.; FREIRE F. J.; DUARTE G. M. T. ; Florística e fitossociologia de espécies arbóreas e arbustivas em

uma área de Caatinga em Arcoverde, PE, Brasil. **Rev. Árvore** vol.36 no.5 Viçosa Sept./Oct. 2012.

BENEVIDES, D. S. Estudo florístico e fitossociológico da flora herbácea da fazenda Xique-Xique, Município de Caraúbas – RN (Brasil). 2003. Monografia (Obtenção do título de Engenheiro Agrônomo) - Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM, Mossoró, 2003.

BURKE, A. Island- matrix relationships in Nama Karoo inselberglandscapes. Part I: Do inselbergs provide a refuge for matrix espécies? **PlantEcology**, Perth, v. 160, p. 79-90, 2002.

CHAVES A. D.C. G.; SANTOS R. M. S.; SANTOS J. O.; FERNANDES A. A.; MARACAJÁ P. B.; A importância dos levantamentos florístico e fitossociológico para a conservação e preservação das florestas.; **Agropecuária Científica No Semiárido.**; V. 9, n. 2, p. 42-48 , 2013.

COSTA, T. C. C (et al). Interação de fatores biofísicos e antrópicos com a diversidade florística na indicação de áreas para a conservação da caatinga. **Revista Sociedade & Natureza**, Uberlândia, vol. 21. p.19-37. 2009.

FABRICANTE, J. R.; ANDRADE, L. A. Análise estrutural de um remanescente de Caatinga no Seridó paraibano. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 341-349, 2007.

FEVEREIRO, P. C. A.; FEVEREIRO, V. P. B. Composição florística de alguns inselbergs do Estado da Paraíba: I – A flora da Pedra dos Caboclos: observações preliminares. **Agropecuária Técnica** 1: 126-131. 1980.

FRANÇA, F. MELO, E. & SANTOS, C.C. Flora de inselberg da região de Milagres, Bahia, Brasil: I Caracterização da vegetação e lista de espécies de dois inselberg. **Sitientibus**, Feira de Santana; 17: 163- 176. 1997.

FRANÇA, F.; MELO, E.; SANTOS, A.K.A., MELO, J.G.A.N.; MARQUES, M.; SILVA- F., M. F.B.; MORAES, L. MACHADO, C. Estudos ecológicos e florísticos em ilhas de vegetação de um inselberg no semi árido da Bahia, Brasil. **Hoehnea** v. 32, n.1, p. 93-101. 2005.

FRANÇA F.; MELO E.; GONÇALVES J. M.; Aspectos da diversidade da vegetação no topo de um inselbergue no semiárido da Bahia, Brasil. **Sitientibus** série Ciências Biológicas 6(1): 30 - 35, 2006.

GIULIETTI, A.M., R.M. HARLEY, L.P. QUEIROZ, M.R. BARBOSA, A.L. BOCAGE AND M.A. FIGUEIREDO. Distribuição das espécies de Cactaceae na Caatinga; p. 103-115 In E.V.S.B. Sampaio, A.M. Giulietti, J. Virgínio and C.F.L. Gamarra-Rojas (ed.). Vegetação e Flora da caatinga: Recife. Associação de Plantas do Nordeste. 2002.

GOMES, P.; COSTA, K.C.C.; RODAL, M.J.N. & ALVES, M. Checklist of Angiosperms from the Pedra Furada Municipal Park, northeastern Brazil. *Check List* 7: 173-181. 2011.

GOMES PM, ALVES M. Floristic and vegetational aspects of an inselberg in the semi-arid region of northeast Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**; 66(02):329-346. 2009.

GUEDES R. S.; ZANELLA F.C.V.; JUNIOR J. E. V. C.; SANTANA G. M.; SILVA J. A.; caracterização florístico-fitossociológica do componente Lenhoso de um trecho de caatinga no semiárido paraibano; **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 2, p. 99-108, mar.-jun., 2012.

LUNA, R.G.; COUTINHO, H.D.M. Efeitos do pastejo descontrolado sobre a fitocenose de duas áreas do Cariri oriental paraibano. **Revista Caatinga**, v. 20, n. 2, p. 08-15, 2007.

MAGURRAN, A.E. Measuring Biological Diversity. **Blackwell Publishing**, Oxford. 2004.

MARACAJÁ, P. B.; BATISTA, C. H. F. SOUSA, A. H.; VASCONCELOS, W. E. Levantamento florístico e fitossociológico do estrato arbustivo-arbóreo de dois ambientes na Vila Santa Catarina, Serra do Mel, RN. **Revista Biologia e Ciência da Terra**, Campina Grande, v. 3, n. 2, 2003.

MENDES, M. R. A. Florística e fitossociologia de um fragmento de caatinga arbórea, São José do Piauí, Piauí. Recife: UFPE. 2003. 110p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal). Universidade Federal de Pernambuco, 2003.

MOSCOVICH F.A.; Dinâmica de crescimento de uma Floresta Ombrófila Mista em Nova Prata, RS [tese]. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria; 2006.

MUELLER-DOMBOIS D, ELLENBERG H. Aims and methods of vegetation ecology. New York: John Wiley & Sons; 1974.

OLIVEIRA, P. T. B (et al). Florística e fitossociológica de quatro remanescentes vegetacionais em áreas de serras no Cariri Paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, vol. 22, nº. 4, p. 169-178, 2009.

PEGADO C. M. A.; ANDRADE L. A.; FELIX L. P.; PEREIRA I. M.; Efeito da invasão biológica de Algaroba - Prosopis (Sw.) DC. Sobre a composição e a estrutura do estrato abustivo- arbóreo da caatinga no município de Monteiro, PB, Brasil. **Acta bot. bras.** 20(4): 887-898. 2006.

PINTO-COELHO RM. Fundamentos em Ecologia. Porto Alegre: ARTMED Editora; 2000.

PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. Brejos de Altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2004.

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

RODAL, M. J. N.; COSTA, K. C. C. C.; SILVA, A. C. B. L. Estrutura da vegetação caducifólia espinhosa (Caatinga) de uma área do sertão central de Pernambuco. **Hoehnea**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 209-217, 2008.

RODRIGUES, W. A., PIRES, J. M. Inventário fitossociológico. In: ENCONTRO SOBRE INVENTÁRIOS FLORÍSTICOS NA AMAZÔNIA, 1988, Manaus. Anais. Manaus, 5p. 1988.

SANQUETTA, C. R.; CORTE, A. P. D.; RODRIGUES, A. L.; MOGNON, F. Mudanças climáticas e sequestro de carbono. In: SANQUETTA, C. R.; CORTE, A. P. D.; RODRIGUES, A. L.; MOGNON, F. (Org.). Floresta com Araucária e suas transições: pesquisas ecológicas de longa duração. 1º ed. Curitiba: MultiGraphic, p. 165-184, 2014.

SANTANA, J. A. S. Estrutura fitossociológica, produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes em uma área de Caatinga no Seridó do Rio Grande do Norte. 2005. 184 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2005.

SANTANA, J. A. S.; SOUTO, J. S. Diversidade e Estrutura Fitossociológica da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó - RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 6, n. 2, p. 232-242, 2006.

SANTOS, A.M.M., SANTOS, B.A. Are the vegetation structure and composition of the shrubby Caatinga free from edge influence? **Acta Botanica Brasilica** 22(4): 1077-1084. 2008.

SILVA, J. A. Fitossociologia e relações alométricas em caatinga nos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte. 2005. 81 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal: Área de Concentração em Manejo Florestal) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2005.

SILVA JÚNIOR, M. C. Fitossociologia e estrutura diamétrica da mata de galeria do Taquara, na reserva ecológica do IBGE, DF. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 28, n. 3, p. 419-428, 2004.

SUDEMA. Superintendência de Administração do Meio Ambiente. Paraíba 92: perfil ambiental e estratégia. João pessoa: SUDEMA, 1992.

TABARELLI, M.; VICENTE, A. Lacunas de conhecimento sobre as plantas lenhosas da caatinga. In: Vegetação e flora da caatinga. Recife: Ed. da UFPE, p. 25-35. 2002.

TÖLKE, E.E.A.D.; SILVA, J.B.; PEREIRA, A.R.L. & MELO, J.I.M. DE. Flora vascular de um inselbergue no Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. **Biotemas** 2: 39-48. 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO (UFPE), CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL, FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS e EMBRAPA SEMIÁRIDO. - Avaliação e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da Caatinga. MMA/SBF, Brasília. 36 p. 2002.

6 CAPÍTULO II - EFEITOS DO USO DO SOLO SOBRE A VEGETAÇÃO: ESTUDO DE CASO EM INSELBERG NO CARIRI PARAIBANO

6.1 RESUMO

Apesar da importância dos estudos dos efeitos antrópicos sobre os fragmentos florestais serem fundamentais para nortear sobre políticas de manejo e conservação da biodiversidade, poucos trabalhos foram produzidos no bioma da Caatinga. O objetivo do presente trabalho foi fazer comparações da estrutura e composição da vegetação arborea arbustiva e cactácea entre áreas de uso do solo mais intensivo para pecuária e extrativismo (arbustiva semiaberta com antropização), áreas com uso moderado pela pecuária e extrativismo (arborea arbustiva fechada antropizada) e áreas mais conservadas com nenhum ou pouco uso nas atividades humanas (arborea arbustiva fechada sem antropização). A metodologia constitui em levantamento fitossociológico de 50 parcelas de 50 X 2 metros em 5 áreas distintas, perfazendo um total de 0,5 hectares, com critérios de inclusão todos os indivíduos arbóreos, arbustivos e cactáceas. Para a elaboração de mapas usou-se dados de geoprocessamento. As comparações dos dados quantitativos nas diferentes áreas foram feitas a partir do teste de normalidade de Shapiro Wilk e de acordo com os resultados foi utilizada a análise de variância (ANOVA/ unifatorial) e Kruskal- Wallis. Para análise multivariada foi usado a Análise dos Componentes Principais PCA. A Análise de similaridade florística foi através do índice qualitativo de Jaccard e quantitativo de Bray- Curtis. Os resultados mostraram que a região que houve uma diminuição da cobertura vegetal entre o intervalo de 1989 e 2013. Houve diferenças estatísticas da variância dos dados de abundância de espécies, número de indivíduos, diversidade de Shannon- Wiener, Equabilidade de Pielou, Dominância de Simpson e altura média, entre áreas de uso mais intenso com as demais áreas de uso moderado ou nenhum. Somente a riqueza e área basal não houve diferenças significativas entre as áreas. A análise multivariada PCA mostrou que houve a polarização de parcelas das áreas mais degradadas e de áreas mais conservadas. O teste de similaridade florística Jaccard e Bray Curtis mostram diferenças entre as áreas de diferentes usos, havendo grupos distintos entre as áreas mais conservadas e degradadas, comprovando que essas áreas são distintas quanto a composição de espécies. Conclui-se que houve diferenças estruturais e de composição de espécies entre as comunidades vegetais de áreas de uso intenso e áreas de uso moderado ou nenhum. Esses resultados mostram que o manejo está inadequado para a conservação das espécies, sendo necessário que seja feito a criação de uma unidade de conservação e um plano de manejo local.

Palavras- chaves: Uso do Solo. Caatinga. Conservação.

6.2 ABSTRACT

Despite the importance of studies of anthropogenic effects on forest fragments are fundamental to guide on management policies and biodiversity conservation, few works were produced in the Caatinga biome. The objective of this study was to make comparisons between more intensive areas (shrubby semi-open with anthropic), used by agriculture and areas less used in human activities (shrubby tree closed anthropic) and more kept with minimal use (arbustica arboreal closed without human disturbance), as structural changes and composition. In order to describe the effect of land use on vegetation. The methodology is in phytosociological survey 50 plots of 50 X 2 meters, in 5 distinct areas, for a total of 0.5 hectares, with the inclusion criteria, all trees, shrubs and cactuses individuals. For the preparation of maps used to GIS data. For the investigation of the quantitative data used to Shapiro-Wilk normality test and after we used analysis of variance (ANOVA / unifactorial) and Kruskal-Wallis. For multivariate analysis was used the Analysis of Principal Components PCA. Analysis of floristic similarity was through qualitative index of Jaccard and quantitative Bray- Curtis. The analysis on the use of soil in the study area showed that the region is having a decrease in vegetation cover. Were made of variance tests statistics Kruskal - Wallis and Anova, for the parameters of abundance of species, number of individuals, diversity of Shannon-Wiener, Pielou evenness, Simpson Dominance and average height. Only the wealth and basal area there were no significant differences between areas. Multivariate analysis showed that PCA was the polarization of most degraded area of plots and more conserved areas, proving that are distinct areas as the grouping of structural variables. It was made the floristic similarity test Jaccard and Bray Curtis and both showed differences between areas, with different groups among the most preserved and degraded areas, proving that these areas are distinct as species composition. It was concluded that there were structural differences and species composition of plant communities, areas of agricultural use and more conserved areas. These results show that management is inappropriate for the conservation of the species, with invasive species, domestic animals and suppression of intense vegetation.

Words- keys: Land Use. Caatinga. Conservation.

6.3 INTRODUÇÃO

O bioma Caatinga é constituído por inúmeras formas e tipologias da vegetação resultado de fatores climáticos, relevo, clima, geologia, intervenção antrópica, as inter-relações entre esses fatores (RODAL et al., 2008) e respectivas adaptações, mecanismos de resistência ou tolerância dos indivíduos vegetais (SANTANA et al., 2006). O ambiente é caracterizado por clima semiárido e composto por florestas de árvores ou arbustos com características xerofíticas (PRADO, 2003). Dentre essas fisionomias da paisagem semiárida estão os afloramentos rochosos de granito ou gnaisse (TAKAHASI, 2010), que são feições geomorfológicas oriundas do desnudamento da rocha matriz do período Pré-Cambriano, e outros sedimentos oriundos do intemperismo (OLIVEIRA & GODOY 2007). Esses micros habitats abrigam uma vegetação específica que pode ocorrer diretamente nas rochas, em fissuras, em linhas de solo e ou em moitas (TAKAHASI, 2010), sendo sua ocorrência relativamente comum nas áreas de domínio do bioma Caatinga.

A Caatinga tem baixa pluviosidade e pouca resiliência, se tornando um local frágil, importante e prioritário para pesquisa e conservação (VELLOSO et al., 2002). Os recursos florestais desse bioma se encontram em estado alarmante de degradação, sendo o terceiro mais degradado do país (MYERS et al, 2000), devido ao uso inadequado dos recursos e consequente substituições de espécies nativas por pastagens e cultivos (DRUMOND et al., 2000). A prática de agropecuária destrutiva é constituída de desmatamento, queimada, pisoteamento e compactação do solo que resulta no exaurimento dos recursos vegetais, descaracterizando a fauna e flora nativa, qualidade da água, solo e clima local (ANDRADE-LIMA, 1981). Outra prática comum nesse local é o extrativismo, que resulta em perda da biodiversidade por diminuição da teia alimentar, redução da capacidade de resiliência e homeostase do ambiente (DRUMOND et al., 2000; BESSA; MEDEIROS, 2011).

A falta do conhecimento dos estudo quali-quantitativos dos recursos florestais no bioma da Caatinga é um fator que dificulta a correta análise e manejo dos ecossistemas. Conhecer o efeito do uso do solo sobre a composição e a estrutura da vegetação é importante para o desenvolvimento de modelos de conservação, manejo de áreas remanescentes, recuperação de áreas degradadas, ordenação e gestão de

ecossistemas, como também fornecer bases consistentes para a seleção e criação de unidades de conservação (CHAVES et al., 2013; ANDRADE, 2005).

O objetivo geral desse capítulo foi analisar o efeito do uso do solo sobre a estrutura e composição do estrato arbóreo- arbustivo em fragmento florestal do cariri paraibano. Os específicos são descrever áreas prioritárias para a conservação do fragmento e fornecer subsídios para a criação de unidade de conservação e uso racional do fragmento florestal estudado.

6.4 MATERIAIS E MÉTODOS

6.4.1 METODOLOGIA

Para a identificação do uso e ocupação do solo do município do Congo, foi efetuado um download dos polígonos (shapefile) de material disponível no site da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs, 2016).

A confecção do mapa de cobertura vegetal do município do Congo foi realizada em ambiente SIG (Sistemas de Informação Geográfica). A partir do Landsat foi possível obter imagens multiespectrais, sendo captadas imagens do dia 02/08/1989 e 29/07/2005 disponíveis no site do Instituto de Pesquisas Espaciais do Brasil (INPE). A imagem do dia 04/08/2013 foi obtida do site da United States Geological Survey (USGS). Os dados vetoriais de divisão do município e rede de drenagem foram obtidos no site da Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba (AESAs). O processamento digital das imagens foi feito no programa Spring, versão 5.2.7. Com o georreferenciamento das imagens foi construído e recortado o mosaico que delimita a área de estudo. Com base na densidade das formações vegetais foram estimados os níveis de risco à desertificação: muito grave, grave, moderado e ausente. As cores usadas serviram para mostrar a intensidade do risco à desertificação, sendo o bege representado maiores riscos e o verde menor risco à desertificação.

Nos parâmetros ecológicos foi utilizado o software Fitopac 2.0 (SHEPHERD 2009), que calculou a riqueza, número de indivíduos, dominância, altura média, diversidade de Shannon (H') e de equabilidade de Pielou (J) (PIELOU 1975,

MAGURRAN 2004). Para comparar esses dados quantitativos das diferentes áreas foi feito o teste de normalidade de Shapiro- Wilk (SHAPIRO & WILK 1965; JARQUE 1987) e de acordo com esse teste foi feito uma análise de variância ANOVA/ unifatorial para os dados normais ou Kruskal – Wallis para os dados não normais (STATSOFT, 2014).

Foi utilizada a análise multivariada PCA (ORLÓCI, 1966), gerada pelo programa PAST 2.0, (HAMMER et al. 2003) que constitui de análise da matriz de dados (número de indivíduos, altura média, número de espécies, diversidade, equabilidade, dominância e área basal), para que seja visualizada a variação das parcelas (KENT & COKER, 1992). O objetivo dessa análise é reduzir várias informações em poucas dimensões, sem perder as que estão relacionadas aos padrões de similaridade, associação e correlação entre as variáveis. A ordenação multivariada relata medidas tomadas desses objetos, a partir do processo feitos em matrizes de distância ou relação de similaridade entre os objetos ou entre as medidas (MANLY, 1994; JONGMAN et al., 1995). Os coeficientes lineares representam a importância das medidas nos eixos e os primeiros destes explicam melhor a variação dos dados (BERNSTEIN et al., 1988). Essa análise correlaciona linearmente várias medidas, permitindo reduzi-las em componentes principais (MANLY, 1994). A partir dos autovetores da matriz de covariâncias ou correlação entre as medidas, os coeficientes dos eixos foram calculados (MANLY, 1994). Quando a variação entre os eixos é grande esta relacionado com a maior correlação entre as medidas.

Para análise da similaridade florística dos dados binários de presença e ausência de espécies, nas parcelas estudadas, utilizou-se o método UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean) (SNEATH & SOKAL 1973) que verificou a distância entre as duas áreas a partir da média entre todos os pares de itens que pertence ao grupo (GOTELLI & ELLISON 2011), por ligação de grupos pareados conhecidos como dendograma (SNEATH & SOKAL, 1973;), usando o índice de qualitativo de Jaccard (MUELLER- DOMBOIS & ELLENBERG, 1974) e quantitativo de Bray – Curtis, através do programa Fitopac 2.0. Consideram-se similares grupos com valores superiores ou iguais a 25% ou 0,25 (MÜLLER-DOMBOIS & ELLEMBERG, 1974) e acima de 50% ou 0,5 grupos altamente similares (KENT E COKER, 1992). Vários autores trabalharam com essa metodologia com índices de Jaccard e método UPGMA (SILVA & SHEPHERD 1986, TORRES et al. 1997, DURIGAN et al. 2003, MARTINS

et al. 2004, ROSSATO et al. 2008). Foi usado o índice de similaridade de distância ou quantitativo de Bray Curtis baseado nas distâncias calculadas de acordo com as diferenças de densidades para uma dada espécie. O índice varia de 0 (similar) a 1 (dissimilar) (PINTO- COELHO, 2000).

As equações utilizadas foram:

$$\text{Jaccard} = S_j = a / (a+b+c)$$

Em que:

S_j = coeficiente de Jaccard

A = número de espécies presentes somente na amostra a;

B = número de espécies presentes somente na amostra b;

C = Número de espécies comuns a ambas as amostras.

Bray- Curtis

$$d_{jk} = 1 - \frac{\sum_i |x_{ji} - x_{ki}|}{\sum_i (x_{ji} + x_{ki})}$$

Em que:

X_{ij}, x_{ik} = abundância de espécies em cada área (j,k)

As parcelas (1,2,3... 50) foram divididas em áreas (1,2,3,4 e 5) equivale a 0,1 hectare cada área (Tabela 2).

Tabela 2 As áreas e suas respectivas parcelas

Área	Parcelas	Área	Parcelas	Área	Parcelas	Área	Parcelas	Área	Parcelas
1	1	2	11	3	21	4	31	5	41
	2		12		22		32		42
	3		13		23		33		43
	4		14		24		34		44
	5		15		25		35		45
	6		16		26		36		46
	7		17		27		37		47
	8		18		28		38		48
	9		19		29		39		49
	10		20		30		40		50

6.5 RESULTADO E DISCUSSÃO

6.5.1 HISTÓRICO E USO DO SOLO NA REGIÃO

O histórico da área foi de acordo com informações da tese de Souza (2008) a qual indica que antes da colonização no século XVII, existiam apenas índios que manejavam as terras do Cariri paraibano de forma sustentável, pelo fato de não exercerem atividades degradantes ao meio ambiente, utilizar economia de subsistência (coleta, caça e cultivo basicamente de espécie nativas) e serem essencialmente nômades. Nessa época a vegetação da Caatinga era predominantemente do tipo florestal e secundariamente arbustiva semiaberta ou aberta, de porte baixo e menor densidade, ocorrendo em áreas naturais com pouca profundidade de solo Háplicos ou com drenagem dificultada (SOUZA, 2008).

Após o extermínio e expulsão dos índios pelos colonizadores europeus, houve uma nova dinâmica no uso das terras afetando diretamente a vegetação. Nesse caso, as primeiras áreas afetadas foram as várzeas, onde a vegetação arbórea foi substituída em grande parte pela agricultura de subsistência. Nas terras localizadas fora da várzea, a vegetação original foi sendo substituída cada vez mais por uma Caatinga arbustiva fechada devido à introdução da pecuária e o seu uso para forragem, combustível, construção, cercas entre outros (SOUZA 2008). Desde esta época a degradação ambiental, por esse manejo ultrapassado e destruidor com concentração fundiária, atividades basicamente extrativistas, pecuária, agricultura e extração madeireira

realizadas com desmatamento e queimadas, vem exaurindo os recursos do bioma (BRASIL, 2004).

Até a década de 80 a cotonicultura apresentava-se fortemente em todo o Cariri, havendo a supressão quase total da vegetação arbórea em diversas áreas, restando somente poucos vestígios de cobertura nativa original como no local desse trabalho. Em muitas dessas áreas a pecuária foi introduzida em ambientes naturalmente frágeis, desencadeando as primeiras áreas desertificadas na região (SOUZA, 2008).

Atualmente a caprinocultura é a atividade mais praticada pela população do Congo, mas devido à forma como são criados os animais, pecuária semiextensiva, em pastos precários, ocorre conseqüentemente à dependência da vegetação nativa. Segundo Araújo Filho et al., (1996) uma criação de caprinos pode consumir até 70% das espécies nativas e com isso a vegetação fica cada vez menos densa e menos diversificada (SOUZA 2008).

Segundo Silva (1993) a atividade que mais degrada a Caatinga atualmente é pecuária de forma extensiva e descontrolada que utiliza a vegetação nativa como pastagem. Em seus estudos, Luna (2007) comprovou que áreas com menos uso de pasto tem maior diversidade e densidade de espécies em comparação com outra área com mais tempo de uso de pastejo.

Principalmente depois da queda da cultura do algodão, muitas políticas públicas determinaram a pecuária como atividade dominante na região, ocorrendo novamente a supressão da vegetação nativa e introdução de espécies invasoras como a Algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC) para forragem (SOUZA 2008).

Além do que foi relatado, Travassos (2012) destacou que na região entre a década de 70 e 90, a região do Cariri foi produtora de lenha para diversas indústrias (alimentícia, de calçados, cerâmica, olarias, entre outras) para o estado paraibano e outros vizinhos, ocasionando a degradação da vegetação visto até hoje. Sem alternativas econômicas, as atividades extrativistas para as indústrias e a caprinocultura sem o manejo correto, são das únicas atividades praticadas na região, causando degradação ambiental e tornando a vida do homem do campo cada vez mais difícil.

Além disso, nessa região as pequenas propriedades são predominantes, correspondendo a cerca de 97,1% destas, das quais 46,5% são menores que 100

hectares, segundo o INCRA/ Sistema Nacional de Cadastro Rural em 2006. Essa situação torna ainda mais grave a situação da vegetação nativa, pois segundo Guimarães & Lopes (2001) é necessário de 200 a 300 hectares para manter um rebanho de 300 cabras, que viabilize a reprodução e rentabilidade para uma família sem precisar deteriorar a vegetação nativa.

Outras problemáticas além do tamanho das terras são comuns na região, como os pacotes produtivos que deixam os agricultores cada vez mais dependentes (SOUZA, 2008) e a falta de assistência técnica para financiamentos, orientações de manejo correto (DUQUÉ E COSTA 2002). Com isso a degradação dos recursos é consequência, havendo problemas de desertificação, salinização dos solos, entre outros (MACÊDO & MENINO 1998). Sem condições mínimas para a sobrevivência, o extrativismo generalizado torna-se a atividade cada vez mais intensiva, chegando ao ponto de exceder a capacidade de renovação dos ecossistemas e com isso o problema da desertificação é uma questão de tempo (BUAINAIM & PIRES 2003).

Para exemplificar o histórico do uso e ocupação do solo nessa região estudada e subsidiar as discussões sobre as áreas com usos diferentes, foi construído um mapa com esta temática no município do Congo, executado a partir de informações de geoprocessamento. Vê-se no mapa de uso e cobertura vegetal (Figura 11) que a maior parte do município está representada por uma Caatinga Arbórea Aberta, onde o uso do solo é feito por retirada de lenha e serve de pasto para a caprinocultura, de acordo com o visto em campo. Uma vez que a Caatinga sofre esse tipo de intervenção tende a ter menor densidade e por isso foi classificada como aberta com maior exposição do solo.

Outra categoria de uso do solo que se destaca no mapa é o antropismo, que se pode interpretar como áreas urbanas ou áreas bastante degradadas em que não existe nenhum tipo de vegetação, sendo áreas com risco alto de desertificação. As outras categorias arbóreas fechadas e arbustivas arbóreas fechadas são áreas onde existe algum tipo de vegetação com densidade, porte e diversidade relativamente alta, sendo áreas de relevante interesse ecológico, que necessitam ser conservadas, pois o resto do município do Congo, de acordo com o mapa (Figura 11) tem seu uso de solo quase que totalmente utilizado para ações degradantes dos recursos, causando problemas sócio econômicos e ambientais como a desertificação, erosão, salinização e compactação dos solos, extinção de espécies da fauna e flora, dentre outros.

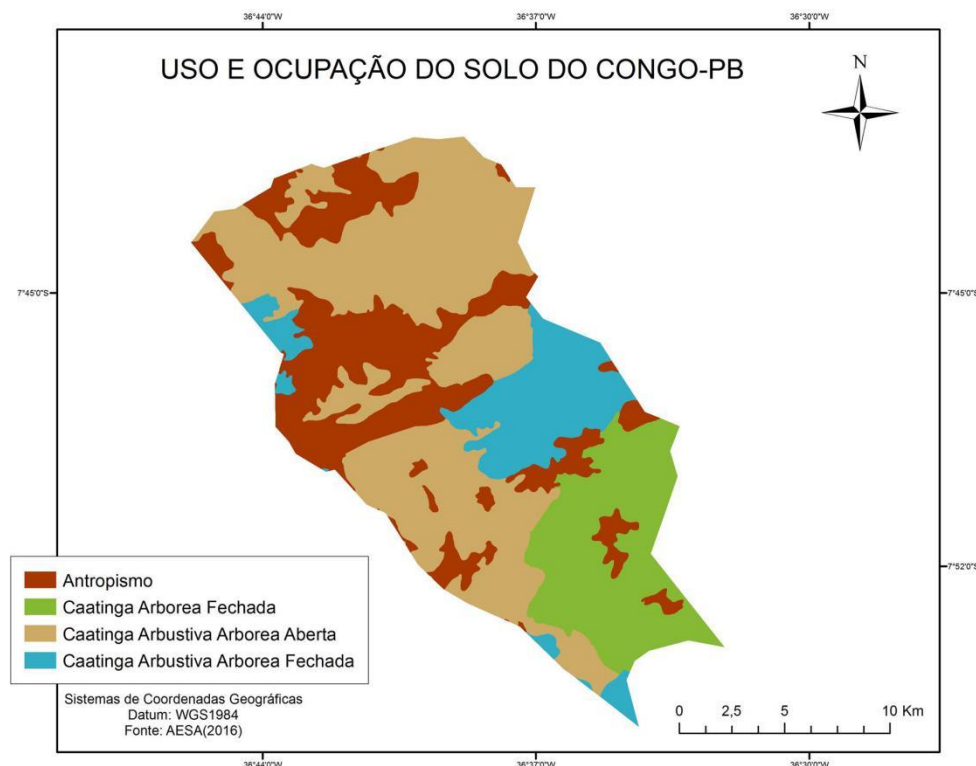


Figura 11 Mapa do uso do solo do município do Congo adaptado do trabalho da AESA complementado por Mariá P. C. Romano (2016).

Os mapas da evolução temporal da desertificação, tendo por base a maior ou menor presença de cobertura vegetal (Figuras 12, 13 e 14), demonstram um aumento da degradação ambiental evidente principalmente no ano 2013 (Figura 14), ocorrendo o crescimento do risco de desertificação muito grave relacionado com a diminuição da cobertura vegetal.

Nos três mapas gerados (Figuras 12, 13 e 14) percebe-se que na região próxima a zona urbana e em corpos hídricos há uma maior degradação ou diminuição da cobertura vegetal devido as praticas agrícolas, extrativistas e pecuária que se beneficiam das curtas distâncias da cidade, principal consumidor dos produtos fornecidos e também essas regiões mais degradadas são próximas aos corpos d'água que abastecem essas atividades.

Comparando as imagens de 1989 e 2005 é possível observar que na região do inselberg estudado, na parte superior do município, houve uma ligeira diminuição da cobertura vegetal, havendo uma ocupação gradativa dessa região enquanto que na parte inferior do mapa houve um pequeno aumento da densidade vegetal. Em todo o

município houve um aumento de 4,43 % da cobertura vegetal, como também houve um aumento dos corpos hídricos (0,18%) indicando que nessa região houve poucas atividades agropastoris e com aumento dos recursos hídricos a vegetação ainda se manteve e aumentou e consequentemente houve uma diminuição da classe de risco muito grave, 1,74 %.

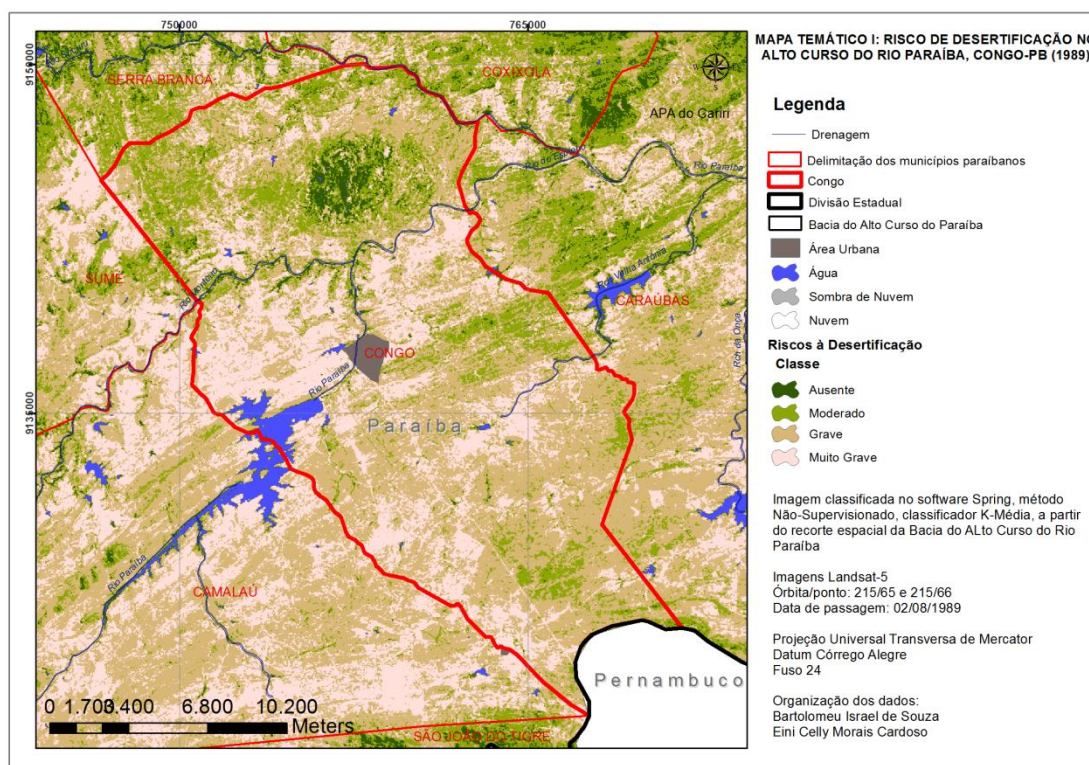


Figura 12 Mapa de Cobertura vegetal do município do Congo, PB em 1989.

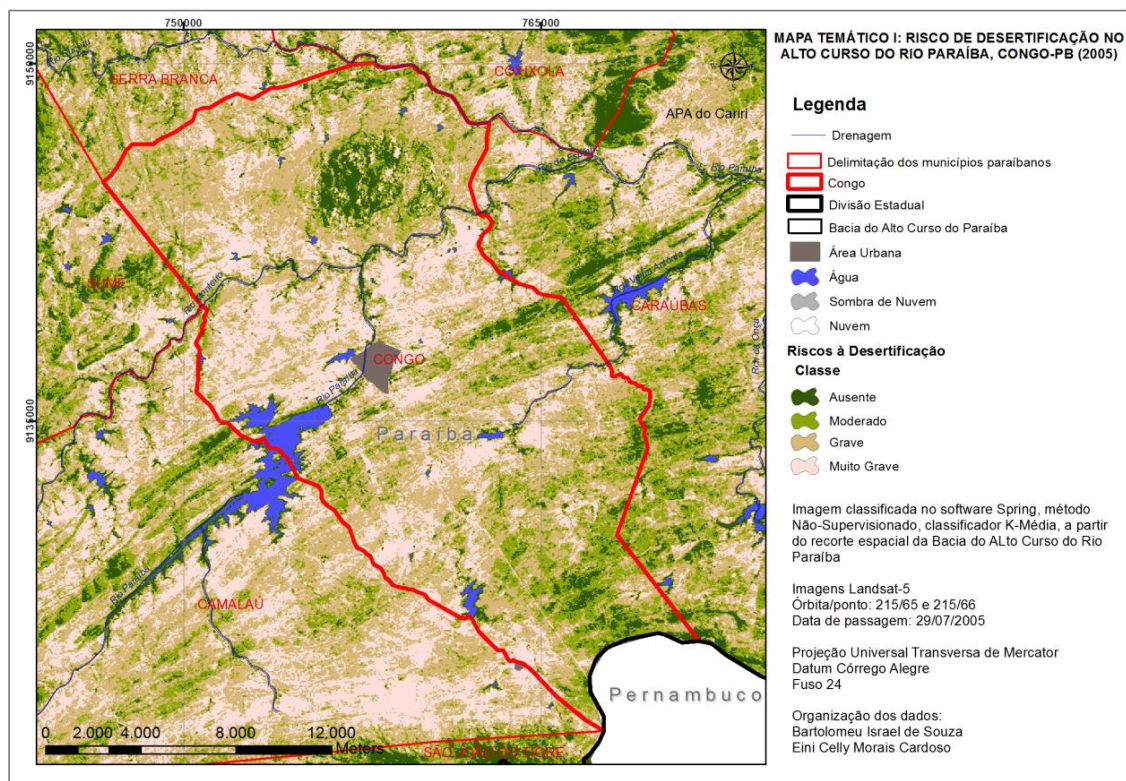


Figura 13 Mapa de Cobertura vegetal do município do Congo, PB em 2005.

Porém comparando os mapas (Figura 13, 14 e Tabela 3) de 2005 e 2013 verifica-se que a cobertura vegetal diminui bastante em todo o município (4,9 %), mostrando o quadro alarmante da situação tanto ambiental como social e econômica do município que necessita de muitos recursos naturais cada vez mais escassos, comprovado pelo aumento da classe de risco muito grave em (9,19%). Percebe-se também pelo mapa de 2013 que a área estudada (Serra da Engabelada), localizada ao norte do município, atualmente é a única com maior expressividade de cobertura vegetal do município.

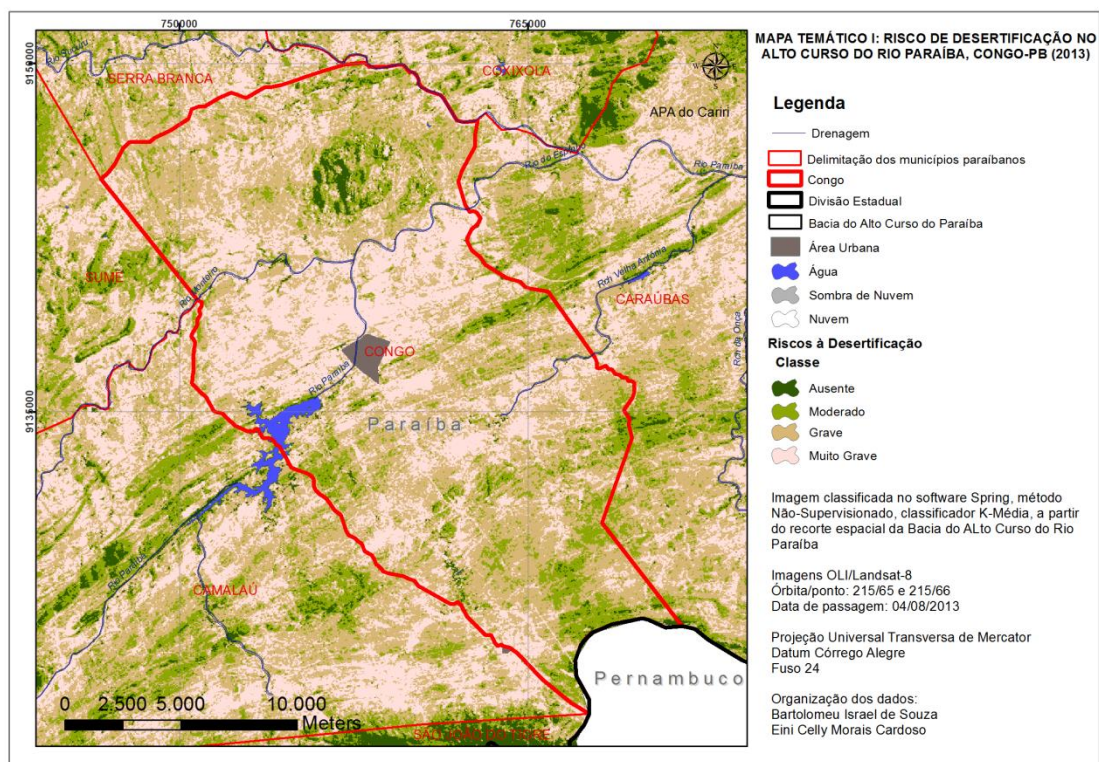


Figura 14 Mapa de Cobertura vegetal do município do Congo, PB em 2013.

Os valores descritivos dos mapas relatados seguem na Tabela 3, abaixo.

Tabela 3 Tabelas dos dados dos mapas de cobertura vegetal do município do Congo, PB, dos anos de 1989, 2005 e 2013

Classe	1989		2005		2013	
	Área (ha)	%	Área (ha)	%	Área (ha)	%
Água	459,0900	1,3768	517,5900	1,5522	233,1900	0,6993
Ausente	869,9400	2,6089	2347,1100	7,0389	710,5500	2,1309
Moderado	5858,8200	17,5704	6444,9000	19,3280	4749,1200	14,2425
Grave	16703,2800	50,0926	15178,6800	45,5204	15738,1200	47,1981
Muito Grave	9210,1500	27,6209	8613,1800	25,8306	11679,4800	35,0264
Nuvem	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Sombra	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Área Urbana	243,5400	0,7304	243,3600	0,7298	234,3600	0,7028
*Outras_Classes	243,5400	0,7304	243,3600	0,7298	234,3600	0,7028
Total de Classes	33344,8200		33344,8200		33344,8200	100,0000

* Somatório das classes Nuvem, Sombra e Área Urbana

O trabalho foi realizado em um afloramento rochoso gnáissico do tipo *inselberg*, colinas isoladas ou grupo de montanhas, encontrados em savanas tropicais, com vertentes íngremes, cujo contato com o plano adjacente é abrupto, originado de um recuo paralelo das vertentes durante o processo de pediplanação (TAKAHASI, 2010; BIGARELLA, 2007). Nesse contexto, com base no que já foi apresentado anteriormente, as coletas foram feitas em uma pequena parte do batólito (Figura 15), “ilha vegetação” que se constitui como o ultimo refugio silvestre no município do Congo, sendo, portanto de grande relevância ecológica.

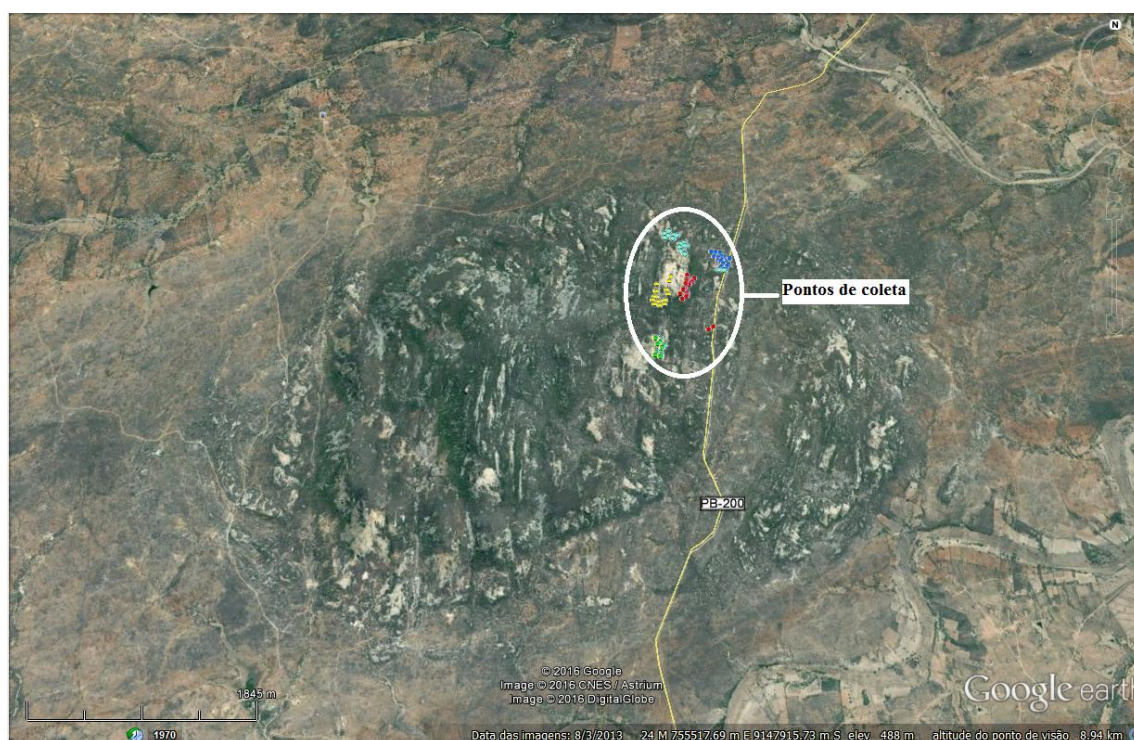


Figura 15 Pontos de coleta na Serra da Engabelada, Congo-PB. Produto gerado no Google Earth. Organização: Eini Celly M. Cardoso e. Marcelo C. Menezes, 2015.

As parcelas foram alocadas em 5 áreas distintas (Figura 16) para serem comparadas entre si, com o intuito descrever as diferenças entre a composição e estrutura da vegetação de acordo com o uso do solo, como também descrever as áreas que são prioritárias para um futuro plano de manejo da unidade de conservação nessa área. A área 1 foi a mais distante da Serra da Engabelada e pode-se dizer que apesar de ter uma certa cobertura vegetal, tem sinais de antropismo no presente e passado, sendo classificada como uso moderado para extração de lenha e pecuária. As parcelas 2 e 3

são muito próximas ao lajedo sendo difícil o acesso e mais úmidas, por isso são áreas conservadas ou de pouco ou nenhum uso. A área 4 foi uma área antropizada e está em recuperação, porém com indícios de uso de extração de lenha, tendo trilhas e acesso relativamente fácil, sendo classificada com de uso moderado para extração de lenha e pecuária. A área 5 é totalmente degradada, de fácil acessibilidade, portanto classificada de uso intenso para pecuária e extração de lenha . Cada área será melhor discutida a seguir.

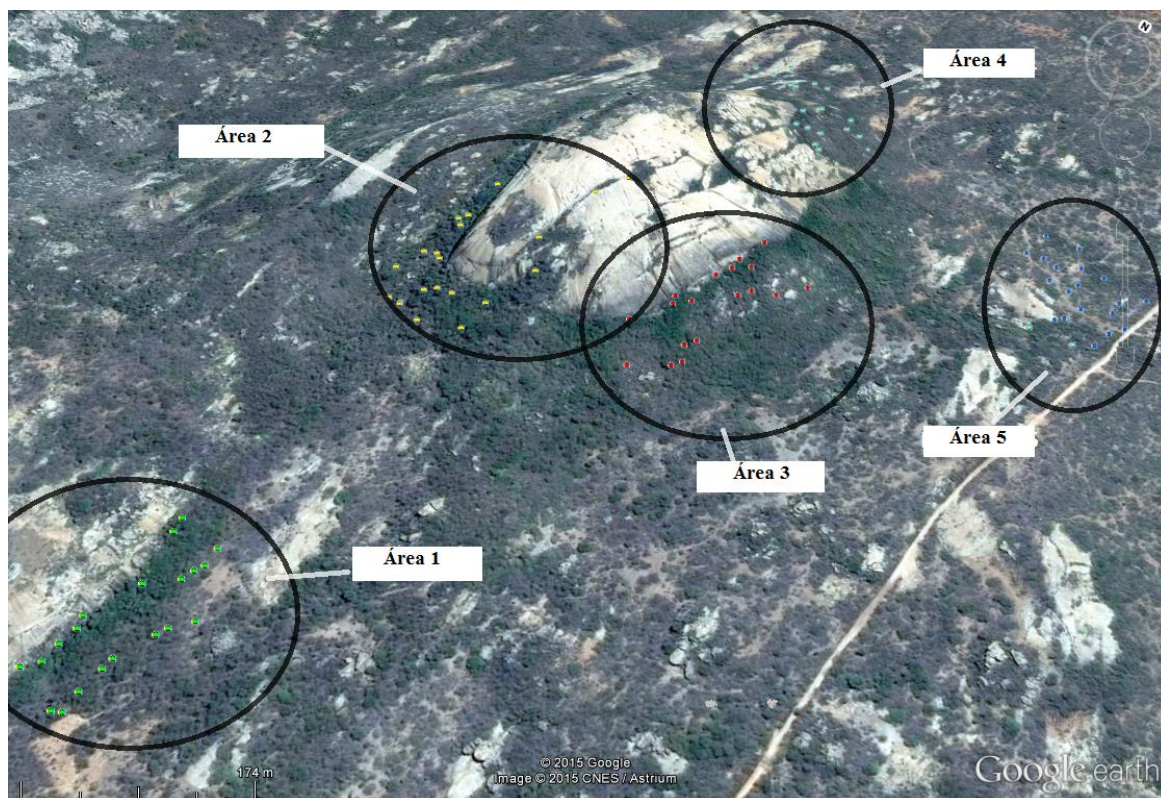


Figura 16 Áreas de coleta na Serra da Engabelada, Congo-PB. Produto gerado no Google Earth. Organização: Eini Celly M. Cardoso e. Marcelo C. Menezes, 2015.

A área 1 (Figura 17) é a mais distante da Serra da Engabelada, sendo um pouco preservada por se encontrar em difícil acesso e também sua proximidade com o lajedo favorece a retenção da umidade, porém ao redor dessa vegetação existe uma degradação evidente por atividades humanas, as parcelas 7 e 8 por exemplo foram alocadas em uma região mais antropizada. É possível classificar essa área como arborea- arbustiva fechada de uso moderado, com características de vegetação pouco modificadas por atividades econômicas antrópicas. Pode ter solos mais ricos e profundos, além de umidade mais elevada, havendo dominância de espécies arbóreas (SOUZA et al. 2011).

As espécies de maior valor de importância em ordem decrescente são: *Talisia esculenta* (Cambess.) Radlk, *Croton blanchetianum* Baill., *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud e *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos.

A presença do arbusto *Croton blanchetianum* Baill. como uma das espécies de maior valor de importância mostra que a área está um pouco degradada, com indícios de atividade humana, pois o caso de sucessão ecológica mostrado por Odum (2007) relata que em uma área abandonada começa a ser colonizada por gramíneas e após um tempo arbustos e dependendo da distância dos propágulos as espécies arbóreas aparecem formam um dossel fechado a tal ponto que sombreiam as espécies de estágios iniciais que são tolerantes ao sol, portanto em comunidade mais clímax, teoricamente não haveria arbustos com valores altos de importância.



Figura 17 Parcelas referentes à área 1, na Serra da Engabelada, Congo-PB. Produto gerado no Google Earth. Organização: Eini Celly M. Cardoso e Marcelo C. Menezes, 2015.

Com relação às áreas 2 e 3 (Figura 18 e 19) há pouco indícios de antropismo, sendo uma Caatinga melhor preservada. Esse tipo de área já havia sido relatado por Souza et al., (2011) que destacam que estas são algumas das poucas áreas no Cariri onde há uma vegetação preservada, pois localizam se próximas de inselberg de difícil acesso e consequentemente com pouca ação antrópica. As áreas 2 e 3 aparentam a

fitofisionomia arbórea arbustiva fechada com pouco uso do solo para atividades humanas, onde há predominância de indivíduos arbóreos.

As espécies encontradas com maior valor de importância na área 2 foram: *Sebastiania macrocarpa* Müller Argoviensis, Johannes (Jean), *Cordia rígida*, *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud, *Luetzelburgia auriculata* Ducke, Walter Adolpho e *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan.

Na área 3 as espécies com maiores valores de importância foram *Savia sessiliflora* (Sw.) Willd., *Peltogyne pauciflora* Benth., *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud, *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan e *Luetzelburgia auriculata*.

Espécies de maiores IVI foram semelhantes em ambas áreas devido a proximidade e pelo histórico de uso semelhantes, sendo pouco antropizadas. Essas áreas são vitais para a recolonização da região, pois servem de propágulos para o desenvolvimento das populações locais. Esses locais são importantes também por servirem de refúgio para espécies pouco tolerantes à falta de umidade, por isso essas áreas são vitais para a manutenção da biodiversidade.



Figura 18 Parcelas referentes à área 2, na Serra da Engabelada, Congo-PB. Produto gerado no Google Earth. Organização: Eini Celly M. Cardoso e Marcelo C. Menezes, 2015.



Figura 19 Parcelas referentes à área 3, na Serra da Engabelada, Congo-PB. Produto gerado no Google Earth. Organização: Eini Celly M. Cardoso e Marcelo C. Menezes, 2015.

A área 4 (Figura 20) tem característica de uma vegetação secundária que foi usada por tratos antrópicos, como mineração, agropecuária e extração de lenha que modificou a estrutura e composição da vegetação primária. Após o uso ela foi abandonada e a vegetação reapareceu formando uma fitofisionomia arbórea- arbustiva aberta com uso moderado do solo para atividades de extração de lenha e pecuária. Havendo solos expostos, com pouca drenagem e maior antropização com indícios de retirada de algumas espécies arbóreas e pastejo, podendo ser uma caatinga secundária com certo tempo de descanso.

As espécies com maiores IVI nessa área foram: *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud, *Croton blanchetianum* Baill., *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, *Peltogyne pauciflora* e *Luetzelburgia auriculata* Ducke, Walter Adolpho. Percebe-se que há presença do arbusto *Croton blanchetianum* Baill. sendo uma espécie de sucessão pioneira indicando que a área está um pouco deteriorada.



Figura 20 Parcelas referentes à área 4, na Serra da Engabelada, Congo-PB. Produto gerado no Google Earth. Organização: Eini Celly M. Cardoso e Marcelo C. Menezes, 2015.

A parcela 5 (Figura 21) pode ser classificada como de alto nível de degradação que foi e é intensamente modificada. A vegetação local apresenta pouco componente arbóreo, sendo bastante dispersa. A área pode ser reconhecida por vegetação arbustiva semi-aberta com intenso uso do solo para pecuária, extração de lenha e mineração. Os solos são expostos, tendo características de vegetação com sucessão secundária intermediária, usados por agropecuária anteriormente e atualmente, onde ocorrem herbáceas e pequenas ilhas de vegetação arbustiva (SOUZA et al., 2011). As espécies existentes no local são pouco utilizadas pelo homem, por isso são mantidas. Essa área é de fácil acesso e utilizada para pecuária, extrativismo vegetal e para diversos fins possivelmente o solo foi empobrecido, portanto, ocorre na área uma sucessão mais inicial da associação vegetal estudada, com predominância de herbáceas e arbustos que são pouco exigentes em fertilidade, temperatura e umidade (IBGE, 2012). Essa área pode ser chamada de subclimax antropogênico de acordo com Odum (2008), pois a vegetação não consegue chegar a um estágio mais avançado de sucessão ecológica pelo manejo incorreto do homem.

As espécies com maiores IVI nessa área, em ordem decrescente, são: *Tacinga inamoena* (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy, *Jatropha molissima*, *Croton*

blanchetianum Baill., *Poicianella gardneriana* e *Herissantia tiubae* (K. Schum) Brizicky. Dessas, somente uma é árvore, duas são arbustos e duas são sub-arbustos.



Figura 21 Parcelas referentes à área 5, na Serra da Engabelada, Congo-PB. Produto gerado no Google Earth. Organização: Eini Celly M. Cardoso e Marcelo C. Menezes, 2015.

As diferentes áreas selecionadas no presente trabalho estão em estágios sucessionais diferentes e pode-se classificá-la de acordo com os atributos estruturais e de composição das espécies existentes. As áreas mais preservadas de acordo com esses parâmetros são a 2 e 3 com as cinco espécies com maiores IVI apresentando porte arbóreo, o que nos leva a classificá-la como arbórea arbustiva com pouco uso do solo para atividades antrópicas. A área 1 está em estágio de sucessão ecológica menos avançada que as mencionadas anteriormente, pois entre as cinco espécies com maiores IVI uma delas é arbustiva, podendo ser classificada com arbórea arbustiva fechada com moderado uso do solo para atividades humanas. A área 4 é similar à 1, a diferença é a maior frequência de solo exposto, podendo ser classificadas com arbórea arbustiva aberta com uso moderado para a extração de lenha e pecuária. E finalmente a área 5 que é a mais degradada em comparação com as outras áreas estudadas, com dominância e valores de importância altos de espécies subarbustivas e arbustivas, sendo classificada de vegetação arbustiva semi aberta com uso intenso do solo para atividades de pecuária, extração de lenha e mineração.

Nessa análise fisionômica inicial destaca-se uma observação de Ribeiro et al. (2015), que afirmam que ações antrópicas de pecuária são um dos principais fatores que alteram qualitativamente a comunidade vegetal. Nas condições climáticas da região semiárida com estiagens prolongadas concomitante com as atividades antrópicas relatadas há uma piora na resiliência da vegetação que pode ser comprometida a um ponto de apresentar elevada dificuldade em se recuperar naturalmente, apresentando problemas de desertificação em diversas áreas. Nesse contexto, Souza & Martins (2012) afirmam que a associação de menor cobertura vegetal, compactação do solo e baixa capacidade de retenção de água comprometem diretamente as espécies de sucessão mais tardia, o que pode inviabilizar seu desenvolvimento.

Para exemplificar a fitofisionomia local pode-se observar a figura 22 abaixo, que retrata em primeiro plano uma área de sucessão inicial com a presença maior de espécies arbustivas e no fundo da fotografia uma vegetação mais conservada de sucessão mais tardia, com espécies arbóreas.



Figura 22 Fitofisionomias encontradas na área de estudo. Fonte: autor em outubro de 2015.

6.5.2 COMPARAÇÃO DA ESTRUTURA DA VEGETAÇÃO

Para comparar o efeito do uso do solo sobre a estrutura da vegetação, foi feito comparações entre as áreas de diferentes usos em relação aos seguintes parâmetros: abundância das espécies, média de altura dos indivíduos, riqueza de espécies, diversidade de Shannon Wiener, dominância de Simpson, equabilidade de Pielou e área basal.

Os dados de abundância das espécies nas diferentes áreas passaram pelo teste de normalidade de Shapiro-Wilk ($W = 0,6741$ e $0,4763$ / p (normal) = $1,218 \times 10^{-23}$ e $1,682 \times 10^{-30}$), comprovando que os dados se comportam de forma não normal e por isso em seguida foi feito o teste de significância estatística de Kruskal- Wallis (Tabela 4). O resultado mostra que não houve diferenças estatísticas da variância entre as áreas com uso antrópico menos intenso (1,2, 3 e 4). No entanto, a área 5 (arbustiva semi-aberta com de uso intenso) apresentou diferenças estatísticas em relação às outras áreas, isso se deve ao fato da área mais degradada ter um número excessivo de indivíduos, mais que o dobro das áreas mais conservadas e concomitante a isso, obteve um número baixo de espécies.

Adiantando alguns resultados, estatisticamente o número de espécies não se diferenciou entre diferentes áreas, porém o número de indivíduos obteve diferenças, portanto, para a abundância das espécies, o fator que foi decisivo para diferenças estatísticas foi o número de indivíduos. Os dados de riqueza e número de indivíduos serão abordados mais detalhadamente no decorrer do texto.

Como regra, a riqueza de espécies é menor em áreas mais antropizadas, isso é um efeito previsto por Lawrance (2009), relacionado a supressão da vegetação que modifica os fatores abióticos e restringe algumas espécies sensíveis à mudança, geralmente raras, com distribuição agregada e padrões de endemismo complexo. Ocorrendo a extinção local dessas espécies, ou tornam se mais raras em áreas mais degradadas, pois precisam de áreas extensas para sobreviver, e/ou só sobrevivem em locais conservados, por isso a tendência em curto prazo é que haja um número menor de espécies em áreas fragmentadas. Porém, outras espécies que antes da fragmentação eram restritas, que tem característica de ambientes naturalmente perturbados (p. ex. espécies pioneiras que crescem pela queda natural de árvores) se tornam abundantes

após a fragmentação (STOUFFER & BIERREGAARD 1995, WIRTH et al., 2008). Isso explica o porquê da elevada dominância de algumas espécies em áreas mais degradadas, como pôde ser observado na Serra da Engabelada, área 5 da tabela 4.

Tabela 4 Abundância das espécies nas parcelas de acordo com teste de variância Kruskal-Wallis.

Áreas	1	2	3	4	5
1		0,7387	0,1861	0,1364	0,0015
2			0,3058	0,1986	0,0055
3				0,7143	0,0002
4					0,0003

Quanto ao número de indivíduos, a Figura 15 mostra a diferença de variância entre as áreas estudadas. Foi feito o teste de normalidade de Shapiro- Wilk para o número de indivíduos, o resultado mostra que o W foi igual a 0,9365 e o p (normal) foi 0,0098 comprovando que os dados se comportam de forma não normal. Em seguida, foi feito o teste de variância estatística de Kruskal- Wallis. O resultado mostra que não houve diferenças estatísticas entre as áreas mais conservadas, ou seja, nas áreas 1 e 4 que são de difícil acesso e tem um certo antropismo não houve diferenças estatísticas em relação as áreas menos antropizadas 2 e 3, mostrando que são áreas que se comportam quase como uma comunidade clímax. Entretanto, entre a área mais degradada (5) e as demais, houve diferenças estatísticas. A área degradada 5 (Figura 23) obteve parcela com quase 120 indivíduos, diferentes das demais áreas que no máximo tiveram 100 indivíduos em uma parcela.

Esses resultados comprovam que ocorrem mudanças ecológicas na abundância das populações devido ao efeito de borda que causam alterações nos gradientes físicos. Com a fragmentação, espécies que não são tolerantes a matriz (ecossistema modificado em torno do fragmento), e/ou precisam de maior extensão espacial, tendem a diminuir da abundância de indivíduos, enquanto outras se comportam de forma oposta (LAWRANCE, 2009).

No contexto anteriormente destacado, a matriz é determinante no comportamento das espécies em resposta à fragmentação, sendo tamanho ou distância

da borda fatores secundários dependentes (GASCON et al., 2000), pois de acordo com a composição da matriz, as espécies conseguem ou não cruzar essas locais e recolonizar outras áreas, variando assim a abundância. (LAURANCE et al., 2004). Havendo alteração na riqueza e abundância das populações, consequentemente há alteração na estrutura trófica e com isso mudanças microclimáticas e deposição de serapilheira. Por isso essas mudanças ecológicas afetam a germinação e sobrevivência das sementes que são sensíveis a essas mudanças (LAWRANCE, 2009).

Tabela 5 Teste de variância de Kruskal- Wallis entre as diferentes áreas, quanto ao número de indivíduos.

Áreas	2	3	4	5
1	0,9698	0,5201	0,6495	0,001
2		0,8797	1	0,003
3			0,8205	0,001
4				0,001

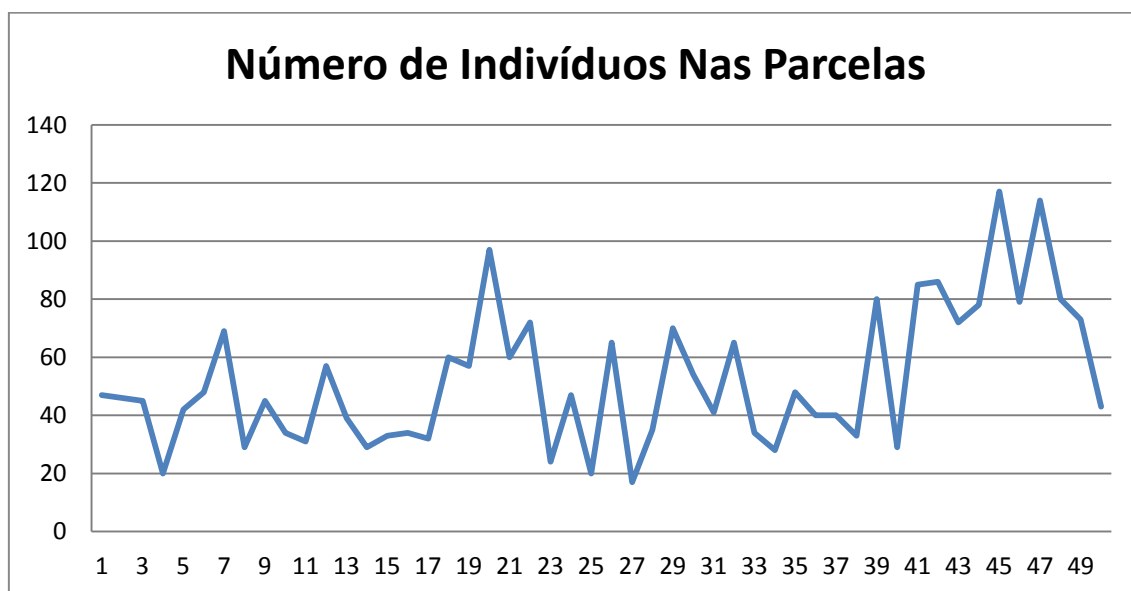


Figura 23 Gráfico do número de indivíduos por parcela.

Os dados de altura média das plantas coletadas passaram pelo teste de normalidade de Shapiro – Wilk ($W = 0,9578$ e $p(\text{normal}) = 0,0716$), comprovando assim que os dados se comportam de forma normal, portanto foi feito o teste Anova (Tabela 6). O resultado mostra que entre áreas mais conservadas houve diferenças significativas entre a 2 e 3, ou seja, levando em consideração que quanto maior o tamanho do indivíduo maior será o tempo de conservação do local, pode-se afirmar que a área 2 está mais conservada, com mais de tempo de repouso que a área 3. Outra explicação é que a área 3 está em uma região mais íngreme dificultando o crescimento dos indivíduos e/ou o solo são menos espessos dificultando a o melhor enraizamento das árvores. Comparando a área 5 (uso intenso) com as demais, o resultado mostra que 100% das comparações não são semelhantes, o que pode ser comprovado pela figura 24. As parcelas conservadas obtiveram média entre 1,88 metros de altura, enquanto a área 5 obteve média de 1,10 metros de altura. Esse resultado comprova que o uso do solo descaracteriza a estrutura da associação vegetal estudada. O uso incorreto do solo provoca o aumento da sua exposição aos agentes intempéricos, resistindo apenas pequenas ilhas de vegetação arbustiva e cactáceas com porte menor.

Tabela 6 Teste de variância ANOVA entre as diferentes áreas, quanto ao média de altura.

Áreas	1	2	3	4	5
1		0,061	0,912	1	0,0001
2			0,0067	0,05	0,0001
3				0,9375	0,0001
4					0,0001

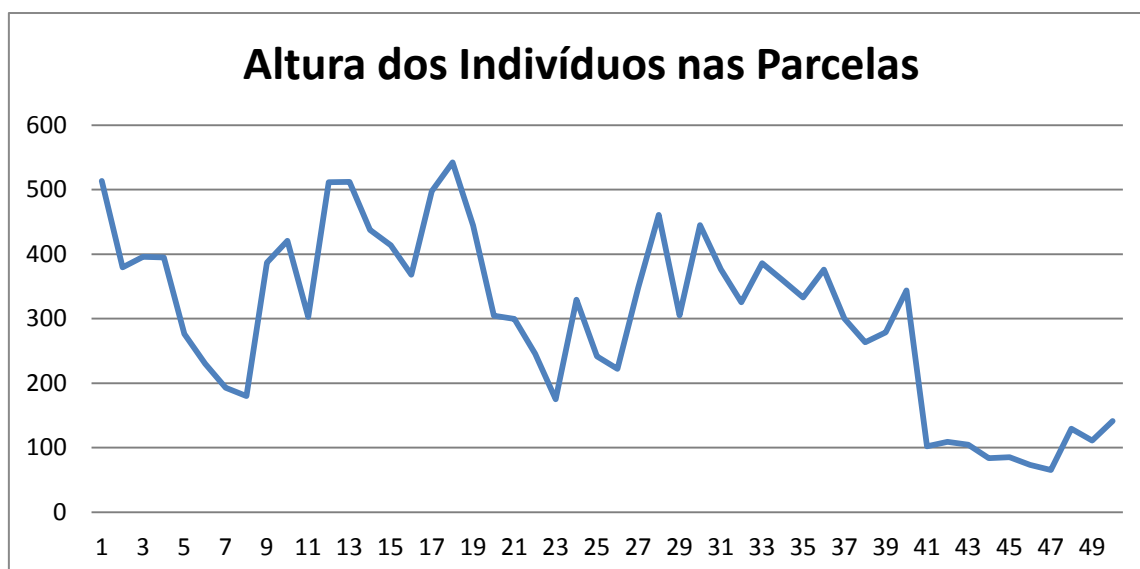


Figura 24 Média de altura, no eixo vertical em centímetros, e as respectivas parcelas amostradas na sequência no eixo horizontal.

Um dos atributos de uma comunidade é a riqueza de espécies que pode ser descrita e diferenciada pelo número de táxons existentes em cada área. Para esse trabalho, os dados de riqueza de espécies foram testados pela fórmula de Shapiro- Wilk ($W = 0,9359 / p \text{ (normal)} = 0,0093$). Os resultados mostraram que os dados se comportam de forma não normal, portanto para comparar as diferentes áreas foi feito o teste de Kruskal Wallis (Tabela 7). O resultado mostra que não houve diferenças entre as áreas mais conservadas. Porém, comparando entre as áreas 3 e 5, houve diferenças estatísticas. A área 3 (15 spp.) obteve as maiores médias de número de espécies, diferente da área 5, a qual obteve as menores médias (10 spp.), mostrando que a primeira área comportou-se como a mais conservada e a 5 a menos conservada. Então, pode-se dizer que não houve diferenças significativas entre as áreas, com exceção da 3 (pouco uso) e 5 (intenso uso), quanto ao número de espécies. O gráfico da Figura 25 corrobora com os dados acima descritos.

A resposta da vegetação à fragmentação é diferente de acordo com a área, pois como afirma Lawrance (2009) fragmentos menores e mais antropizados podem conter até mais espécies que fragmentos maiores e mais conservados. Porém as espécies são diferentes, ocorrendo substituições em relação à ecofisiologia exclusiva de cada espécie.

Vale salientar que mesmo havendo espécies que resistam ao efeito do uso intensivo da vegetação, sendo rara no local fragmentado e isolada, sua população será bastante pequena e a longo prazo sua sobrevivência é mínima (LAWRANCE, 2009).

Tabela 7 Teste de variância Kuskall- Wallis em relação à riqueza de espécies entre as áreas.

Áreas	2	3	4	5
1	0,672	0,073	0,399	0,205
2		0,342	0,909	0,065
3			0,197	0,022
4				0,093

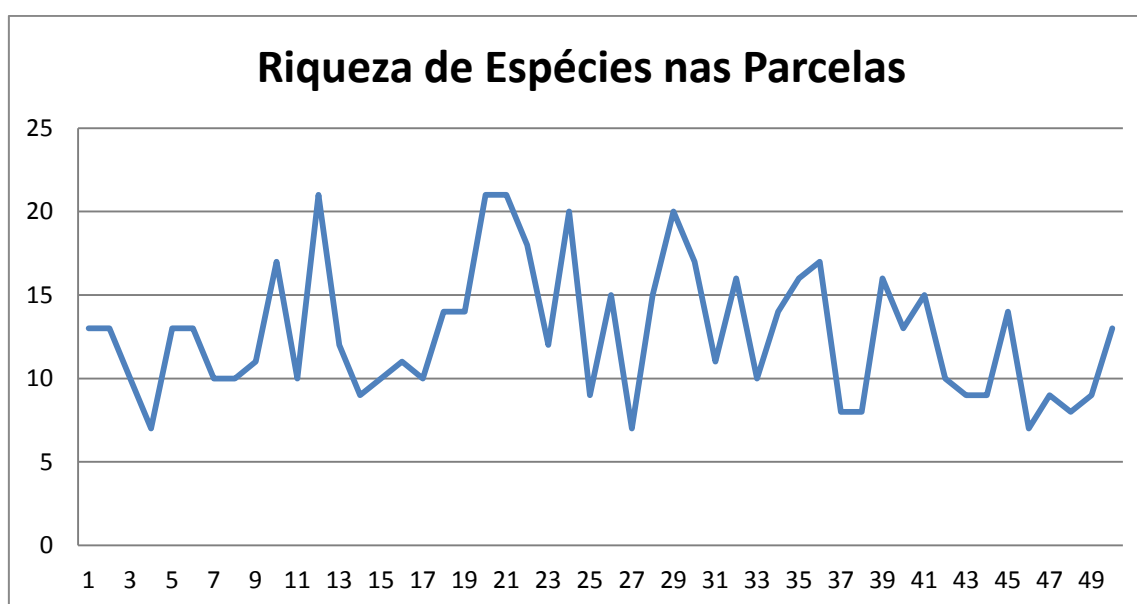


Figura 25 Riqueza de espécies nas parcelas.

O dados de diversidade de Shannon- Wiener passaram pelo teste de normalidade de Shapiro- Wilk ($W = 0,9701 / p \text{ (normal)} = 0,2332$). Com esse resultado, os dados foram comparados com o teste de variância estatística Anova (Tabela 8). Entre as áreas mais conservadas não houve diferenças significativas. No entanto, quanto à comparação entre as áreas 1, 2 e 3 (arbóreas- arbusticas fechadas de moderado à pouco uso) e a área 5 (arbustiva semi-aberta de intenso uso) houve diferenças estatísticas, mostrando que

essas áreas são mais conservadas, analisando por esse quesito. Comparando as áreas 4 e 5 pode-se observar que não houve diferenças de diversidade de espécies, isso denota que a área 4 (árborea arbustiva aberta de uso moderado) teve similaridades com a área mais degradada por uso intenso do solo (5), mostrando que a região 4 está em processo de recuperação e necessita ser melhor conservada para que avance na sucessão ecológica e com isso preserve a diversidade local que está sendo diminuída, pois quanto maior o avanço da sucessão ecológica o ambiente tende a aumentar a sua diversidade (PINTO- COELHO, 2000, ODUM 2008)

A diferença dos valores de diversidade entre áreas de diferentes usos é explicado pelo comportamento das metapopulações, pois em áreas mais conservadas, mesmo com a retirada da vegetação, rapidamente uma outra metapopulação recoloniza a área. Ao contrário de uma área fragmentada, onde a recolonização é comprometida ou impedida pela sucessiva supressão vegetal e também pela maior distância da fonte de propágulos (LAWRANCE, 2009). Essa teoria sugerida por Lawrance (2009), explica a diferença significativa da diversidade (riqueza/ equabilidade) entre áreas de diferentes usos no presente trabalho.

Corroborando com as comparações da variância dos dados, a figura 26 mostra um gráfico em que as áreas tidas como mais conservadas obtiveram maiores valores de diversidade de espécies e em contrapartida as parcelas menos conservadas atingiram valores baixos.

Tabela 8 Teste de variância ANOVA entre as diferentes áreas, quanto à diversidade de Shannon- Wiener.

Áreas	2	3	4	5
1	0,999	0,656	0,964	0,012
2		0,8026	0,8916	0,006
3			0,2752	0,0003
4				0,065

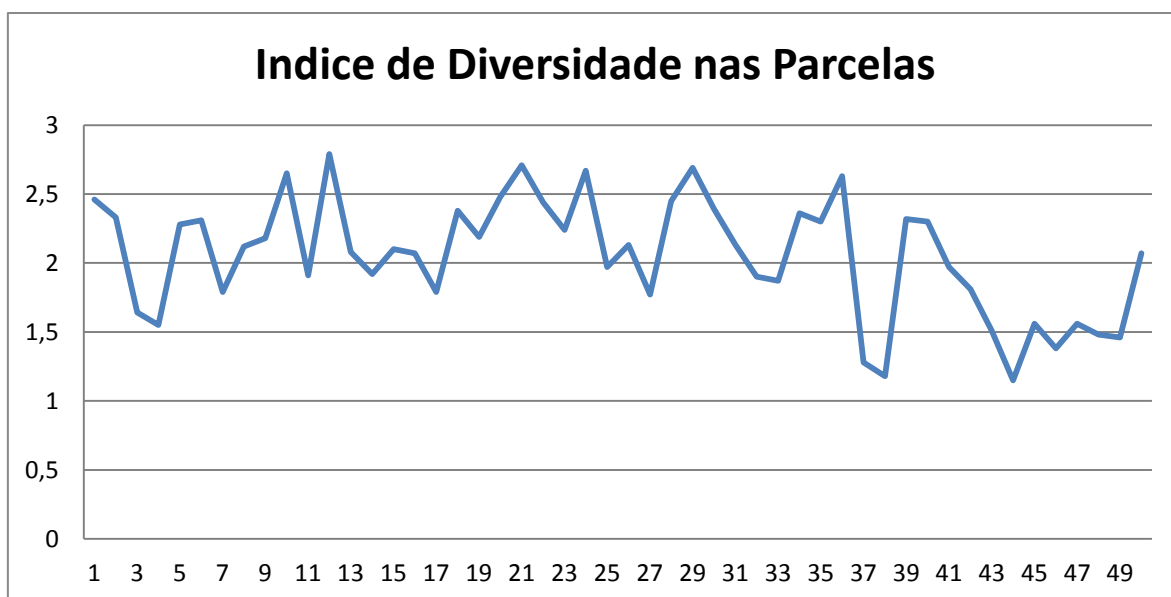


Figura 26 Diversidade de Shannon- Wiener nas parcelas.

Os dados de dominância das áreas estudadas são não normais, pois os valores obtidos a partir do teste de normalidade de Shapiro- Wilk foi $W = 0,8616$ e o p (normal) = 3,245 e 0,5, portanto, o teste de significância utilizado foi o teste de Kruskal Wallis (Tabela 9).

O resultado mostra que não houve diferenças estatísticas entre as áreas mais conservadas. Porém, entre a áreas 5 (arbustiva semiaberta de uso intenso) e as demais, houve diferenças estatísticas. Os valores de dominância entre as áreas foram claramente diferentes de acordo com o gráfico da figura 27. A área 5 obteve números altos de dominância. Esse caso pode ser explicado pelo número excessivo de indivíduos de *Tacinga inamoena* (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy encontrado na área, totalizando 402 indivíduos, quase metade de todos os indivíduos de outras espécies (834), por isso a dominância nas parcelas da área 5 foi alta.

A supressão e retirada parcial da vegetação muda os processos bioclimáticos e pedológicos, com isso espécies mais exigentes em humidade são desfavorecidos e são substituídas ao longo do tempo por “ilhas de vegetação” (GOLDFARB, 2006), e com sucessivas retiradas da vegetação a dificuldade de resiliência da área aumenta. *Tacinga inamoena* (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy comporta se dessa forma, formando ilhas de vegetação, junto com espécies também pioneiras como *Croton blanchetianum* Baill. e *Jatropha mollissima* (Pohl) Baill., por isso a dominância nessas áreas de uso mais intenso foi bastante alta, diferentes estatisticamente de áreas de uso menos intenso.

Segundo Connel e Slatyer (1977) essas espécies se comportam como facilitadoras, sendo pioneiras que colonizam as áreas após um distúrbio, melhorando qualidades físicas e químicas do solo, baixando a temperatura para facilitar a dispersão de espécies mais exigentes quanto aos fatores ambientais. Portanto de acordo com a ecofisiologia e posição trófica das espécies algumas tendem a aumentar ou diminuir a sua abundância relativa sendo mais ou menos dominantes que outras espécies.

Tabela 9 Teste de variância Kuskall- Wallis em relação a dominância das espécies entre as áreas.

Áreas	2	3	4	5
1	0,674	0,542	0,401	0,002
2		0,149	0,849	0,001
3			0,183	0,0002
4				0,04

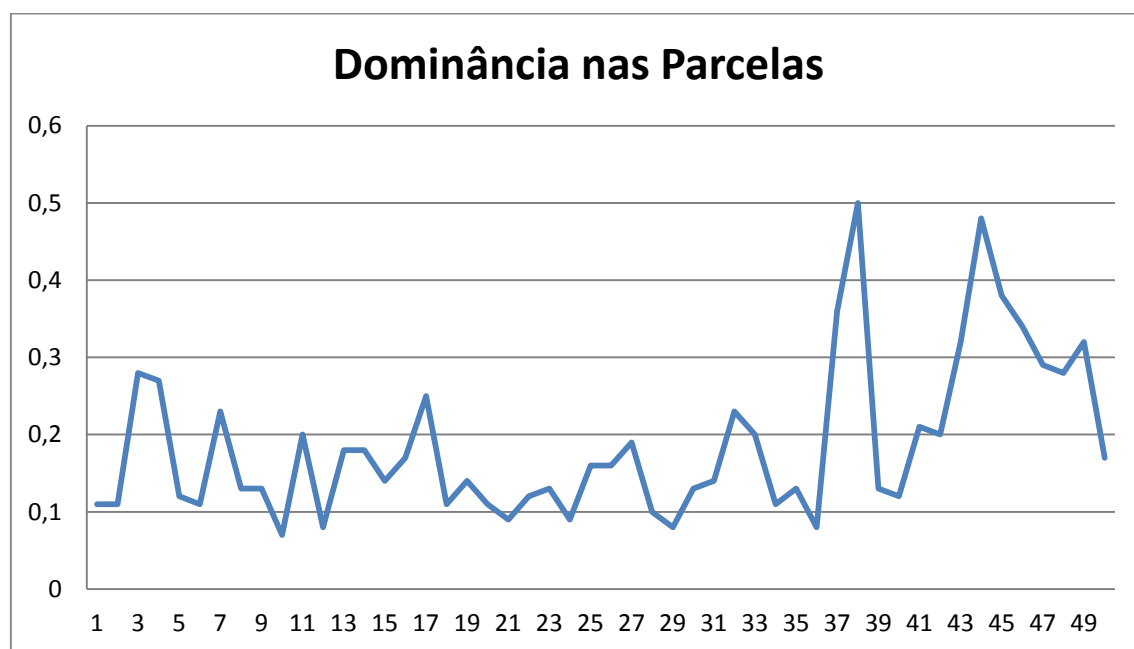


Figura 27 Gráfico da dominância nas Parcelas

Foi aplicado o teste de normalidade Shapiro-Wilk dos dados de equabilidade. Para esse teste, considera-se que na hipótese nula (H_0), a amostra foi retirada de uma população com distribuição normal. Portanto, se P (normal) for menor que 0,05, H_0 pode ser rejeitada. O resultado mostra que todas as amostras têm distribuição não normal, pois o p normal do teste de Shapiro foi menor que 0,05 ($W = 0,8966$ e $p(\text{normal}) = 0,0003$). Portanto, foi usado o teste de Kruskal- Wallis (Tabela 9). Nesse caso, há diferenças significativas nas parcelas quando $p(\text{normal}) < 0,05$. Os resultados indicam que não houve diferenças significativas entre as áreas mais conservadas. Porém, entre a área 5 (uso intenso) e as demais houve diferenças estatísticas, pois o p normal das comparações foi maior que 0,05. Esses dados refletem a mesma discussão que foi colocada sobre a dominância. O gráfico da figura 27 confirma a diferença.

Tabela 10 Teste de variância Kuskall- Wallis em relação à equabilidade de espécies entre as áreas.

Áreas	2	3	4	5
1	0,519	0,93	0,28	0,002
2		0,1	0,73	0,0003
3			0,07	0,0002
4				0,048

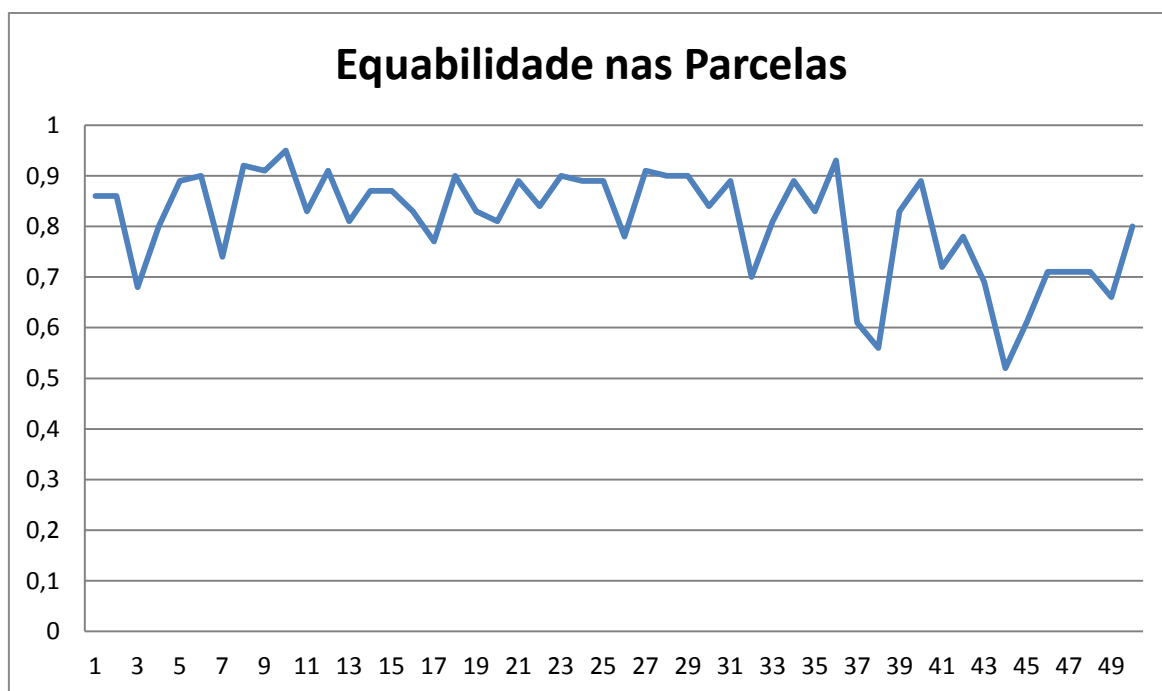


Figura 28 Gráfico da Equabilidade de Pielou das espécies nas parcelas

Foi aplicado o teste de normalidade Shapiro Wilk $W = 0,9215$; p (normal) = 0,0026 e de variância estatística de Kruskal- Wallis (Tabela 11) nos dados de Área Basal e o resultado mostra que não houve diferenças significantes entre as áreas de diferentes usos (Figura 29). Esse resultado mostra que em áreas mais degradadas ainda se mantêm alguns arbustos que por terem sido cortados e rebrotados acabaram tendo áreas basais com valores altos com porte parecido com as das áreas mais conservadas.

Tabela 11 Teste de variância Kuskall- Wallis em relação à área basal dos indivíduos entre as áreas.

Áreas	2	3	4	5
1	0,7913	0,969	0,909	0,212
2		0,969	0,85	0,064
3			0,969	0,053
4				0,075

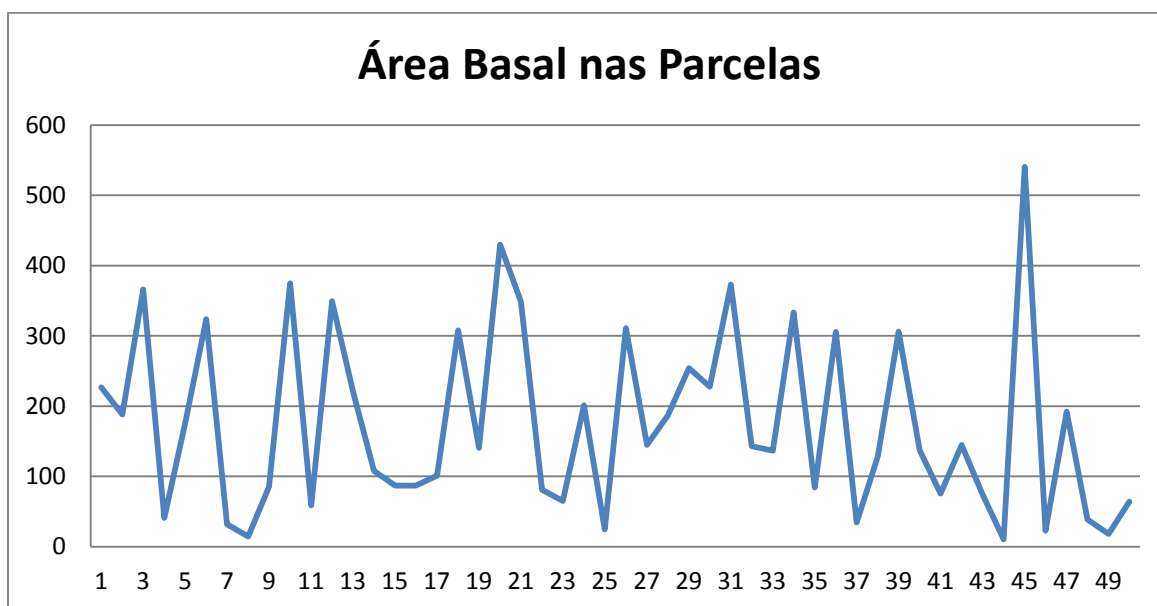


Figura 29 Área Basal dos indivíduos nas parcelas

Em relação às comparações de estrutura das comunidades das diferentes áreas, pode-se afirmar que houve diferenças estatísticas, principalmente em relação a área 5 (arbustiva semiaberta de uso intenso) e as demais áreas mais conservadas (arborea arbustiva fechada/ aberta de moderado/pouco uso) em relação aos seguintes parâmetros: abundância das espécies, números de indivíduos, altura média, diversidade, dominância e equabilidade. Somente a riqueza de espécies e área basal obtiveram poucas diferenças na variância estatística dos dados. Áreas mais degradadas têm um número de espécies equivalentes às áreas mais conservadas, pois contêm um certo número de espécies diferentes, devido à sucessão ecológica. Portanto, quanto a análise de significância estatística houve diferenças estruturais nas comunidades vegetais devido ao diferente uso do solo, ou seja, devido a ação antrópica a estrutura das comunidades está sendo diferenciada e com isso pode consequentemente haver um processo de extinção e perda da biodiversidade no local.

Com esse resultado, pode-se afirmar que no local de estudo houve diferenças significativas na estrutura da comunidade entre áreas de uso para pecuária, extrativismo e mineração, tidas como de uso intenso (área 5), e áreas mais conservadas, com menor pressão humana, ou seja, esses resultados parciais comprovam que o manejo incorreto

da vegetação pode provocar a desestabilização do ecossistema pela mudança atípica da estrutura da vegetação: diminuindo da abundância das espécies, aumento da dominância de algumas espécies, a equabilidade da comunidade diminui, a altura dos indivíduos diminuem e a diversidade local também diminui.

Em estudo que compilou vários trabalhos de fragmentação, Lawrance (2009), prevê o que acontece neste presente trabalho, ao afirmar que a destruição dos habitats causam alteração no tamanho, dinâmica das populações e comunidades, interações tróficas e processos ecossistêmicos.

Na análise multivariada dos componentes principais (PCA), foram sintetizadas as variáveis dos componentes principais, ordenando as parcelas estudadas de acordo com esses componentes. A matriz analisada foi feita a partir de variáveis de estrutura da comunidade vegetal estudada, tais como número de indivíduos, média de altura, riqueza, diversidade de Shannon, equabilidade, dominância e área basal.

O teste multivariado dos componentes principais (PCA) foi bastante eficiente, pois teve 80, 95% dos dados explicados pelos dois primeiros eixos (Figura 30).

De acordo com os resultados as parcelas se agruparam em duas associações principais distintas, destacado por quadrado vermelho (Figura 32). Um grupo de parcelas de uso intenso (área 5) e o outro de parcelas mais conservadas de uso pouco ou moderado (áreas 1, 2, 3 e 4), havendo outras parcelas mais isoladas desse grupo.

As parcelas de uso intenso, se correlacionaram positivamente com as variáveis de dominância e número de indivíduos. O grupo de parcelas de uso pouco ou moderado se correlacionou positivamente com as variáveis de altura média dos indivíduos, Equabilidade de Pielou, Diversidade de Shannon- Wiener, riqueza de espécies e área basal. Estes fatos podem supor que em áreas mais conservadas com usos menos intenso, tem uma vegetação de porte maior, sendo mais equitável, com diversidade maior e número maior de espécies.

No total, 80% das parcelas de intenso uso do solo por atividades humanas, ficaram próximas, formando um agrupamento coeso similarmente, porém as parcelas 45 e 50 ficaram mais afastadas do grupo. A parcela 45 (Figura 30) obteve número maior de número de indivíduos, 117 no total, por isso correlacionou se positivamente com o número de indivíduos e negativamente com a altura média dos indivíduos. Esse

resultado mostra que essa parcela obteve um grande número de indivíduos da espécie *Tacinga inamoena* (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy, cactaceae de porte baixo que em ambientes com uso mais intenso da extração de lenha e pecuária, prolifera bastante. A parcela 50 (Figura 31) foi dissimilar às demais parcelas degradadas, tendo menor número de indivíduos entre as parcelas de uso mais intenso (área 5), maior altura e diversidade das parcelas degradadas, consequentemente maior equabilidade entre as parcelas degradadas. O resultado mostra que essa parcela foi colocada em local mais preservado (Figura 21), sendo uma área em que há uma menor pressão do corte seletivo, sendo próximo da entrada da propriedade.

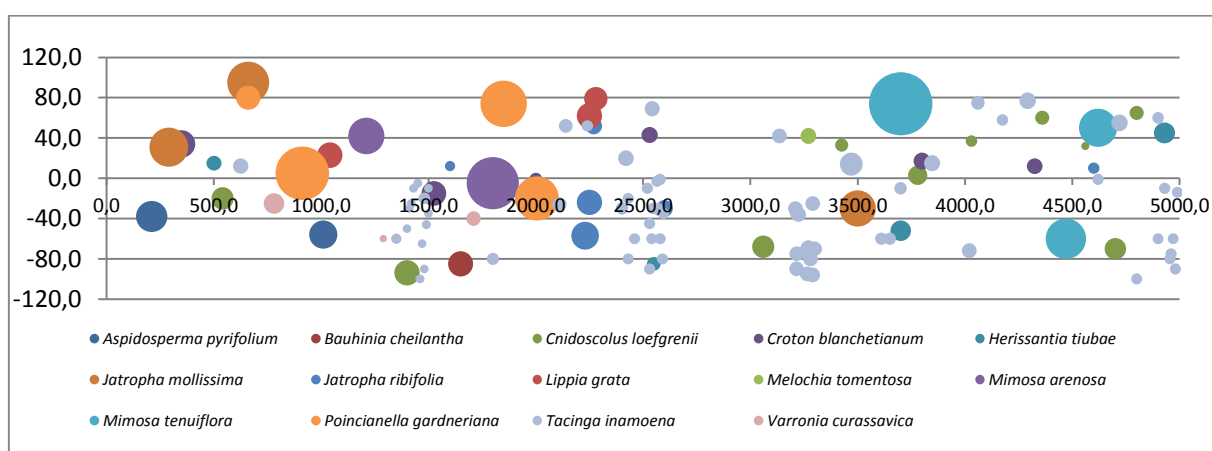


Figura 30 Distribuição espacial das espécies na parcela 45.

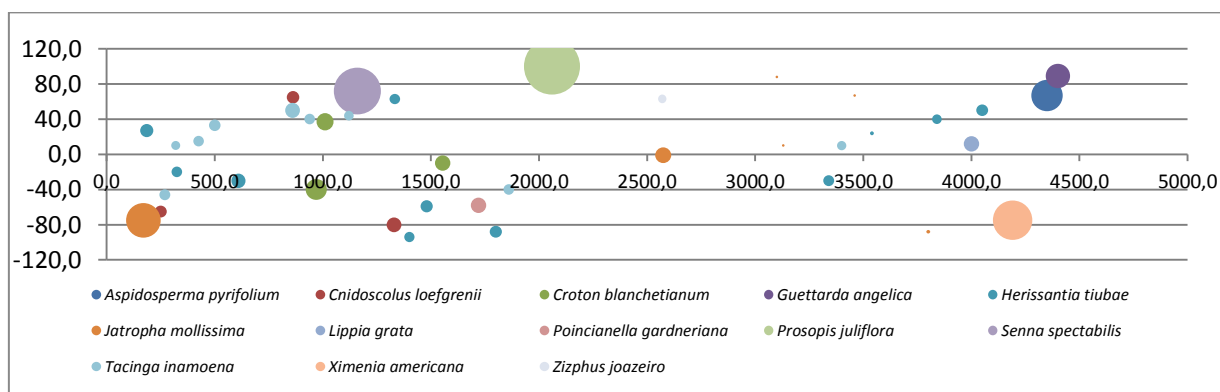


Figura 31 Distribuição espacial das espécies na parcela 50.

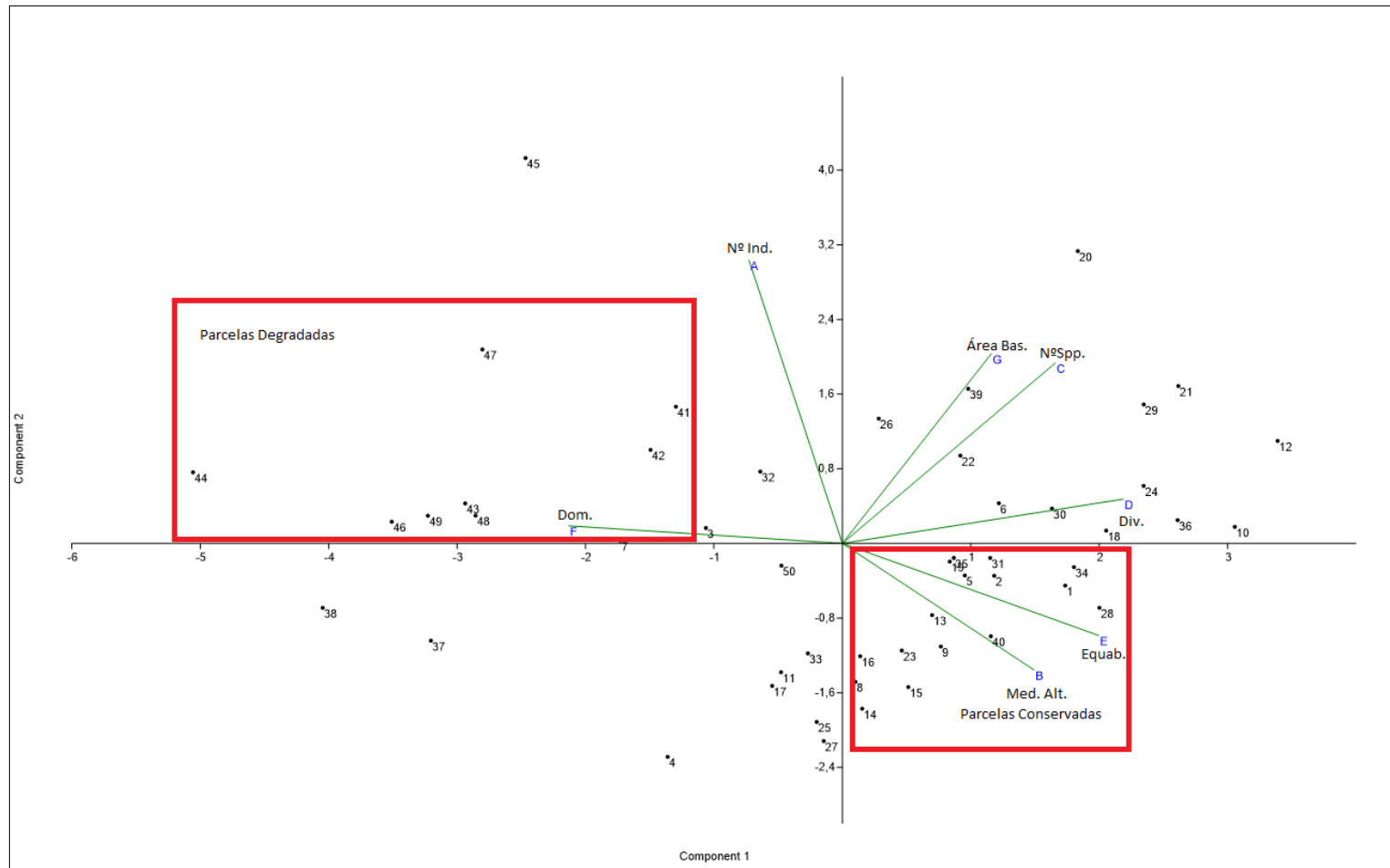


Figura 32 Matriz de distância, utilizando a Análise de Componentes Principais (PCA). As variáveis analisadas são: número de indivíduos (Nº Ind.), altura média (Alt. Med.), riqueza (Nº Spp.), diversidade (Div.), equabilidade (Equab.), dominância (Dom.) e área basal (Área Bas.).



Figura 33 Comparação nas imagens entre diferentes usos do solo, fotografia à esquerda próximo ao lajedo e fotografia à direita em local mais afastado do lajedo.



Figura 34 Diferença fisionômicas entre áreas conservadas, de uso menos intenso, e áreas degradadas de uso intenso, com retirada da vegetação e pastagem de bovinos e caprinos.

As figuras 33e 34 mostram as diferenças fisionômicas entre áreas de uso mais intenso, para extração de lenha e pastagem para bovinos e caprinos, e áreas mais conservadas com pouco uso do solo. A figura 25 mostra a dominância alta de uma espécie (no caso *Tacinga inamoena* (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy) em áreas mais perturbadas (5) e a baixa dominância em áreas conservadas (2 e 3), comprovada pelo estudo de significância estatística de dominância que mostrou valores altos em parcelas mais degradadas em área de fitofisionomia arbustiva semiaberta. Essas figuras também mostram a baixa estatura das espécies em áreas mais degradadas e alta estatura em áreas conservadas, comprovada também pelo teste de significância quanto à altura média dos indivíduos.

6.5.3 COMPARAÇÃO DA COMPOSIÇÃO DE ESPÉCIES

No que se refere à composição de espécies nas diferentes áreas, foi feito um levantamento das espécies exclusivas de cada área.

Entre as todas as áreas, a 5 (arbustiva semiaberta de uso intenso) obteve maior número de espécies exclusivas, sendo 9 espécies, dentre elas *Herissantia tiubae* (K. Schum) Brizicky, *Walteria indica* L., *Jatropha ribifolia* (Pohl) Baill., *Melocactus zentneri* (Britton & Rose) Luetzelburg, *Melochia tomentosa* L., *Lippia origanoides* Kunth, *Mimosa tenuiflora* [Willd.] Poir., *Prosopis juliflora* (Sw) DC e *Senna spectabilis* (DC.) H. S. Irwin and R. C. Barneby, sendo espécies sub-arbustivas e arbustivas. Tudo indica que essas espécies são mais resistentes a regiões mais áridas e abertas, comportando-se como plantas de sucessão inicial, podendo ser pioneiras ou secundárias iniciais, de acordo com a classificação de Gandolfi (1995), ou seja, são espécies de dispersão alta, intolerantes à sombra e rápido crescimento vegetativo, além de algumas serem da família das cactáceas que são adaptadas a ambientes luminosos e áridos.

Prosopis juliflora (Sw) DC foi encontrada na área degradada (5), sendo exclusiva desse ambiente mais perturbado. Essa espécie é invasora e está disseminada na região do semiárido, sobrepondo nichos e extinguindo espécies nativas. A presença dessa espécie indica nível avançado de degradação do fragmento, pois segundo Paton (1994) a fragmentação de habitats aumenta a vulnerabilidade à invasão de espécies exóticas e com isso a tendência é que a espécie exótica e invasora aumente sua

população e disperse para o interior do fragmento, comprometendo a integridade biológica da comunidade natural existente.

Esse resultado mostra que os ambientes de uso agropecuário não estão conservando bem as comunidades vegetais nativas da região, não servindo de proteção para o fragmento e com isso conclui-se que essa área precisa de um manejo mais adequado para que preserve a comunidade contra a invasão biológica e eventual perda de biodiversidade.

A área 4 (árborea arbustiva aberta com uso moderado) foi a segunda com maior número de espécies exclusivas: *Capsicum parvifolium* Sendtn, *Chamaecrista zigophylloides* (H.S.Irwin & Barneby) H.S.Irwin & Barneby, *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J. B. Gillet., *Ptilochaeta bahiensis* Turcz., *Sapium cf. obovatus* Kl., *Triplaris gardneriana* Wedd. e *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex. S. Moore, sendo quatro árvores e dois arbustos .

A área 3 obteve 6 espécies exclusivas: *Savia sessiliflora* (Sw.) Willd., *Colicodendron yco* Mart., *Vellozia plicata* Mart., *Calyptranthes lucida* Mart. ex DC, *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC. e *Pouteria gardneriana* (A. DC.) Radlk., sendo um subarbusto, um arbusto e cinco árvores.

A área 1 foi representada por 3 espécies exclusivas: *Mimosa opthalmocentra* Mart., *Schinopsis brasiliensis* Engl. e *Spondias tuberosa* Arruda, sendo todas árvores.

A parcela 2 teve apenas uma espécie exclusiva, *Andira* sp.

As espécies que ocorreram somente nas áreas mais conservadas (1, 2, 3 e 4) foram 12: *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan, *Myracrodruon urundeuva* Allemão, *Cordia rigida* (K.Schum.) Kuntze, *Peltogyne pauciflora* Benth., *Rhamnidium molle* Reissek, Siegfried, *Talisia esculenta* (Cambess.) Radlk, *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud., *Turnera cearensis* Urb., *Syagrus flexuosa* Beccari Odoardo, *Erythroxylum revolutum* Martius, Carl (Karl) Friedrich Philipp von, *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos e *Luetzelburgia auriculata* Ducke, Walter Adolpho. Portanto, essas áreas são prioritárias para a conservação, pois guardam espécies exclusivas, ou seja, a supressão de algumas dessas áreas pode acarretar na extinção local dessas espécies que podem ter a população reduzida pelo efeito da fragmentação.

Existiram também espécies que ocorreram em todas as parcelas, são essas: *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud, *Croton blanchetianum* Baill., *Combretum leprosum* Martius, Carl (Karl) Friedrich Philipp von, *Guapira laxa* (Netto) Furlan e *Guettarda angelica* Mart, sendo espécies de ampla distribuição, adaptadas à todos os ambientes e por isso são importantes na recomposição florestal.

Devido à supressão da vegetação, muitas populações são diminuídas ou extintas, pois são mais vulneráveis (PIMM et al., 1988). São espécies como essas, relatadas acima, que são exclusivas de ambientes mais conservados, que não se adaptam a ambientes degradados que são mais vulneráveis a extinção local. Por isso precisam ser monitoradas e conservadas, pois são caracterizadas por: ocorrência limitada, com poucas e/ou pequenas populações, população em declínio, baixa densidade populacional, necessitam de habitats grandes, requerem nichos especiais, são de ambientes estáveis ou consumidas pelo homem, entre outras características (PRIMACK, 2001).

O Nordeste brasileiro desde a colonização ainda se baseia na exploração dos recursos florestais, com práticas insustentáveis extrativistas, seja pastoril, agrícola ou madeireira, queimadas e desmatamentos (BRASIL, 2004; IBAMA 2005). Tais fatores aliados aos ciclos biogeoquímicos interferem na distribuição e riqueza das espécies. Desse modo, este tipos de uso do solo causam interferência no ambiente e nas espécies, isolando, e tornando-as mais susceptíveis à raridade e risco de extinção como é o caso da *Schinopsis brasiliensis* Engl. (baraúna), *Myracrodruon urundeuva* Allemão (aroeira) e *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Angico) (Engl.) Fr. All. (TABARELLI et al., 2003; SAMPAIO, 2002; BRASIL, 2004, Brasil, 1995). No presente trabalho essas espécies em risco de extinção foram exclusivas de ambientes de uso menos intenso. *Schinopsis brasiliensis* Engl., foi somente encontrada na área conservada 1, e a *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan e *Myracrodruon urundeuva* Allemão, foram somente encontradas na área 2. Portanto, são espécies que estão isoladas em pequenas áreas ainda conservadas e que não se encontram em regiões degradadas. Por serem espécies com risco de extinção essas áreas mais conservadas tornam se um refugio para essas espécies e por isso a importância da manutenção e conservação desses fragmentos florestais.

Na análise de agrupamentos é possível observar a formação de poucos grupos com similaridade alta (Figura 35), havendo estreita relação entre áreas com moderado uso, como também agrupamento de áreas com pouco uso do solo e de parcelas com uso intenso, ou seja, houve uma formação de três grandes grupos florestais, sendo identificado por cores. O primeiro foi agrupado por parcelas da área 1 e 4 (cor verde) e o segundo grupo é formado por parcelas 2 e 3 (cor azul) e o terceiro grupo foi formado por parcelas da área 5 (cor vermelho), mostrando nitidamente diferenças da composição de espécies nos diferentes usos de solo. O primeiro grupo formado por parcelas das áreas 1 e 4, são exatamente as áreas com fitofisionomia arborea arbustiva com moderado indícios de antropização. O segundo grupo formado por parcelas da área 2 e 3, são as áreas mais conservadas sendo classificadas de arborea- arbustiva fechada com pouco uso antropico. O terceiro agrupamento é formado por parcelas da área mais degradada 5 que sofre ação antrópica sendo classificada de arbustiva semiaberta com uso intenso. Nesse ultimo agrupamento além das parcelas da área 5, houve o aparecimento da parcela 8 da área 1, isso deve se ao fato dessa parcela ter sido plotada em área mais deteriorada ao seu uso, por isso houve espécies similares com as parcelas degradadas da área 5.

As análises das figuras 36 e 37 são similares a da figura 35, a diferença é que esses dendogramas analisam também o número de indivíduos de cada espécie e o outro a área basal das espécies. Ambos os dendogramas obtiveram resultados parecidos confirmando diferenças qualitativa e quantitativa entre as áreas mais conservadas e mais degradadas. Portanto, a figura 36 mostra que houve agrupamentos das parcelas de uso moderado (1 e 4), de pouco uso (2 e 3) e de acentuado uso (5), comprovando que esses agrupamentos são similares pela composição e número de indivíduos por espécie. A figura 37 também mostra esses agrupamentos relatados acima, mostrando que esses agrupamentos acontecem também pela composição de espécies e suas respectivas áreas basais, havendo poucas exceções.

Segundo Mueller Dombois & Ellenberg (1974), áreas ou parcelas são similares em relação à composição florística, quando apresentam pelo menos 25% de espécies comuns. Contudo, as parcelas degradadas do terceiro grupo obtiveram algumas subdivisões que foram muito similares principalmente entre as parcelas (46/ 47/ 48/ 49/ 42/ 45) que tiveram pelo menos 60 % de espécies iguais, esse resultado era esperado,

pois, são parcelas que estão sob constante pressão antrópica, com pastejo e extração de lenha e que mantêm espécies iguais, resistentes a esse ambiente.



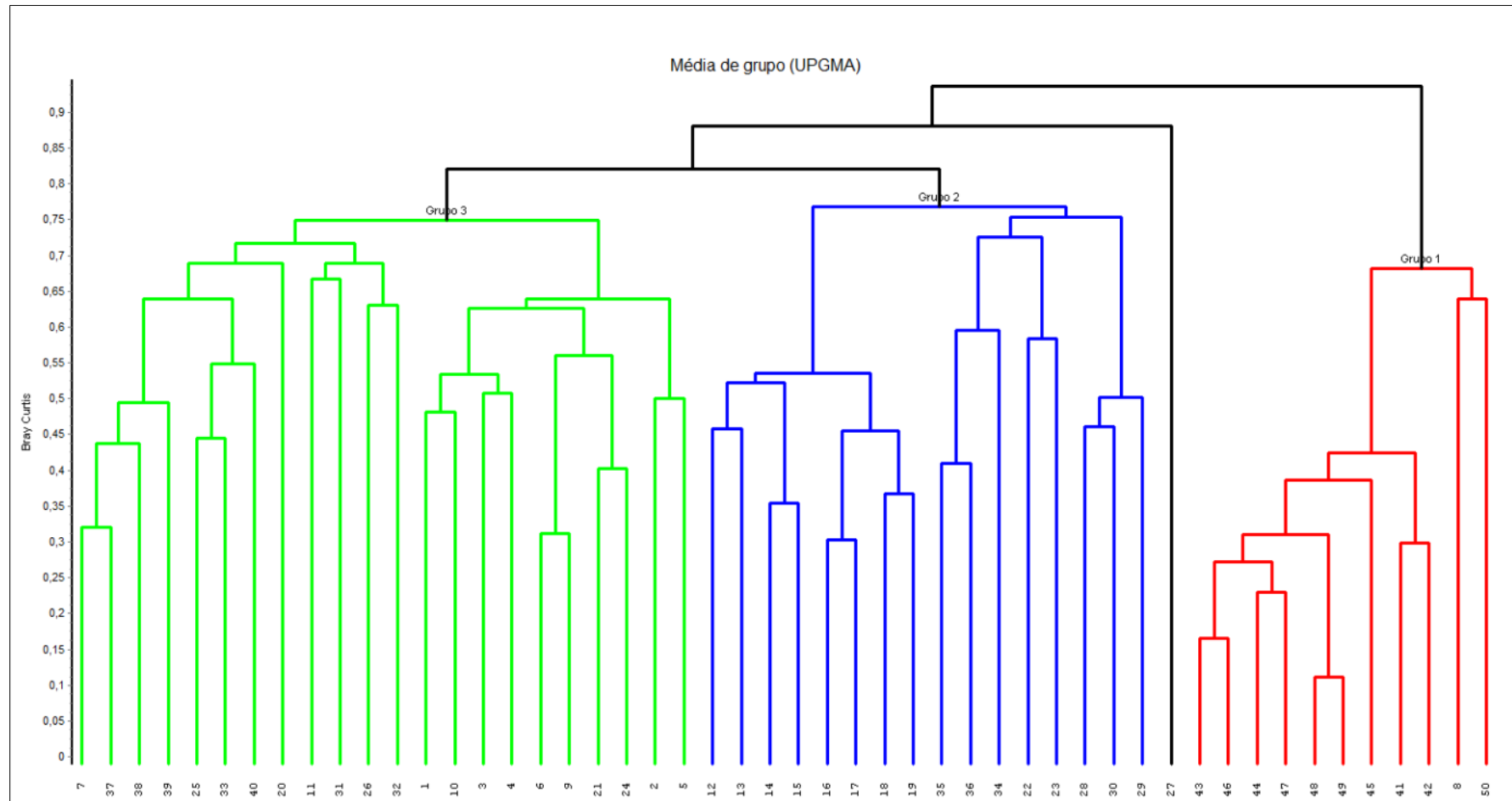


Figura 36. Número de indivíduos por espécie.

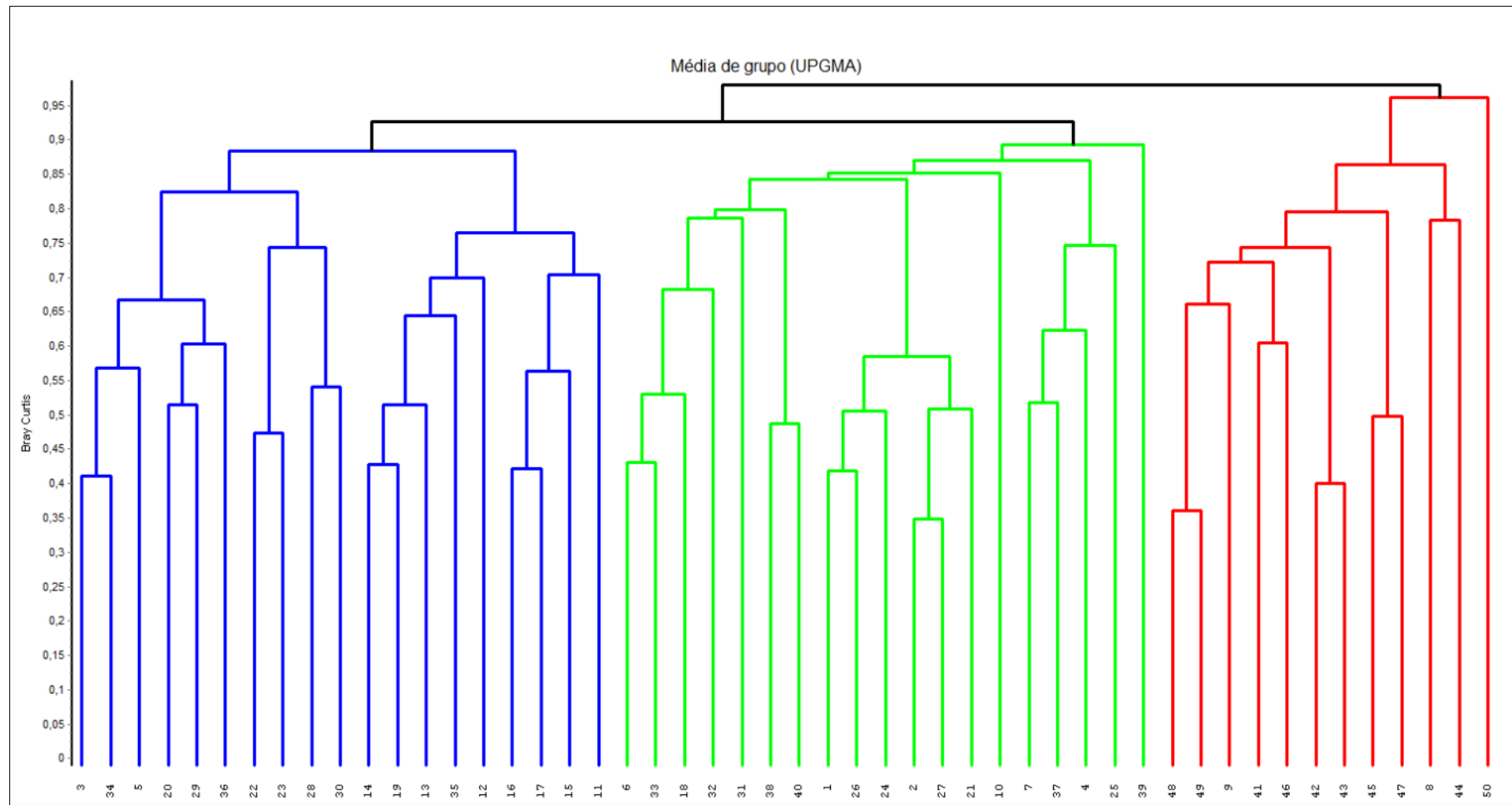


Figura 37 Área basal das espécies nas parcelas.

A baixa similaridade entre todos os grupos pode ser explicada pela variação dos fatores espaciais, ambientais (COTTENIE, 2005) que podem influenciar a distribuição das espécies e consequentemente na similaridade florísticas das diferentes áreas (Brotel et al., 2002). Os diferentes graus de perturbação da área também podem afetar a distribuição e com isso a composição florística (OLIVEIRA & NELSON 2001).

As parcelas conservadas (6/9/1/4/2/5/3) e (37/ 38/ 33/39/40) apresentaram baixo valor de similaridade. Esse resultado mostra que nessas áreas não houve uma homogeneização das espécies, pois são áreas muito instáveis que tiveram razoável pressão antrópica que alterou bastante as áreas mais conservadas, próxima ao lajedo, podendo ser resultado do efeito de borda.

Portanto de acordo com o teste de similaridade houve diferenças na composição de espécies de acordo com o uso, ou seja, as áreas 1 e 4 (arbórea arbustiva fechada com antropização) tiveram similaridade florística; as áreas 2 e 4 (arbórea arbustiva fechada sem antropização) também tiveram espécies iguais em sua composição e a área 5 (arbustiva semiaberta com maior antropização) formou um grupo com similaridade florística. Esse fato relaciona-se com o aumento do efeito de borda, turbulência e estresse hídrico em áreas fragmentadas que alteram diretamente a estrutura e composição do ecossistema (LAURANCE et al. 2000), pois espécies mais vulneráveis são substituídas por espécies mais resistentes que antes eram raras sobrevivendo em clareiras naturais, com isso a composição da floresta é modificada com a supressão parcial da vegetação e pastoreio.

Esses resultados do local estudado confirmam a seguinte premissa: “as comunidades vegetais e as populações respondem à degradação do ambiente, modificando a estrutura, dinâmica, composição, interações tróficas e processos ecossistêmicos” (LAWRANCE, 2009). Outros fatores podem influenciar na resposta da comunidade quanto ao efeito da fragmentação, como por exemplo: o histórico de uso, tipos de intervenção, grau de isolamento e quão sensível à modificação são as comunidades (LAWRANCE 1990, OUBURG 1993).

Algumas populações de áreas de uso intensivo tendem a diminuir ou serem extintas por sua vulnerabilidade a mudanças físicas proporcionadas pela degradação do ambiente (PIMM et al., 1988). Com o isolamento e diminuição das populações, aumentam a probabilidade de depressão endogâmica, pois os indivíduos tendem a

cruzar com parentes próximos, reduzindo a fecundidade e viabilidade da prole. Como também pode acontecer a deriva genética que consiste na perda de alelos, diminuindo a variabilidade genética, reduzindo a resistência dos indivíduos às doenças ou mudanças ambientais, pois caso ocorra afeta todos os indivíduos, não havendo outros resistente (NEI et al., 1975, ALLENDORF & LEARY, 1986).

6.6 CONCLUSÃO

A análise temporal mostrou que houve uma diminuição da cobertura vegetal no município do Congo e com isso a Serra da Engabelada, atualmente, constitui-se o único remanescente florestal expressivo na região.

Os resultados das comparações estatísticas de variância dos dados entre as áreas de diferentes usos de solo obtiveram diferenças quanto à estrutura da vegetação: abundâncias das espécies, número de indivíduos, riqueza, altura média, diversidade, equabilidade e dominância.

A análise multivariada mostrou dissimilaridade entre as diferentes áreas fazendo o agrupamento de todas as variáveis quantitativas, havendo 2 agrupamentos nítidos: um com parcelas da área de uso mais intenso do solo (5) sendo mais correlacionadas com as variáveis de dominância e número de indivíduos, e outro com parcelas das áreas mais conservadas de moderado ou pouco uso do solo (1, 2, 3 e 4) que se correlacionaram mais com as variáveis de equabilidade, riqueza, diversidade, altura média e área basal.

Ocorreu a presença da *Prosopis juliflora* (Sw) DC, sendo exclusiva da área degradada 5. Essa espécie invasora mostra que a manutenção das espécies está sendo comprometida nesse fragmento pelo mau uso dos solos, colocando em risco a integridade do fragmento florestal, sendo necessário um plano de manejo que elimine e evite tal situação.

Na área de estudo houve a presença de espécies em risco de extinção em áreas mais conservadas (1 e 2): *Schinopsis brasiliensis* Engl. (Baraúna), *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Aroeira) e *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Engl.) (Angico). Portanto, essas áreas são importantes para a conservação da biodiversidade, pois abriga espécies com risco de extinção.

Todas as áreas (1, 2, 3, 4 e 5) são consideradas importantes para a conservação da biodiversidade, pois ambas existem espécies exclusivas que podem ser extintas com a supressão das respectivas áreas.

Os índices de similaridade florística de presença e ausência, abundância e área basal das espécies, provam haver efeito do uso do solo na composição e estrutura da comunidade, formando agrupamentos entre as áreas 2 e 3 (arbórea arbustiva fechada com pouco uso), 1 e 4 (arbórea arbustiva fechada/ aberta com moderada antropização) e 5 (arbustiva semiaberta com uso excessivo de atividades de pecuária, extração de lenha e mineração).

Com os dados obtidos conclui-se que a interferência humana com o acentuado uso do solo para o extrativismo vegetal, pecuária desordenada e a mineração afeta diretamente a estrutura e composição das espécies locais, porém esse estudo explica uma parte dos vários fatores que interferem na vegetação.

É necessário que ocorram novos estudos que contemplem outras variáveis que interferem na vegetação desse ambiente como: clima, relevo, temperatura, fertilidade do solo, entre outros para que se forneça o subsídio necessário para a elucidação da dinâmica vegetal desse ambiente.

6.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/>. Acesso: fevereiro de 2016.

ALLENDORF, F.W. & LEARY, R.F. Heterozygosity and fitness in natural populations of animals. Pp 57-76 In: M.E. Soulé (ed.) Conservation Biology: The Science of Scarcity and Diversity. Sinauer, Sunderland, Massachusetts. 584p. 1986.

ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 4, p. 149-163, 1981.

ARAÚJO FILHO, J. A.; GADELHA, E.R.; LEITE, P.Z.; SOUZA, S.M.A.; CRISPIM, M.C.R. Composição botânica e química da dieta de ovinos e caprinos em pastoreio

cobinado na região dos Inhamuns, Ceará. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Viçosa: UFV, 25: 383-395. 1996.

BERNSTEIN, I.H.; TENG, G.K. & GARBIN, C.P.. Applied multivariate analysis. New York, Spriger-Verlag, 1988.

BESSA, M. A. de. P; MEDEIROS, J. F. de. Levantamento Florístico e Fitossociológico em fragmentos de Caatinga no município de Tabuleiro Grande-RN. **Revista Geotemas**, Pau dos Ferros, Rio Grande do Norte, Brasil, v 1, n. 2, p. 69-83, 2011.

BIGARELLA, J. J.; BECKER, R. D. & SANTOS, G. F. Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais. Vol. 1. 2 ed. Florianópolis, SC: Editora da UFSC. 425 p. 2007.

BRASIL. Conselho Nacional de Reserva da Biosfera da Caatinga. Cenários para o bioma caatinga. Recife: SECTEMA,, 283 p. 2004

BROTEL, R.T., OLIVEIRA-FILHO, A.T., RODRIGUES, L.A. & CURI, N. Infl uência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingá, MG. **Revista Brasileira de Botânica** 25:195-213. 2002.

BUAINAIN, A.M. & PIRES, D. **Reflexões sobre reforma agrária e questão social no Brasil**. Brasília: INCRA, 2003

CONNEL J. H. & SLATYER R.O.. Mechanisms of sucession in natural communities and their role in comunity stability and organization. **American Naturalist**, 111: 1119-1144. 1977.

COTTENIE, K.. Integrating environmental and spatial processes in ecological community dynamics. **Ecology Letters** 8:1175-1182. 2005.

DRUMOND, M. A.; KIILL, L. H. P.; LIMA, P. C. F.; OLIVEIRA, M. C.; OLIVEIRA, V. R.; ALBUQUERQUE, S. G.; NASCIMENTO, C. E. S.; CAVALCANTE, J. Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga. In: Seminário para avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável

e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga. Anais... EMBRAPA/CPATSA, UFPE e Conservation International do Brasil, Petrolina. 2000.

DUQUÉ, G. & COSTA, M.D.G.; reforma agrária no semi-árido nordestino: que passos para a sustentabilidade? O caso dos assentamentos Quandú e Bela Vista (PB). DUQUÉ, G. (Org.) Agricultura Familiar, Meio Ambiente e Desenvolvimento. Ensaios e Pesquisas em Sociologia Rural. João Pessoa: Ed. Universitária/ UFPB, p. 121-136. 2002.

DURIGAN, G., SIQUEIRA, M.F., FRANCO, G.A.D.C., BRIDGEWATER, S. & RATTER, J.A. The vegetation of priority areas for cerrado conservation in São Paulo State, Brazil. **Edinburgh Journal of Botany** 60:217-241. 2003.

GASCON, C.; LOVEJOY, T.E.; BIERREGAARD JR., R.O.; MALCOLM, J.R.; STOUFFER, P.C.; VASCONCELOS, H.L.; LAURANCE, W.F.; ZIMMERMAN, B.; TOCHER, M. & BORGES, S. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. **Biological Conservation**, 91: 223-230. 1999.

GOLDFARB, M. C. Contribuição da vegetação tipo caatinga nos processos de transferência de calor e massa no complexo solo-vegetação-atmosfera na região semi-árida de São João do Cariri. 124 f. Tese (Doutorado em Engenharia Mecânica) - UFPB, João Pessoa, 2006

GOTELLI, N. J. & ELLISON, A. M. Princípios de estatística em ecologia (tradução: Baccaro, F. B. et al.) Porto Alegre, Artmed, 2011

GUIMARÃES FILHO, C. & LOPES, P. R. C. Subsídios para formulação de um programa de convivência com a seca no semi-árido brasileiro. Petrolina: EMBRAPA, 2001

HAMMER O., Harper DAT, Ryan PD. Paleontological Statistic – PAST. Version 1.18. Disponível em: <http://folk.uio.no/ohammer/past..> 2003.

IBAMA. Caatinga: a caatinga é um ecossistema único com ocorrência de rica vegetação em região semi-árida. Disponível em: <www.ibama.org.br>. 2005.

JARQUE, C. M. & BERA, A. K. A test for normality of observations and regression residuals. **International Statistical Review** 55:163–172. 1987.

JONGMAN, R.H.G.; TER BRAAK, C.J.F. & VAN TONGEREN, O.F.R. Data analysis in community and landscape ecology. 2nd ed., Cambridge, **Cambridge Univ. Press**, 1995.

KENT, M. e COKER, P. Vegetation description analyses. **Behaven Press**, London. 363 pp. 1992.

LAURANCE, S.G.; STOUFFER, P.C. & LAURANCE, W.F. Effects of road clearings on movement patterns of understory rainforest birds in central Amazonia **Conservation Biology**, 18: 1099-1109. 2004.

LAWRANCE W. F.; VASCONCELOS H. V.; Conseqüências ecológicas da fragmentação florestal na Amazônia. **Oecologia Brasiliensis** 13(3): 434-451, 2009.

LAWRANCE, W. F., Comparative aspects of five arboreal marsupials to tropical forest fragmentation. *J. Mamm.*, 71: 641-653. 1990.

MACÊDO, L. S. & MENINO, I.B. Monitoramento de sais na água nos solos irrigados do Projeto Vereda Grande, Pb. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande: UFPB, v.2 p. 47-51. 1998.

MANLY, B.F.J. Multivariate statistical methods: a primer. London, Chapman & Hall, 2nd ed., 1994.

MARTINS, S.V., JÚNIOR, R.C., RODRIGUES, R.R. & GANDOLFI, S. Colonization of gaps produced by death of bamboo clumps in a semideciduous mesophytic forest in south-eastern Brazil. **Plant Ecology** 172:121- 131. 2004.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A. MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B., KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, v. 403, p. 853-845, 2000.

MUELLER-DOMBOIS, D. & H. ELLENBERG. Aims and Methods of Vegetation Ecology. Wiley, New York. 547 p. 1974.

NEI, M.; MARUYAMA, T. & CHAKRABORTY, R. The bottleneck effect and genetic variability in populations. **Evolution**, 29: 1-10. 1975.

OLIVEIRA, A.A. & NELSON, B.W.. Floristic relationships of terra firme forests in the Brazilian Amazon. **Forest Ecology and Management** 146:169- 179. 2001.

OLIVEIRA, R. B. & GODOY, S. A. P. Composição florística dos afloramentos rochosos do Morro do Forno, Altinópolis, São Paulo. **Biota Neotropica** 7 (2): 37 – 48. 2007.

ORLÓCI, L. Geometric models in ecology. The teory and application of some ordination methods. **Journal of Ecology**, London, v. 54, n. 1, p. 193-215, Mar. 1966.

OUBORG, N.J., Isolation, population size and extinction: the classical and metapopulation approaches applied to vascular plants along the Dutch Rhine- system. **Oikos**, 66: 298-308. 1993.

PIELOU, E.C. 1975. Ecological Diversity. John Wiley and Sons, New York.

PIMM, S. L., H. L. JOES E J. DIAMOND. On the risk o extinctino. **American Naturalist** 132: 757 – 785. 1988.

PRIMACK, R. B. Biologia da conservação. Londrina: Efraim Rodrigues. Viii, 328 p.: il; 2001

PRADO, D.E.,. “As caatingas da América do Sul”. In: Leal, I.R.; M. Tabarelli , e J.M.C. Silva (eds.). Ecologia e conser vação da caatinga. Recife: Editora da Universidade Federal de Pernambuco. p. 3-7. 2003.

ROSSATO, D.R., TONIATO, M.T.Z. & DURIGAN. Flora fanerogâmica não-arbórea do cerrado na Estação Ecológica de Assis, estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica** 31:409-424. 2008.

SANTANA, J. A. S; SOUTO, J. S. Diversidade e estrutura fitossociológica da caatinga na estação ecológica do Sérido- RN. **Revista Biologia e Ciência da Terra**. Campina Grande, Vol. 6, nº. 2- 2º semestre,. p. 232-242. 2006.

SHAPIRO, S. S. & WILK, M. B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika** 52:591–611. 1965.

SHEPHERD, G.J. FITOPAC 2.1 (versão preliminar). Departamento de Biologia Vegetal, Universidade Estadual de Campinas. 2009.

SILVA, A.F. & SHEPHERD, G.J. Comparações florísticas entre algumas matas brasileiras utilizando análise de agrupamento. **Revista Brasileira de Botânica** 9:81-86. 1986.

SILVA, G. G. A problemática da desertificação no ecossistema da caatinga do município de São João do Cariri. **REDESERT**. Universidade Federal do Piauí, 92p. 1993.

SNEATH, P.H.; SOKAL, R.R. Numerical taxonomy the principles and practice of numerical classification. San Francisco: W.H. Freeman. 573pp. 1973.

SOUZA, B. I. e MARTINS, V. C. Infiltração da água em solos de zona semiárida e sua relação com os processos de desertificação. Porto Alegre (RS): **Boletim Gaúcho de Geografia**, v. 39, p. 25-39, 2012.

SOUZA, B. I; SUERTEGARAY, D. M. A.; LIMA E. R. V., Desertificação e seus efeitos na vegetação e solos do cariri paraibano Mercator - **Revista de Geografia da UFC**, vol. 8, núm. 16, pp. 217-232. 2009,

STATSOFT, STATISTICA (data analysis software system), version 12. Disponível em: <www.statsoft.com>.

STOUFFER, P.C. & BIERREGAARD, R.O. Use of Amazonian forest fragments by understory insectivorous birds. **Ecology**, 76: 2429-2445. 1995.

TABARELLI, M. et al. Variation of seed dispersal spectrum of wood plants across a rainfall gradient in north-eastern Brazil. **Journal of Arid Environments**, London, v.53, p.197-210, 2003.

TAKAHASI, A. Ecologia da vegetação em bancadas lateríticas em Corumbá, MS. Tese de Doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. 2010.

TORRES, R.B., MARTINS, F.R. & KINOSHITA, L.S. Climate, soil and tree flora relationships in forests in the state of São Paulo, southeastern Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 20:41-49. 1997.

TRAVASSOS, I.S. “Florestas brancas” do semi-arido nordestino: desmatamento e desertificação no Cariri paraibano. 2012. 155 f. Dissertação (mestrado em geografia)-UFPB, João Pessoa, 2012

WIRTH, R.; MEYER, S.T.; LEAL, I.R. & TABARELLI, M. Plant herbivore interactions at the forest edge. **Progress in Botany**, 69: 424-448. 2008.

VELLOSO, A.L.; SAMPAIO, E.V.S & PAREYN, F. G. C.; Ecorregiões propostas para o Bioma Caatinga. Associação Plantas do Nordeste, Instituto de Conservação Ambiental, e **The Nature Conservancy do Brasil**, Recife. 76p. 2002.

7 CAPÍTULO III: USO E IMPORTÂNCIA DA VEGETAÇÃO EM INSELBERG NO CARIRI PARAIBANO

7.1 RESUMO

A Caatinga é um bioma exclusivamente nacional, contudo é o menos valorizado e menos conservado, com cerca de 30% do território alterado pelo homem. Sabendo que estudos sobre o uso e importância dos recursos são ferramentas para a conservação e melhoria da qualidade de vida de comunidades rurais que se servem desses patrimônios culturais, o objetivo principal do trabalho foi fazer um levantamento florístico e identificar através de consulta bibliográfica os potenciais usos e importância dessas plantas para a comunidade rural local. Os objetivos específicos são subsidiar planos de desenvolvimento social sustentável, áreas prioritárias para a conservação e divulgar a importância dessas plantas para a sociedade. O estudo foi feito em inselberg, situado no Cariri ocidental paraibano, no município do Congo. Foi feito um levantamento florístico e posteriormente foi consultada em literatura publicada a importância e uso dessas espécies vegetais. Foram encontradas 61 espécies, 55 gêneros e 25 famílias botânicas. As famílias que se destacaram com maior número de espécies foram: Fabaceae (14 spp.), Euphorbiaceae (7 spp) e Cactaceae (6 spp.). Foram obtidos 11 usos para as espécies levantadas: Medicinal (36), Construção (35), Melífera (20), Outros (16), Forragem (13), Combustível (12), Paisagismo (12), Alimento (10), Reflorestamento (7), Alimento para a fauna Silvestre (4) e Religioso (3). Conclui-se que é necessário criar uma unidade de conservação, no fragmento florestal estudado, para fins de uso sustentável e conservação, pois abriga espécies importantes e potencialmente úteis para a população que pode utilizá-la com o devido plano de manejo que é considerado estratégico para a convivência com o semiárido.

Palavras-chaves: Uso e importância. Recursos Florestais. Caatinga.

7.2 ABSTRACT

The Caatinga is an exclusively national biome, however is less valued and less maintained, with about 30% of the territory changed by man. Knowing that studies on the use and importance of resources are tools for the conservation and improvement of the quality of life of rural communities who use these cultural heritage, the main objective was to make a floristic survey and identified through bibliographic uses and importance of these plants for the local rural community. The specific objectives are to support plans for sustainable social development, priority areas for conservation and promote the importance of these plants to society. The study was done in inselberg, located in the western Paraiba Cariri, in the municipality of Congo. It was made a floristic survey and was subsequently consulted in published literature the importance and uses of these plant species. 61 species, 55 genera and 25 botanical families were found. The families that stood out with the highest number of species were Fabaceae (14 spp.), Euphorbiaceae (7 spp) and Cactaceae (6 spp.). Were obtained 11 uses for the species raised: Medical (36) Construction (35), Honeybee (20) Other (16) Fodder (13) Fuel (12) Landscaping (12) Food (10) Reforestation (7) Food for Wild fauna (4) and Religious (3). It is concluded that the forest fragment studied needs to be maintained for the purpose of sustainable use, it houses species useful for people who can use it in a sustainable manner, with a key strategy for coexistence with the semiarid region.

Keywords: Use and importance. Forest Resources. Caatinga.

7.3 INTRODUÇÃO

O bioma Caatinga é exclusivamente situado no território brasileiro, porém é o menos estudado proporcionalmente aos outros biomas nacionais e o menos conservado. A sobrevivência humana no clima semiárido na Caatinga depende do manejo sustentável dos recursos florestais constituído por flora exuberante situada em lajedos e campos, podendo ser representada por florestas arbóreas densas que podem chegar a cinco mil espécies de fanerógamas (MMA, 2010).

Muitos e importantes são os serviços ambientais proporcionados pelo recurso florestal, entre eles: manutenção da economia local com o comércio de produtos florestais madeireiros (lenha, madeira para serraria, carvão, estacas) e não madeireiros (óleos e ceras, raízes, cascas, folhas, fibras, flores, frutos, sementes), proteção e alimentação da fauna silvestre e doméstica, fornecimento de combustível, medicamento natural, potencial de produção apícola, alimentação humana, estabilização climática da região (reduz a incidência solar no ambiente, controla a evaporação da água, protege contra ventos fortes e serve de reservatório de carbono), proteção das propriedades físicas do solo (reduz incidência solar no solo, diminui a força das gotas da chuva sobre o solo, diminui evaporação da água retida no solo, aumentando a umidade e disponibiliza para as plantas), exerce um papel protetor dos recursos hídricos e é também um elemento natural paisagístico, sendo fundamental pela sua beleza cênica (GOMES, 1981).

A conservação dos remanescentes são importantes para a manutenção da biodiversidade local, protegendo a integridade de espécies nativas, populações e comunidades naturais, como também os recursos utilizados pelo homem e os serviços ecossistêmicos em nível local, regional e global (LOVEJOY, 2006, GIL 2002).

A vegetação da caatinga é usada em grande parte para extração de lenha, pastagem para caprinos, bovinos e ovinos, formando um imenso mosaico de vegetação em diferentes estágios de regeneração. Áreas mais conservadas são poucas, fragmentadas e em locais de difícil acesso como inselbers. A degradação dos recursos florestais está relacionada com a agricultura convencional que erodiu essas áreas, retirando a fina camada de solo e nutrientes, reduzindo a capacidade de produção na área e conseqüentemente essas áreas foram dando lugar à pecuária e à retirada de lenha

com cortes em ciclos cada vez mais curtos, diminuindo a diversidade florística. Com a extinção local de algumas espécies-chave, pode ocorrer carência de alimentos e desestabilização da cadeia trófica, comprometendo a manutenção dos recursos utilizados pelo homem. Por isso os manejos dos recursos florestais necessita ser pesquisado e adequado à sustentabilidade ambiental (MMA 2010). Dessa forma, os impactos não se reduzem apenas aos ambientais, mas também a prejuízos econômicos e sociais agravados.

Com base na assertiva que os locais de inselberg ainda abrigam uma maior diversidade local a hipótese deste capítulo é que existem espécies nativas que proporcionam diversos usos e utilidades para o homem do campo. Portanto, o objetivo desse trabalho foi realizar um levantamento florístico e através da literatura consultada mostrar os possíveis usos e importância dessas plantas para a comunidade rural situada próxima ao local de estudo, no Cariri paraibano.

7.4 MATERIAIS E MÉTODOS

7.4.1 Tratamento dos Dados

Foi feito um levantamento florístico em campo das espécies arbóreas- arbustivas identificadas em campo e posteriormente, através de revisão literária em artigos científicos, sobre o uso de tais espécies para a população humana.

As espécies foram distribuídas em 11 categorias de uso: Construção (madeira), Paisagismo (ornamentação), Melífera, Alimento, Forragem, Reflorestamento, Combustível (lenha-carvão), Alimentação da Fauna Silvestre, Medicinal, Religioso e outros (Repelente, conservação de alimentos, uso veterinário, artesanato, móveis e utensílios, resina, fabricação de papel, sombra e comercio) a partir de levantamento bibliográfico dos seguintes autores: Agra et al. (1996, 2007); Almeida et al. (1998); Andrade et al. (2006); Aquino (2007); Barros (2001); Carvalho (2009); Castro (2010); Cavalcanti, N.B.; Estatística Florestal da Caatinga (2015); Gazzaneo et al. (2005); Gemaque et al. (2002); Gentry (1974); Guerra et al. (2014); Lorenzi (2008); Lucena (2015); Maia (2004); Oliveira et al. (2010); Ribeiro (2014); Rodrigues et. al. (2002);

Santos (2006); Serra et al. (2000); Silva & Andrade (2005); Silva (1986); Silva (2006); Silva (2011); Silva (2012); Silva Júnior (2005); Silva Júnior et al. (1995); Silveira et al. (2011); Souza (2007); Teixeira (2013) e Torreta J. P. & Cerino M. C. (2003).

7.5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os detalhes do uso das espécies estão descritas a seguir:

- **Anacardiaceae**

Myracrodruon urundeuva Allemão: A madeira da Aroeira é usada em obras como esteios, estacas, mourões, vigas, tacos para assoalhos. De extraordinária beleza esta espécie pode ser usada como ornamentação de praças e para arborização em geral em zonas urbanas e rurais (LORENZI, 2008).

Schinopsis brasilienses Engl. : A madeira da Baraúna é usada como mourões e postes. Utilizada na carpintaria para diversos serviços. A árvore é bonita e por ser utilizada para projetos paisagísticos e arborização urbana e suas flores são utilizadas por abelhas, podendo ser usada para produção de mel (LORENZI, 2008).

Spondias tuberosa Arruda. : O Umbuzeiro é bastante apreciada pela população que consome seus frutos in natura, ou em forma de doces caseiros. O fruto é usado para alimentação de animais domésticos e silvestres, os xilopódios são utilizados, na seca para alimentação e dessedentação dos animais, sendo rico em cálcio, magnésio, fósforo, potássio e água. Essa árvore proporciona ótima sombra e sua madeira é usada para obras internas, fazer caixotes e pasta para obtenção do papel (LORENZI, 2008).

- **Apocynaceae**

Aspidosperma pyrifolium Mart.: O Pereiro é endêmico do semiárido brasileiro, ornamental e usada na medicina popular. Apresentando propriedades terapêuticas presentes na casca, age no combate de inflamações do trato urinário e dermatite, sendo anti-inflamatória e antioxidantes (MAIA, 2004).

- **Arecaceae**

Syagrus flexuosa Beccari, Odoardo – A Palmeira Catolé é usada como: medicinal, na alimentação humana, usos tecnológicos, artesanato variados, comercial e/ou como também na religião sendo sagrada por comunidades tradicionais (GAZZANEO et al., 2005 E SILVA & ANDRADE, 2005).

- **Bignoniaceae**

Fridericia dichotoma (Jacq.) L.G. Lohmann foi relatado por Torreta J. P. & Cerino M. C.(2003), que essa espécie tem importância na alimentação das abelhas, portanto importante para a cadeia alimentar e meliponicultores.

Handroanthus impetiginosus (Mart. ex DC.) Mattos. O Ipê Roxo é uma exuberante árvore, nativa do Nordeste e Sudeste do Brasil e por isso é bastante utilizada na arborização urbana, podendo ser utilizada em reflorestamentos e restauração em geral. A madeira é usada para construção de ambientes externos, trabalhos de acabamentos internos e diversos instrumentos musicais, artigos esportivos, móveis, etc (LORENZI, 2008). É usada para fins medicinais, como anti-inflamatório, analgésico, antibiótico e antineoplásico (GEMAQUE et al., 2002).

Tabebuia aurea (Silva Manso) Benth. & Hook. F. ex S. Moore. O Ipê Amarelo é uma árvore que pode ser empregada em projetos de paisagismo, reflorestamento e restauração ambiental. Usada também para confecção de artigos de madeira em geral e para construção civil e ambientes externos (LORENZI, 2008). Pode ser usada para fins medicinais, sendo o chá da casca e das raízes para expectorar, antisséptico e também para gripes. Constitui também recurso para diversos animais silvestres (ALMEIDA et al., 1998; SILVA JÚNIOR, 2005). Produz néctar que atrai abelhas, podendo ser usada por meliponicultores. (GENTRY, 1974; BARROS, 2001).

- **Boraginaceae**

Cordia trichotoma (Vell.) Arráb. ex Steud. O Louro é indicado para fabricação de móveis de luxo. As flores são usadas para alimentação de abelhas. Foram feitos testes em sistemas agroflorestais por Floss et al. (2006); Baggio et al. (2009 e 2011), com bons resultados.

Varronia curassavica Jacquin, Nicolaus (Nicolaas) Joseph von.: A Erva Baleeira tem propriedades anti-inflamatórias, anti-ulcerosas e gastro-protetoras. É usada como analgésico, antiinflamantório, antiinfecioso, antiartrítico, no combate à ulcera gástrica e também tônico (SILVA JÚNIOR et al.,1995).

- **Burseraceae**

Commiphora leptophloeos (Mart.) J. B. Gillet. – A Imburana é uma árvore que tem as seguintes utilidades conhecidas: fonte de energia, construção de obras tanto em ambientes externos e internos, forragem, medicina, ornamental, tecnologia, veterinária entre outros. Segundo Silva et al. (2014), as folhas podem ser usadas para alimentação animal. As flores fornecem alimento e abrigo para abelhas e por isso pode ser usada por meliponicultores. Os frutos são comestíveis in natura. Apreciada por artesões, seu tronco é usado para fazer as esculturas conhecidas popularmente no rio São Francisco como carrancas. A casca e sementes são usadas para confecção de garrafadas para o tratamento de problemas no estômago, enjôo, tosse e bronquites. O decocto e infuso ou xarope é utilizada para tratamento de feridas, gastrite, úlcera e no trato urinário. A casca da madeira é usada como incenso para combater diabete e diarreia ou “esfriar a quentura”. Por ser uma árvore exuberante é recomendável para projeto de paisagismo e recuperação de áreas degradadas. A resina é usada na confecção de vernizes e lacres (CARVALHO, 2009).

- **Cactaceae**

Cereus jamacaru P. DC.- Da raiz do Mandacaru pode-se fazer o infuso ou o decocto que é usada para o tratamento para tratar problemas renais (pedras nos rins)

(Silva, 1986). O xarope é usado para melhorar tosses, bronquites e úlceras (AGRA et al., 1996).

Melocactus zentneri (Britton & Rose) Luetzelburg- Coroa de frade é usado como medicamento para o tratamento de gripe, cólica e problemas de intestino (ANDRADE et al, 2006), como também no uso religioso para afastar mal olhado (SERRA et al., 2000).

Pilosocereus gounellei (F.A.C. Weber) Byles & G.D. Rowley – O Xique-xique segundo Andrade et al. (2006), é utilizado como medicamento para o tratamento de inflamações. Pode ser usada para alimentação de animais domésticos (CAVALCANTI, N.B.).

Pilosocereus pachycladus F. Ritter – O Facheiro é utilizado para forragem, segundo Cavalcanti (N. B.)

Tacinga inamoena (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy – Os frutos do Quipá in natura são usados para alimentação humana e forragem. Também existem relatos de usos medicinais dessa planta (SOUZA, 2007).

Tacinga palmadora Taylor, Nigel Paul – A Palmatoria de Espinho é usada para construção, alimentação de animais domésticos, como ornamental para projetos paisagísticos e de uso religioso pela população (LUCENA, 2015)

- **Capparaceae**

Cynophalla flexuosa Berchtold, Bedřicha (Friedrich) Wssemjra von- O Feijão Brabo fornece flores que atarem abelhas e pode ser usada por meliponicultores como recurso alimentício para os meliponários (SILVA, 2012).

- **Celastracea**

Maytenus rígida Mart- O Bom Nome é relatado na literatura como medicinal, sendo usada a casca e ramos em infuso ou decocto para combater inflamações ovarianas e renais, problemas hepáticos, para úlceras externas e vaginais (AGRA 1996).

- **Combretaceae**

Combretum leprosum Mart.- Das folhas e casca do Mufumbo é feito um xarope ou decocto que é usada como expectorante também no tratamento de tosses e coqueluches (AGRA, 2007)

- **Erythroxylaceae**

Erythroxylum suberosum A. St. -Hil. – Essa espécie é utilizada pela fauna silvestre como alimento, segundo Aquino (2007).

- **Euphorbiaceae**

Cnidoscolus loefgrenii – A Urtiga é utilizada para o tratamento de apendicite (OLIVEIRA et al, 2010).

Croton blanchetianus Bail.- O Marmeleiro pode ser empregado na construção civil, como fonte de energia, e medicinal (SILVA, 2011).

Croton heliotropifolius Kunth- O Velame possuem flores melíferas, ideal para criadores de abelhas colocarem o meliponário próximos a região onde se encontram essa espécie. Medicinalmente ela é usada para o tratar problemas de tosse e gripe. Pode ser usada contra afecções de pele, úlcera e sífilis (CASTRO, 2010).

Jatropha mollissima (Pohl) Baill.- O Pinhão Brabo pode ser usado no tratamento de picada de cobra, sendo ingerido “in natura”. O óleo da semente é um poderoso vermífogo de uso veterinário (AGRA, 2007) e suas flores são melíferas.

Jatropha ribifolia (Pohl) Baill.- O látex do Pinhãozinho também pode ser usado para tratamento de picada de cobra (AGRA, 2007). Suas flores são melíferas

Manihot glaziovii Muell. Arg.- As folhas da Maniçoba quando aquecidas e colocada sobre a parte afetada, é usada para tratar reumatismo (AGRA, 2007).

Sebastiania macrocarpa Müller Argoviensis, Johannes (Jean) – O Pau de leite ou Sapinho pode ser usado para diversos fins madeireiros (ESTATÍSTICA FLORESTAL DA CAATINGA. 2015).

- **Fabaceae**

Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan. : O Angico tem uma ótima madeira que pode ser usada na construção civil, confecção de diversos produtos da carpintaria. É utilizada com energia e por ser uma árvore de beleza excepcional pode ser usada em projetos de paisagens e também pode ser usada para recuperação de áreas degradadas. Suas floração é u recurso alimentar para abelhas, podendo ser usada por apicultores e meliponicultores (LORENZI, 2008.). O xarope da casca ou decocto tem propriedades medicinais no tratamento de tosses, coqueluches e bronquites. A maceração na água ajuda no tratamento da insônia e usada como sedativo (AGRA, 2007). Pode ser usada também como forragem (ESTATÍSTICA FLORESTAL DA CAATINGA 2015).

Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud- A Pata de vaca ou Mororó é usada como tônico, tratamento da diabetes e depurativo, utilizando o decocto ou macerado da casca do (AGRA, 2007) Pode ser usada para alimentação de animais (ARAÚJO FILHO et al. 2002; SILVA & CECHINEL FILHO, 2002) Outros relatos comprovam seus efeitos antifúngicos, antibacterianos, analgésicos, anti -inflamatório (SILVA & CECHINEL FILHO, 2002).

Libidibia ferrea var. *Leiostachya* Queiroz, Luciano Paganucci de –O Pau-ferro ou Jucá te utilidades madeireiras, podendo ser usada em construção civil, entre outros (ESTATÍSTICA FLORESTAL DA CAATINGA 2015).

Luetzelburgia auriculata (Alemão) Ducke. : O Pau-mocó é usada para a construção civil, em trabalhos com marcenaria, como combustível. A árvore é de extrema exuberância, podendo ser usada para paisagismo em diversos locais e indicada para recomposição florestal em áreas degradadas, por ser adaptada a terrenos pedregosos (LORENZI, 2008). Pode ser usada para alimentação de abelhas, para meliponicultores (ESTATÍSTICA FLORESTAL DA CAATINGA 2015).

Mimosa arenosa (Willd Poir) – A Jurema – Vermelha é utilizada para fins de construção por sua excelente madeira. Tem propriedades medicinais e pode ser usada para pasto apícola, sendo de interesse de meliponicultores (ESTATÍSTICA FLORESTAL DA CAATINGA 2015).

Mimosa ophtalmocentra Mart. –O xarope ou decocto da casca da Jurema – Branca é conhecida por suas utilizações medicinais para o tratamento de bronquite e tosse (AGRA, 2007) Sua madeira é utilizada para diversos fins de construção civil e sua fibra também é bastante utilizada (ESTATÍSTICA FLORESTAL DA CAATINGA 2015).

Mimosa paraibana Barneby – O Serrador é uma planta melífera e pode ser utilizada para meliponicultores da região (SILVA, 2012).

Mimosa tenuiflora [Willd.] Poir.- A Jurema- Preta é utilizada na medicina popular para a bronquite e tosses, através da decocção ou xaropada da casca (Agra, 2007). Tem utilidade para construção, tendo uma ótima fibra, como também suas flores são melíferas e podem ser usada como pasto apícola (ESTATÍSTICA FLORESTAL DA CAATINGA 2015), também por ser usada em cultos e rituais religiosos (MOTA & ALBUQUERQUE, 2002).

Peltogyne pauciflora Benth. – Popularmente conhecida como Coração de Nêgo é usada para fins madeireiros (ESTATÍSTICA FLORESTAL DA CAATINGA 2015).

Piptadenia stipulacea (Benth) Ducke – A Jurema Branca é utilizada popularmente como anti- inflamatório através do chá ou tintura da casca do caule (ALBUQUERQUE E ANDRADE, 2002).

Poincianella gardneriana (Benth.) L.P.Queiroz- A Catingueira é usada sua madeira para diversos fins (ESTATÍSTICA FLORESTAL DA CAATINGA 2015).

Prosopis juliflora (Sw) DC- A Algaroba é usada para diversas tecnologias, para alimentação de animais domésticos, para construção e fonte energética (GUERRA et al., 2014).

Senna macranthera (Dc. Ex Collad.) H. S. Irwin & Barneby- A Flor de São João é utilizada para diversos fins madeireiros (ESTATÍSTICA FLORESTAL DA CAATINGA 2015).

Senna spectabilis (DC.) H. S. Irwin and R. C. Barneby - A Cassia do Nordeste ou Canafistula é popularmente usada para o tratamento de gripe e tosse. As folhas são usadas com infusão ou decocção que podem ser usada como laxativo, purgativo e contra hemorroidas. Para melhorar anemia as sementes podem ser moídas e preparada como infuso (AGRA, 2007). Castro (2010) relata que a folha é útil para queimaduras e chá laxativo. As raízes facilita a menstruação. Pode ser usada como anti- inflamatório, antialérgico e inseticida. A madeira é usada para confecção de utensílios domésticos. A árvore é de extrema beleza e pode ser usada como ornamental e arborização urbana (CASTRO, 2010). Suas flores são melíferas e pode ser usada para meliponicultores, como também pode ser usada em projetos de recuperação de áreas degradadas (SILVA, 2012).

- **Malphigiaceae**

Ptilochaeta bahiensis Turcz. – Pode ser utilizada para alimentação humana. Sua madeira pode ser utilizada na construção e como fonte energética (SILVA, 2011).

- **Malvaceae.**

Helicteres sacarolha A. St.- Hil.- A Saca rolha tem um alto teor de cálcio e magnésio, por isso pode ser uma ótima forrageira. Suas fibras são resistentes e bastante utilizadas como cordas. É uma espécie com propriedades medicinais e utilizadas para o tratamento de febre (CASTRO, 2010).

Herissantia tiubae (K. Schum) Brizicky – O Mela- Bode tem flores melíferas e ~~que~~ pode ser usada como pasto apícola (SILVA, 2012).

Melochia tomentosa L.- Essa planta é conhecida por sua propriedade medicinal, para cura contra tosses e bronquites, sendo usado seu xarope ou decocto (AGRA, 2007).

- **Myrtaceae**

Campomanesia eugeniioides (Cambess.) D. Legrand ex L. R. Landrum: O extrato pode ser utilizada na conservação de alimentos por suas propriedades antimicrobianas (SILVEIRA et al, 2011).

Myrcia tomentosa (Aubl.) DC: Essa planta pode ser usada como lenha (RODRIGUES et al., 2002).

- **Nyctaginaceae**

Guapira laxa (Netto) Furlan: O João Mole é conhecido popularmente por propriedades medicinais e para construção (SANTOS, 2006).

- **Oleaceae**

Ximenia americana L. – A Ameixa é utilizada para fins madeireiros (ESTATÍSTICA FLORESTAL DA CAATINGA 2015). É uma planta medicinal, usada para combustível (carvão e lenha), podendo ser usada na alimentação humana e para animais domésticos (SANTOS, 2006).

- **Polygonaceae**

Triplaris gardneriana Wedd.- O Pajeú é uma planta apícola. Tem importância medicinal, pois as folhas são usadas para o tratamento de hemorróidas e tanto a casca como a raiz é usada no tratamento da blenorragia e leucorréia (CASTRO, 2010).

- **Rhamnaceae**

Rhamnidium molle Reissek, Siegfried - O Sassafrás é utilizada como combustível e tem propriedades medicinais (SILVA, 2011).

Ziziphus joazeiro Mart.: O Juazeiro é usado em construções rurais, lenha e carvão. Por ser uma árvore bonita é usada para paisagismo e arborização. Seus frutos são usados para alimentação humana e animal, sendo rico em vitamina C (LORENZI, 2008). A casca é usada para higiene bucal, também contra caspas e seborreias. Os xaropes são utilizados contra tosses (AGRA, 2007.) Suas flores são melíferas, podendo ser usada para alimentação das abelhas por meliponicultores. Usualmente é utilizada também para forragem (ESTATÍSTICA FLORESTAL DA CAATINGA 2015; SANTOS, 2006).

- **Rubiaceae**

Guettarda angelica Mart.: O Jenipapo Brabo é usado para tratamentos de cólicas, constipações e febres através do decocto ou infuso das raízes (AGRA, 2007) A madeira pode ser usada para diversos fins madeireiros, (ESTATÍSTICA FLORESTAL DA CAATINGA 2015) Pode ser usada também como combustível (SANTOS, 2006).

Tocoyena formosa (Cham. & Schltdl.) K. Schum.: As folhas dessa planta são usadas em cataplasma, junto com azeite de oliva e dores reumáticas (AGRA, 2007) Há relatos de que essa espécie pode ser usada para fins madeireiros, alimentação humana de seus frutos e apicultura (ESTATÍSTICA FLORESTAL DA CAATINGA 2015).

- **Sapindaceae**

Talisia esculenta (Cambess.) Radlk: A Pitombeira é conhecida por seu apreciado fruto, podendo ser usada como lenha e carvão e para construções (SILVA, 2011).

- **Solanaceae**

Capsicum parvifolium Sendtn- Essa planta pode ser usada como combustível, para construção e forragem (SILVA, 2006).

Solanum rhytidoandrum Sendtn. - Suas raízes através de decocto podem servir para o tratamento de doenças no fígado (AGRA, 2007).

- **Sterculiaceae**

Walteria indica L.: O lambedor dessa planta é indicado para garganta inflamada, gripe, dor de cabeça, tosse, inflamação e dor no estômago (RIBEIRO, 2014).

- **Verbenaceae**

Lantana camara L.: O Cambará é extremamente ornamental e sua floração pode ser usada como pasto apícola para meliponicultores (SILVA, 2012). Serve como medicinal (SILVA, 2011), podendo ser usada como combustível (carvão e lenha) (SANTOS, 2006).

Lippia origanoides Kunth : É um excelente repelente para pragas na agricultura combatendo afídeos e ácaros (TEIXERA, 2013).

Com o objetivo de mostrar o potencial de conservação do fragmento florestal por sua exuberância e nível de preservação são apresentadas as imagens da área estudada nas figuras 36, 37 e 38.

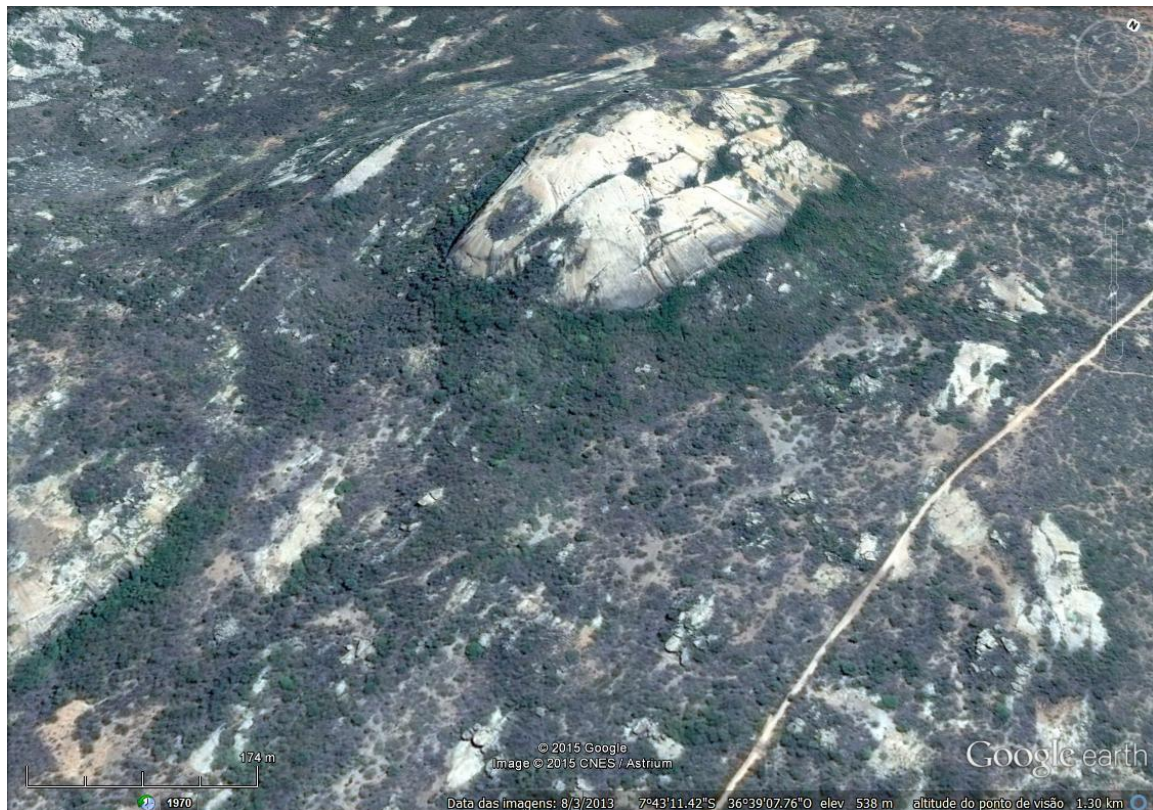


Figura 38 Fotografia aérea da área de estudo. Fonte: Google Earth, 2015.



Figura 39 Fotografia da vegetação da região em volta da Serra da Engabelada- Congo –PB.



Figura 40 Fotografia da vegetação próxima ao lajedo.

A utilização dos recursos naturais para diversos fins está relacionada com a cultura, economia e necessidades materiais e simbólicas das diferentes comunidades (WOORTMANN, 1997). Dessa forma, com o avançar do conhecimento das espécies vegetais, começou-se a desvendar as diversas utilizações que elas proporcionam, como por exemplo, a alimentação, construção, medicina entre outros (SAMPAIO, 2002).

O extrativismo e o cultivo de plantas são utilizados como fonte de renda e essa atividade tem um significativo impacto na economia de diversas comunidades. Porém, isso acarretam a degradação ambiental caracterizada por essas atividades sem planos de manejo e falta de fiscalização, resultando na diminuição e extinção de espécies importantes para a comunidade. Portanto, o extrativismo realizado por grupos com diversos interesses econômicos estão causando impactos ambientais na região semiárida, diferentemente de outros que fazem extrativismos domésticos de subsistência (CARDEL et al., 2012).

A destruição dos recursos florestais através de atividades econômicas sem o devido plano de manejo e a falta de incentivos governamentais para a conservação ambiental são fatores que tornam a resolução do problema cada vez mais complicada para a recuperação e conservação desses fragmentos florestais.

Os usos de plantas medicinais em comunidades rurais é resultado de práticas tradicionais passadas de uma geração para outra, preservando assim a importância das espécies nativas e consequentemente a preservação desses recursos. Em estudo feito por Cardel et al. (2012) em comunidades ribeirinhas do rio São Francisco concluiu-se que o manejo de plantas medicinais é importante para a sociabilização das pessoas nessas comunidades, pois através de doações de plantas medicinais retiradas de locais conservados ou de quintais agroflorestais, há uma interação entre os vizinhos nessas comunidades.

No presente trabalho, foram encontradas 61 espécies com pelo menos uma utilidade de acordo com a bibliografia consultada, pertencentes a 55 gêneros e 25 famílias botânicas. As famílias que se destacaram com maior número de espécie, foram: Fabaceae (14 spp.), Euphorbiaceae (7 spp) e Cactaceae (6 spp.) (Figura 41). Foram obtidos 11 usos para as espécies levantadas: Medicinal (36), Construção (35), Melífera (20), Outros (16), Forragem (13), Combustível (12), Paisagismo (12), Alimento (10), Reflorestamento (7), Alimento para a fauna Silvestre (4) e Religioso (3) (Figura 42).

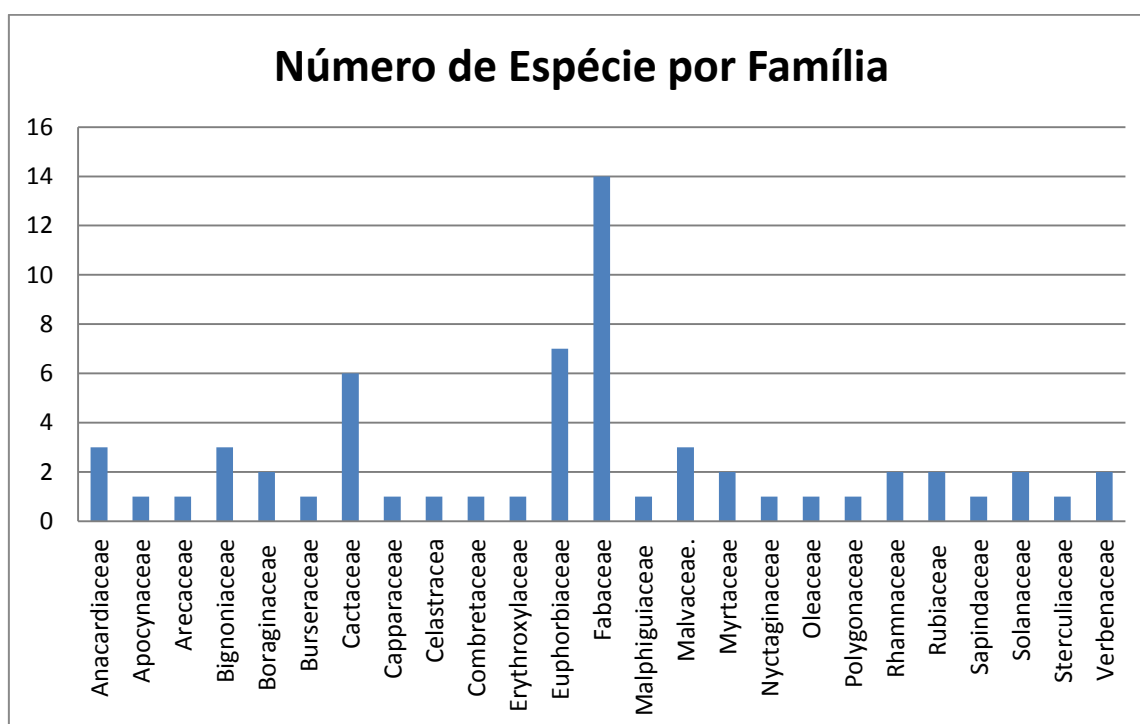


Figura 41 Número de espécie por família

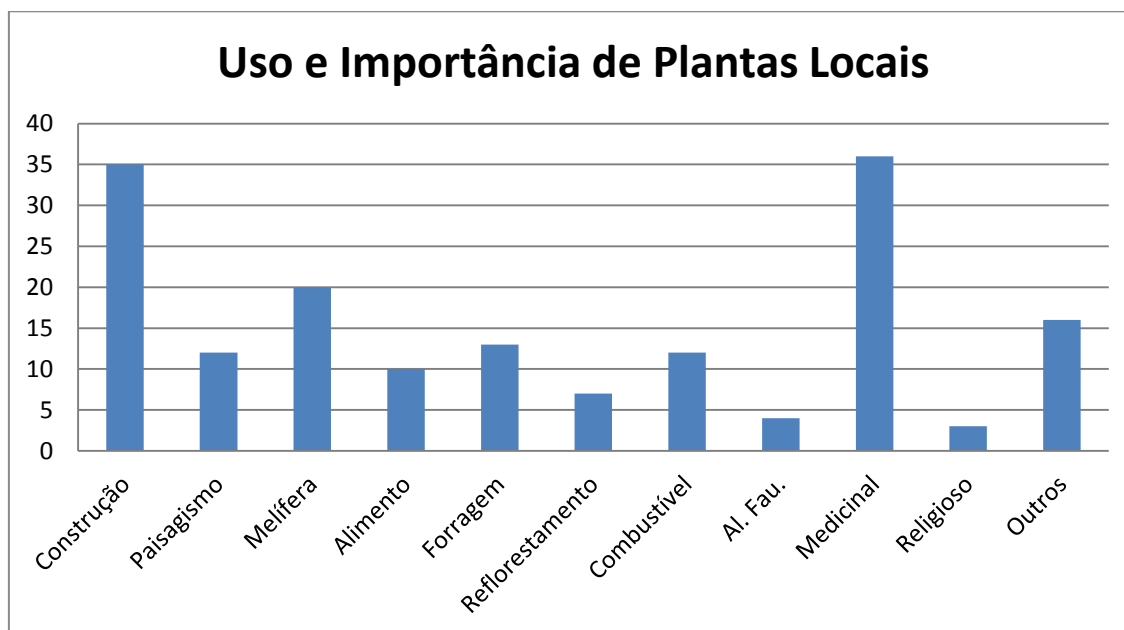


Figura 42 Gráfico do número de usos e utilidade das plantas do extrato arbóreo-arbustivas.

O número de espécies com algum tipo de uso econômico foi pouco significativo em comparação ao levantamento de Fenner (2006) que fez uma compilação de vários dados etnobotânicos no Brasil e mostrou um grande número de espécies com potencial medicinal para tratamentos de fungos (409 espécies), mostrando que o conhecimento da diversidade de plantas pode ser uma aliada forte para a medicina. Porém, o diferencial deste trabalho foi o levantamento florístico em campo. O trabalho de Fenner (2006) foi somente bibliográfico e de grande importância para os conhecimentos medicinais a nível mundial, sendo relevante para evolução do tema, já o presente trabalho enfatiza a importância de plantas a nível local, como estratégia para a conservação de fragmentos florestais dessa região.

Muitos trabalhos sobre o uso e importância de plantas feitas em Caatinga destacam as famílias Fabaceae e Euphorbiaceae como as mais importantes: Agra (2007) em uma trabalho de plantas medicinais utilizadas no Cariri paraibano, registrou 70 espécies, 70 gêneros e 32 famílias, dessas a Fabaceae teve o maior número de espécies (12), seguida de Solanaceae (6) e Euphorbiaceae (5). Cardel (2012), em estudo em comunidades ribeirinhas do rio São Francisco, levantando espécies arbóreo-arbustivas, encontrou 52 espécies e 30 famílias botânicas. As famílias com maiores números de espécies foram Fabaceae (15) e Euphorbiaceae (7). Em Caicó, no Rio

Grande do Norte, Roque (2013) fez um estudo sobre o uso dos recursos vegetais e registrou 69 espécies. As famílias mais citadas foram Fabaceae (14), Euphorbiaceae (6), Curcubitaceae (3) e Cactaceae (3); Albuquerque & Andrade (2002), em uma comunidade no agreste pernambucano mostrou 75 espécies, 62 gêneros, 31 famílias. As famílias que se destacaram foram Euphorbiaceae (8), Mimosaceae (7) e Anacardiaceae (6); Ribeiro (2014) registrou o uso de plantas medicinais no estado do Ceará e encontrou 116 espécies, 103 gêneros e 58 famílias. As famílias que se destacaram foram Fabaceae (10), Asteraceae (7) e Lamiaceae (6).

Observando a figura 40, a utilidade que foi mais encontrada nas espécies levantadas foi de uso medicinal: 36 no total, ou seja, 60% das espécies podem ser usadas para diversos fins medicinais. Essas plantas medicinais são importantes para a população pelo simples motivo de que em regiões rurais isoladas sem assistência médica, esses recursos são a única fonte disponível para os diversos tratamentos das enfermidades (LEITE et al., 2008; ROQUE et al., 2010). Segundo Agra (1996), os estudos que registram os conhecimentos tradicionais e correto manejo da vegetação são importantes para a perpetuação dos saberes passados de geração em geração, como também para a conservação da biodiversidade.

O problema da manutenção e conservação dessas espécies com potencial medicinal é o comércio dessas plantas, pois há grande pressão nesses recursos para atender o mercado consumidor que existe em nível regional. Albuquerque e Andrade (2002) em Pernambuco identificaram algumas espécies que estão sendo pressionados por esse mercado: *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Aroeira), *Erythrina velutina* Willd (Mulungu), *Schinopsis brasiliensis* Engl (Baraúna), *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Angico) e *Amburana cearensis* A.C.Smith (Imburana de cheiro).

Em trabalho feito por Cardel et al. (2012), foi relatado que *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Angico), *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Aroeira), como também *Libidibia férrea* Mart. ex Tul L.P.Queiroz (Pau Ferro), *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B.Gillet (Imburana) e *Handroanthus impetiginosus* Mattos (Ipê Rocho), têm importância para a comunidade estudada, na atividade extrativista. Nesse trabalho, *Mimosa tenuiflora* Willd. Poir. (Jurema-Preta) e *Schinopsis brasiliensis* Engl. (Baraúna) foram relatadas pelos entrevistados como mais utilizadas como fonte de combustível.

Um trabalho feito por Trovão et al. (2004) no Cariri Oriental Paraibano mostrou que na comunidade estudada os moradores estão observando a diminuição e extinção das espécies medicinais. Os autores identificaram a pecuária e a agricultura como os fatores que estão causando o desaparecimento e deterioração da biodiversidade utilizada pela população. As espécies que os entrevistados citaram como ameaçadas foram: *Anadenanthera macrocarpa* Benth Ducke (Angico), *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Aroeira), *Sideroxylon obtusifolium* (Quixabeira) (Humb. ex. Roem. & Schult.) e *Tabebuia caraíba* (Craibera).

Muitos outros autores, a exemplo de Sampaio (2002); Ferraz (2004) e Almeida & Albuquerque (2002) citam *Myracrodruon urundeuva* Allemão., *Schinopsis brasiliensis* Engl., *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan como espécies multiusos em seus respectivos trabalhos.

No presente trabalho, *Schinopsis brasiliensis* Engl. (Baraúna), *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Aroeira), pode ser utilizadas para diversos fins, porém são espécies ameaçadas de extinção (Brasil, 2008). *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Angico) também está na lista de espécies em risco de extinção, na categoria de vulnerável (Brasil, 1995). Portanto, para o uso dessas espécies, é importante que haja um plano de manejo da área estudada, especialmente porque são espécies de elevado interesse econômico, ambiental e social. Essas espécies têm importância ecológica, pois servem de alimento, através de suas folhas e flores, sendo consumidas por diversos animais silvestres, principalmente na época de seca, quando os alimentos são escassos. Além disso, tem importância econômica, pois possuem flores melíferas, podendo alimentar abelhas nativas dos criadores de abelhas domesticadas ou silvestres. *Schinopsis brasiliensis* Engl. (Baraúna) tem resina rica em sais minerais para pequenos primatas. Essas espécies também funcionam como abrigo para diversas espécies, portanto, são fundamentais para o equilíbrio do ecossistema (BRAGA 1976; ANDRADE-LIMA 1989; MAIA, 2004).

A segunda maior utilidade das espécies levantadas no presente trabalho foi para a construção, representando 35 espécies ou 58,3% do total das espécies. O número de espécies que atendem a essa utilidade foi parecido com o relatado por Chaves (2014), que estudou os usos das espécies para cercas na caatinga piauiense, encontrando 28 espécies, 21 gêneros e 10 famílias. Esse uso é bastante utilizado pelas comunidades

rurais, sendo de grande importância para os moradores para fazerem cercas para o gado, para delimitar suas casas e até como forma de arte, como relata o autor mencionado anteriormente.

As espécies também demonstram grande potencial para a criação de abelhas (19), pois podem ser usadas por meliponicultores para alimentar suas criações. Outros usos foram registrados para as espécies encontradas no presente estudo, podendo ser úteis como repelentes de insetos, para conservar alimentos, para uso veterinário, artesanato, fabricação de móveis, resina, fabricação de papel, sombra e produtos para comércio. 21,6% das espécies podem ser usadas para alimentação de animais domésticos, recurso importante para um ambiente que tem escassez econômica e muitas vezes faltam recursos hídricos para manter pastagens, portanto é importante que o pecuarista tenha reservas de fragmentos florestais e os utilize de forma sustentável com o manejo florestal adequado. Para o paisagismo, 20% das espécies podem ser usadas para arborização urbana e rural, podendo ser um meio de renda para pequenos agricultores que têm essas espécies em fragmentos, pois podem fazer a bioprospecção, retirando de forma sustentável as sementes dessas espécies para produzir mudas e vendê-las para projetos de paisagismo ou em feiras e comércios. Para alimentação humana muitas espécies podem ser usadas, compondo 16,6%, das espécies levantadas. Portanto, essas espécies vegetais podem movimentar a economia local com a pesquisa e exploração da biodiversidade com potencial alimentício e paisagístico, reproduzindo-as de forma sustentável, utilizando os seus recursos genéticos e bioquímicos de valor comercial (SHELLEY, 2009).

Neste contexto, para a alimentação de animais nativos as espécies levantadas nesse trabalho podem ser usadas, viabilizando a manutenção de animais silvestres de extrema exuberância nesses locais, possibilitando a contemplação da beleza cênica local e convívio com a natureza. Para uso religioso, algumas espécies também podem ser usadas, mantendo tradições culturais das comunidades rurais residentes próximas a fragmentos florestais como esse estudado.

No Nordeste brasileiro a vegetação encontra-se bastante degradada, com mais de 50% da floresta nativa tornando-se áreas com produtividade baixa, sendo abandonadas ou subutilizadas por conta principalmente do extrativismo excessivo para a produção de combustível. A lenha é responsável por mais de 30% da matriz energética brasileira, esse recurso são utilizados pela indústria e são retirados de matas nativas da Caatinga

sem planos de manejo sustentável (MMA, 2010). No presente trabalho, por exemplo, várias espécies podem ser usadas como combustível ou fontes de energia como lenha e carvão (26,6% do total das espécies levantadas). Porém, esse tipo de atividade só deve ser feita para subsistência dos moradores locais, de forma sustentável através de cortes seletivos, respeitando os ciclos naturais das espécies, permitindo o rebrotamento dos indivíduos, podendo ser exploradas somente espécies com número de indivíduos bastante alto, sem riscos de extinção, com distribuição aleatória, ou seja, é necessário ser feito um plano de manejo florestal para que essa atividade não venha a destruir a biodiversidade local.

Os problemas do semiárido são muitos e dentre os mais graves está a educação que, inclusive pelo fato de não ser contextualizada, terem planos pedagógicos nas escolas de nível básico que não mostram o conhecimento, cultura, criatividade e tecnologias criadas pela população local (LIMA E OLIVEIRA, 2010). Assim sendo, necessita-se de educação que valorize os saberes do povo local (SILVA, 2010) e ampare com os conhecimentos científicos as práticas culturais que visem o desenvolvimento sustentável. A ideia é aliar, por exemplo, o conhecimento popular das espécies ameaçadas, seu uso e importância com o conhecimento científico da estrutura populacional, genética de populações para que seja possível realizar diretrizes de manejo participativo dos fragmentos florestais, tornando as atividades econômicas que promova a conservação das espécies beneficiando a sociedade local.

Destaca-se também que a alta densidade populacional do semiárido nordestino brasileiro é umas das maiores do mundo, onde se concentra a população mais carente em termos financeiros (BRASIL, 2004). Além disso, é uma região ainda pouco estudada, conservada e com escassos recursos técnicos para o manejo adequado da vegetação (CAPOBIANCO, 2002). Porém, diante dessas adversidades, o sertanejo conhece e valoriza os vários usos da vegetação, comprovado por diversos estudos etnobotânicos. O que falta são estudos de manejo na região para auxiliar a população e o setor industrial a conservar melhor tais recursos, pois segundo Campello et al. (1999), o sistema de manejo atual desses recursos não se mostra capaz de suprir a necessidade energética das indústrias e domicílios sem comprometer a biodiversidade.

Em relação ao desmatamento atual do bioma caatinga é interessante ressaltar que o manejo dos recursos nas comunidades tradicionais está relacionado com o mercado

econômico e produtivista das grandes cidades, que visam a exploração da natureza de forma exacerbada e sem limites. Portanto, vale salientar que o extrativismo exercido nesses fragmentos é destinado principalmente a alimentar o setor industrial e não o domiciliar. As comunidades tradicionais em sua essência usam o recurso florestal de modo sustentável, pois necessitam da manutenção dos recursos para sua sobrevivência. Em contrapartida, a forma de exploração da natureza pelo mercado industrial, está resumido a produção e consumo de bens ilimitados, arriscando assim a manutenção da biodiversidade e segurança alimentar, médica e etc, das sociedades rurais que sobrevivem da natureza (COSTA et al., 2009). Um exemplo disso é a exploração da lenha e carvão que é considerada uma fonte barata em relação a outras fontes energéticas, para o setor industrial que explora esses recursos, como regra, sem o devido manejo, sendo esta atividade ainda uma das principais atividades econômicas no Nordeste brasileiro (DRUMOND, 2000), constituindo-se em uma forte ameaça a cobertura florestal da Caatinga (NASCIMENTO, 2009).

7.6 CONCLUSÃO

Conclui-se que o fragmento florestal estudado tem grande potencial para o uso direto pela população, pelo seu valor econômico e social. As plantas levantadas obtiveram até 11 categorias de uso: Construção, Paisagismo, Melífera, Alimento, Forragem, Reflorestamento, Combustível, Alimento para a Fauna, Medicinal, Religioso e Outros (repelentes, conservar alimentos, uso veterinário, artesanato, fabricação de móveis, resina, fabricação de papel, sombra e produtos para comércio). Na literatura encontrada a maioria das plantas são úteis para a medicina local, sendo útil para uma população rural em grande parte carente de postos médicos.

As famílias que mais se destacaram por elevada importância de uso foram: Fabaceae, Euphorbiaceae e Cactaceae.

Algumas espécies relatadas nesse trabalho estão em risco de extinção, como a *Schinopsis brasiliensis* Engl. (Baraúna), *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Aroeira) e *Anadenanthera colubrina* (Vell.), sendo cada vez mais raras, inclusive na área estudada.

Myrcia tomentosa (Aubl.) DC e *Melocactus zentneri* (Britton & Rose) Luetzelburg (coroa de frade) são espécies que também podem ser utilizadas pelo homem. Porém são espécies com índices de valor de importância muito baixos, tendo pouca frequência e densidade, sendo de populações muito pequenas com riscos de extinção local. Por isso há grande importância de um plano de manejo para a utilização dessas espécies

Esses tipos de fragmentos necessitam ser conservados, em razão da necessidade desses recursos serem utilizados pela população para a sua sobrevivência. Ao mesmo tempo, é necessário que seja feito um plano de manejo para que as espécies possam ser utilizadas pela população sem comprometer a renovação e qualidades desses recursos, sendo observado uso dessas áreas para pastejo, supressão da vegetação para diversos fins, mineração que causam mudanças na estrutura e composição das espécies naturais.

7.7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRA, M.F.; LOCATELLI, E.; ROCHA, E.A.; BARACHO, G.S.; FORMIGA, S.C. Plantas medicinais dos Cariris Velhos, Paraíba, Brasil, parte II: subclasses Magnoliidae, Caryophylliidae, Dilleniidae e Rosidae. **Revista Brasileira de Farmácia**, v.77, p.97-102, 1996.

AGRA, M.F. Plantas da medicina popular dos Cariris Velhos Paraíba. Cidade: PNE, 1996.

AGRA M. F.; BARACHO G. S.; BASÍLIO I. J. D.; NURIT K.; COELHO V. P.; BARBOSA D. A.; Sinopse da flora medicinal do cariri paraibano.; **Oecol. Bras.**, 11 (3): 323- 330, 2007

AGRA, M. DE F. Plantas da medicina popular dos Cariris Velhos, Paraíba, Brasil. João Pessoa: Ed. União, 125 p. 1996.

ALBUQUERQUE U.P.; ANDRADE L. H. C.; uso de recursos vegetais da caatinga: o caso do Agreste do estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil); **Interciencia**, , vol. 27 Nº 7; 2002.

ALBUQUERQUE, U.P.; ANDRADE, L.H.C. Conhecimento botânico tradicional e conservação em uma área de caatinga. **Acta bot. bras.** [online]. Jul./set., v.16, no.3, p.273- 285, 2002.

ALBUQUERQUE, U. P.; ANDRADE, L. C. H. Usos de recursos vegetais da caatinga: o caso do agreste do Estado de Pernambuco (Nordeste do Brasil). **Interciência**, v. 27, n. 7, p. 336-346, 2002.

ALMEIDA S. P., PROENÇA C.E.B., SANO S.M., RIBEIRO J.F. Cerrado: Espécies vegetais úteis. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. p.48-54, 1998.

ALMEIDA, C.F.C.B.R.; ALBUQUERQUE, U.P. Uso e conservação de plantas e animais medicinais no estado de Pernambuco (nordeste do Brasil): um estudo de caso. **Interciencia**, v.27, n.6, p.276-85, 2002.

ANDRADE-LIMA, D. Plantas das Caatingas. **Academia Brasileira de Ciências**, 243p. 1989.

ANDRADE, C.T.S.; MARQUES, J.G.W ; ZAPPI, D.C.; Utilização medicinal de cactáceas por sertanejos baianos; **Rev. Bras. Pl. Med.**, Botucatu, v.8, n.3, p.36-42, 2006.

AQUINO F. G.; WALTER B. M. T.; E RIBEIRO J. F.; Espécies Vegetais de Uso Múltiplo em Reservas Legais de Cerrado - Balsas, MA; **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 5, supl. 1, p. 147-149, jul. 2007.

ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F. V.; SILVA, N. L.; Fenologia y valor nutritivo de folajes de algunas espécies forrajeras de la Caatinga. **Agroforestería em las Américas**, 9: 33- 34. 2002.

BAGGIO, A. J.; MAIA, V. A.; AGNER JUNIOR, N.; VIEIRA, D. C.; MASCHIO, W. Relatório sobre experiências na implantação de Unidades de Referência Tecnológica em Sistemas Agroflorestais, no Projeto Iguatú II. Colombo: Embrapa Florestas, 42 p. (Embrapa Florestas. Documentos, 181). 2009.

BAGGIO, A. J.; FELIZARI, S.R.; RUFFATO, A.; SOARES, A. Produção do componente arbóreo no sistema agroflorestal da erva-mate em Machadinho, RS. Colombo: Embrapa Florestas, 13 p. 2011.

BARROS, M. G. Pollination ecology of *Tabebuia aurea* (Manso) Benth. & Hook. And *Tabebuia ochracea* (Bignoniaceae) in Central Brazil cerrado vegetation. **Revista Brasileira de Botânica**, v.24, p.255-261. 2001.

BRAGA, R. Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará. Coleção Mossoreense, vol XLII, 3ª ed. Comemorativa ao II congresso Brasileiro de Florestas Tropicais, Mossoró). 1976.

CARDEL L. M. P. S.; OLIVEIRA M. A. J. ; GUEDES M. L. S.; SANTANA F. A.; O uso das plantas e o saber tradicional em três comunidades ribeirinhas do rio São Francisco; **Revista Cadernos de Ciências Sociais** da UFRPE Julho — Dezembro. 2012

CAMPELLO, F. B. et al. Diagnóstico florestal da região Nordeste. Brasília: IBAMA; PNUD, 20 p. 1999.

CARVALHO, P. E. R. Imburana-de-espinho: *Commiphora leptophloes*. Colombo: EMBRAPA Florestas, (Comunicado Técnico, 228). 2009.

CASTRO, A. S.; Flores da caatinga = Caatinga flowers / Antonio Sérgio Castro, Arnóbio Cavalcante. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2010.

CAVALCANTI, N. B.; PIEDADE L. H.; Ocorrência e utilização do facheiro (*Pilosocereus paclrycladus* Ritter - cactaceae) nas caatingas de Pernambuco, Bahia e Paraíba. 53º Congresso Nacional de Botânica e 25º Reunião Nordestina de Ecologia

CAVALCANTI N. B.; RESENDE G. M.; Utilização do Xiquexique (*Pilocereus gounellei* (a. Weber ex k.Schum.) Bly. ex Rowl) na alimentação dos animais. Embrapa Semi-Árido. BR 428, km 152, C. Postal, 23. CEP-56.302-970. Petrolina, PE.

CHAVES E. M.F.; CHAVES E. B. F; JUNIOR E.M.S.; BARROS R.F.M.; Conhecimento tradicional: a cultura das cercas de madeira no Piauí, nordeste do Brasil. **Etnobiologia** 12 (1), 2014.

COSTA, T.C e C; ACCIOLY, L. J. O; OLIVEIRA, L.M.T; OLIVEIRA , M. A. J; QUIMARÃES, D. P. Interação de fatores biofísicos e antrópicos com a Diversidade florística na indicação de áreas para Conservação do bioma caatinga. **Sociedade & Natureza**, 21(1), p. 19-37, 2009.

DRUMOND, M. A. Avaliação e identificação de ações para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga. APNE. Petrolina. 2000.

ESTATÍSTICA FLORESTAL DA CAATINGA. –Org.Frans Pareyn - Associação Plantas do Nordeste José Luiz Vieira - Associação Plantas do Nordeste Maria Auxiliadora Gariglio - Serviço Florestal Brasileiro / Ministério do Meio Ambiente. v.2, ago. 2015.

FENNER R.; BETTI A. H.; MENTZ L. A., RATES S. M. K.; Plantas utilizadas na medicina popular brasileira com potencial atividade antifúngica; Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas **Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences** vol. 42, n. 3, jul./set., 2006

FERRAZ, S.; FREITAS, L. G. de. O controle de fitonematóides por plantas antagonistas e produtos naturais, Universidade Federal de Viçosa, 2004.

FLOSS, P. A.; DA CROCE, D. M.; NESI, C. N. Produtividade da erva-mate cultivada sob diferentes densidades em consórcio com cinamomo e louro-pardo. In: Congresso sudamericano de la yerba mate, 4.; reunión técnica de la yerba mate, 4., exposición de agronegocios de la yerba mate, 2., 2006, Posadas. Actas. Posadas: INTA, p. 274-279. 2006.

GAZZANEO, L. R. S.; LUCENA, R. F. P. & ALBUQUERQUE, U. P.; Knowledge and use of medicinal plants by local specialists in a region of Atlantic Forest in the state of Pernambuco (Northeastern Brasil). **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**. V. 1p. 1-9. 2005

GEMAQUE RCR, DAVIDE AC, FARIA JMR. Indicadores de maturidade fisiológica de sementes de Ipê-Roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl.). **Cerne** 8(2): 84-91. 2002;

GENTRY A. H. Flowering phenology and diversity in tropical Bignoniaceae. **Biotropica** 6, 64-68, 1974.

GUERRA N. M., LEITE A. P., SOUZA A. S., RIBEIRO J. E. S., RIBEIRO J. P. O.; OLIVEIRA R. S., ALVES C. A. B.; JÚNIOR S. P. S.; LIMA J. R. F.; LUCENA R. F. P. ; Uso de algaroba (*Prosopis juliflora* (S.W.) DC) en las comunidades tradicionales de las regiones semiáridas del Nordeste de Brasil; **Gaia Scientia** Ed. Esp. Populações tradicionais. 2014.

LEITE, J. P. V.; FERNANDES, J. M.; FAVARO, L. V; GONTIJO, D. C.; MAROTTA, C.P. B.; SIQUEIRA, L. C.; MAIA, R. T.; GARCIA, F. C. P., Plantas medicinais no entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro. MG. **BIOTA**, v.1, n.4, p.16-34, 2008.

LIMA, S. L. E A. D. OLIVEIRA. As contribuições da pesquisa em educação para a produção de conhecimentos no semiárido. In: Silva, C.M.S., E.S. Lima, M.L. Cantalice, M.T. Alencar e W.A. SILVA, (coords.). Semiárido Piauiense: Educação e Contexto. INSA, Campina Grande. 2010.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, vol. 1/ Harri Lorenzi. 5ª Ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2008.

LOVEJOY, T. E. Protected areas: a prism for a changing world. Trends in ecology and evolution, vol21, nº3, 329-333. 2006.

LUCENA C. M.; CARVALHO T. K.N.; RIBEIRO J. E.S. ; QUIRINO Z.G.M.; CASAS A. & LUCENA R. F.P. Conhecimento botânico tradicional sobre cactáceas no semiárido do Brasil; **Gaia scientia** Edição especial cactaceae. volume 9(2): 77-90. 2015.

MAIA, G.N. 2004. Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades. São Paulo: D & Z Computação Gráfica e Editora, 413 p. 2004.

MMA - Ministério Do Meio Ambiente. Causas da desertificação. Disponível em: www.mma.gov.br, 2010.

MOTA, C. N. e ALBUQUERQUE, U. P. As muitas faces da jurema: de espécie botânica a divindade afro-Indígena. Recife: Bagaço, 192p. 2002.

NASCIMENTO, V. T., L. G. SOUZA, A. G. C. ALVES, E. L. ARAÚJO E U. P. ALBUQUERQUE, U. P. Rural fences in agricultural landscapes and their conservation role in na area of caatinga (dryland vegetation) in Northeast Brazil. Environ Dev Sustain 11:1005-1029. 2009.

OLIVEIRA, F.C.S.; BARROS, R. F. M.; MOITA NETO, J. M.; Plantas medicinais utilizadas em comunidades rurais de Oeiras, semiárido piauiense. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v.12, n.3, p. 282-301, 2010.

RIBEIRO, D.A.; MACÊDO, D.G.; OLIVEIRA, L.G.S.; SARAIVA, M.E.; OLIVEIRA, S.F.; SOUZA, M.M.A.; MENEZES, I.R.A. Potencial terapêutico e uso de plantas medicinais em uma área de Caatinga no estado do Ceará, nordeste do Brasil. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.16, n.4, p.912-930, 2014.

RODRIGUES, L.A.; CARVALHO, D.A.; GOMES, L.J.; BROTEL, R.T. Espécies vegetais nativas usadas pela população local em Luminárias – MG. **Boletim Agropecuário**. Universidade Federal de Lavras, p. 1-34, 2002.

ROQUE, A.A.; ROCHA, R.M.; LOIOLA, M.I.B. Uso e diversidade de plantas medicinais da Caatinga na comunidade rural de Laginhas, município de Caicó, Rio Grande do Norte (Nordeste do Brasil). **Revista Brasileira de Plantas Medicinais**, Botucatu, v.12, n.1, p.31-42, 2010.

ROQUE A. A.; LOIOLA M. I. B.; POTENCIAL DE USO DOS RECURSOS VEGETAIS EM UMA COMUNIDADE RURAL NO SEMIÁRIDO POTIGUAR; **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 4, p. 88 – 98, out.– dez., 2013

SAMPAIO, E. V. S. B., A. M. GIULIETTI, J. VIRGÍNIO & C.F.L. GAMARRA-ROJAS, ed. APNE / CNIP, Recife, PE. 2002.

SANTOS J. P. - RIQUEZA E DISTRIBUIÇÃO DE ESPÉCIES ÚTEIS NO SEMI-ÁRIDO DO NORDESTE DO BRASIL. Dissertação. Janaína Patrícia dos Santos –. 69f. 2006.

SERRA, O.J.T. et al. Farmácia e cosmologia: a etnobotânica do candomblé na Bahia. **Etnoecológica**, v.4, n.6, p.11-32, 2000.

SHELLEY, B.C.L. Ethnobotany and the process of drug discovery: A laboratory exercise. **The American Biology Teacher**, v.71, n.9, p.541-547, 2009.

SILVA, M. Ecologia das comunidades vegetais da caatinga – prioridades de pesquisa. In: Simpósio sobre Caatinga e sua exploração racional, Brasília. Anais... Brasília-DF, p.185-8. 1986.

SILVA JÚNIOR, A.A., VIZZOTO, V.J., GIORGI, E., MACEDO, S.G.; MARQUES, L.F. Plantas medicinais; caracterização e cultivo . Florianópolis: EPAGRI, 71 p. (Boletim Técnico, 68). 1995.

SILVA, M. C. Diversidade genética, sistema de reprodução, estrutura genética espacial e fluxo gênico em *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. F. ex S. 57 Moore. Tese Doutorado – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2010.

SILVA, A.J.R.; ANDRADE, L.H.C. Etnobotânica nordestina: estudo comparativo da relação entre comunidades e vegetação na zona do litoral- Mata do estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**. V 19, n.1, p. 45-60. 2005.

SILVA, H. C. H. Avaliação de métodos etnobotânicos e ecológicos em estudos de diagnóstico rápido da biodiversidade. Tese. Henrique Costa Hermenegildo da Silva. Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2011.

SILVA, A. C.; ALBUQUERQUE, U. P. Woody medicinal plants of the caatinga in state of Pernambuco (Northeast Brazil). **Acta Botânica Brasilica**, 19 (1): 17-26. 2005.

SILVA, K. L.; CECHINEL, FILHO, V. Plantas do gênero *Bauhinia*: Composição química e potencial farmacológico. **Química Nova**, 25, (3): 449-454. 2002.

SILVA M. C.; SILVA C. I., QUEIROZ.; R. T.; FONSECA V. L. I.; Guia de plantas : visitadas por abelhas na Caatinga / Camila Maia-Silva...[et al.]. 1. ed. -- Fortaleza, CE : Editora Fundação Brasil Cidadão, 2012.

SILVA, V.A., L.H.C. ANDRADE & U.P. ALBUQUERQUE. Revising the cultural significance index: the case of the Fulni-ô in northeastern Brazil. **Field Methods** 18:98-108. 2006.

SILVEIRA S. M. ; JR A. C.; VERRUCK S.; MOCELLIN T.; KROHN M; SECCHI F. L.; VIEIRA C. R. W.; atividade antimicrobiana de extratos vegetais de uso medicinal contra bactérias de importância em alimentos. Resumo:1752-1. 26º Congresso Brasileiro de Microbiologia – 2011

SOUZA A. C. M.; GAMARRA-ROJAS G., ANDRADE S. A. C.; GUERRA N.B.; Características físicas, químicas e organolépticas de Quipá (*Tacinga inamoena*, Cactaceae). **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal - SP, v. 29, n. 2, p. 292-295, 2007.

TEIXERA M. L. Óleos essenciais de *Lippia origanoides* Kunth. E *Mentha spicata* L.; Composição química, potencialidades biológicas e caracterização das estruturas secretoras. Dissertação. Maria Luisa Teixeira. Universidade Federal de Lavras. 2013.

TROVÃO, D.M.B.M.; SILVA, S.C.; SILVA, A.B.; VIEIRA-JÚNIOR, R.L. Estudo comparativo entre três fisionomias de Caatinga no estado da Paraíba e análise do uso das espécies vegetais pelo homem nas áreas de estudo. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v.4, no.2, 2º semestre, 2004.

TORRETA J. P. & CERINO M. C; Biología reproductiva de tres especies simpátricas de Bignoniaceae en Argentina. **Bol. Soc. Argent. Bot.** 48 (1): 73-89. 2003.

WOORTMANN, Klass; WOORTMANN, Ellen F. O trabalho da terra: a lógica e a simbólica da lavoura camponesa. Brasília, Editora Universidade de Brasília, 223pp. 1997.

8 CONCLUSÕES FINAIS

- Conclui-se que Fabaceae e Euphorbiaceae foram consideradas famílias botânicas padrão encontrada em trabalhos na Caatinga. As espécies *Tacinga inamoena* (K. Schum.) N.P. Taylor & Stuppy, *Croton blanchetianum* Baill., *Luetzelburgia auriculata* Ducke, Walter Adolpho, *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud, *Sebastiania macrocarpa* Müller Argoviensis, Johannes (Jean) e *Talisia esculenta* (Cambess.) Radlk se destacaram por elevado IVI e *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC., *Melocactus zentneri* (Britton & Rose) Luetzelburg, *Colicodendron yco* Mart., *Annona leptopetala* (R.E.Fr.) H.Rainer e *Andira* sp. Se destacaram por número baixo de IVI. Ambas as situações mostram a importância dessas espécies para a estabilidade ambiental local. A diversidade do local é relativamente alta com razoável estado de conservação.
- A Serra da Engabelada constitui-se no único remanescente com cobertura vegetal expressiva no município do Congo – PB, onde foi realizado esse estudo. Todas as áreas (1,2,3,4 e 5) são consideradas importantes para a conservação da biodiversidade, pois ambas existem espécies exclusivas que podem ser extintas

com a supressão das respectivas áreas. Houve presença de espécie invasora e espécies em risco de extinção. A interferência humana com o uso do solo para o extrativismo vegetal, pecuária desordenada e a mineração, afeta diretamente a estrutura e composição das espécies locais, colocando em risco a integridade do fragmento florestal. Portanto conclui-se que a área está em risco e precisa urgentemente um plano de manejo para conservar esse fragmento florestal.

- No fragmento florestal foram encontradas muitas espécies que pode ter diversas utilidades para a população local. Algumas espécies precisam ser melhor estudadas, pois são úteis ao homem e estão em risco de extinção em nível regional como a *Schinopsis brasiliensis* Engl. (Baráúna), *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Aroeira) e *Anadenanthera colubrina* (Vell.). Como também *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC e *Melocactus zentneri* (Britton & Rose) Luetzelburg (coroa de frade) que são usadas, mas estão cada vez mais raras na área estudada. Portanto, conclui-se que o fragmento é muito útil para a comunidade local e por isso precisa ser mais bem conservado.

9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O batólito todo (figura 15) é o único local do município onde se encontra recursos florestais, por isso sugere-se que seja feita imediatamente a criação de unidade de conservação para essa “ilha de vegetação” e um plano de manejo para a área;
- As cinco áreas analisadas são fundamentais para a conservação da área. Portanto, sugere-se que seja feito um zoneamento da área, delimitando, por exemplo: áreas de preservação (áreas 1, 2, 3 e 4), onde somente serão permitidas pesquisas científicas; zona primitiva (área em cima do lajedo) onde o ecoturismo é permitido; zonas de manejo (área 5) onde é permitido práticas sustentáveis como sistemas agroflorestais, realização de aceiros para proteção dos recursos, criação de bovinos ou caprinos com cercas e práticas sustentáveis

de produção, recuperação de matas ciliares; zona de uso público onde poderão ser realizados cursos de educação ambiental, atividades que incentivem práticas sustentáveis para a comunidade local;

- Para a conservação do fragmento, recomenda-se aumentar seu tamanho abrangendo todo o batólito (Figura 15), pois o aumento da área melhora a manutenção e conservação das populações de plantas e os processos ecológicos;
- Para se conservar as populações, a matriz tem que ser similar à estrutura e composição das espécies do fragmento natural, para que seja menor o efeito da fragmentação, por isso se recomenda-se que essas áreas entorno do fragmento sejam usadas a partir de um sistema agroflorestal, que consorcia espécies nativas e cultivadas;
- A intensidade do uso dos recursos precisa ser diminuída para a conservação dessas espécies e os animais domésticos (bovinos e caprinos) precisam ser retirados ou em áreas de amortecimento poderá ser feito um manejo sustentável da pecuária, pois a atual gestão afeta a sobrevivência e regeneração das plantas e consequentemente compromete a conservação da comunidade natural;
- As plântulas são mais sensíveis às mudanças microclimáticas, portanto o ideal é que áreas próximas ao inselberg que estão fragmentadas e em recuperação sejam protegidas e usadas de maneira menos intensa, para que os estágios iniciais não sofram com isso e não afete ao longo do tempo a composição da comunidade;
- Recomenda-se melhorar a conservação desses fragmentos, pois são importantes para a recolonização de áreas degradadas ou outros remanescentes, funcionando como fonte de dispersão de propágulos;
- A utilização sustentável dos recursos da vegetação pela população local é considerado um manejo estratégico de convivência com o semiárido, que pode utilizar tecnologias de biossistema, cortes seletivos baseados na ecologia das populações para melhor utilizar os recursos florestais e evitar perda de biodiversidade local. Portanto, é necessário um plano de manejo local e

atividades de educação ambiental que visem difundir a importância e uso dos recursos dos fragmentos florestais.

- As espécies com menores valores de importância: *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC., *Melocactus zentneri* (Britton & Rose) Luetzelburg, *Colicodendron yco* Mart., *Annona leptopetala* (R.E.Fr.) H.Rainer e *Andira* sp., Assim como *Schinopsis brasiliensis* Engl. (Baraúna), *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Aroeira) e *Anadenanthera colubrina* (Vell.) que estão na lista de espécies com risco de extinção, são táxons que precisam ser melhores manejados, pois podem estar em riscos de extinção local e/ou regional.
- Os fragmentos dessa região podem ser conectados através de matas ciliares, sistemas agroflorestais e reflorestamentos de nativas, pois permitem o fluxo biológico e se comportam como uma grande matriz que mantém com mais eficácia a conservação da comunidade vegetal.
- Os estudos sobre os efeitos do uso do solo ainda são poucos, por isso é necessário mais estudos que corroborem para melhor elucidar os problemas enfrentados a partir da perda da diversidade ecológica e recursos naturais;
- Sugere-se novos estudos na região: manejo e conservação das espécies nativas; etnobotânica; restauração ambiental; sistemas agroflorestais, educação ambiental; ecofisiologia das espécies; ecoturismo entre outros que possam integrar a conservação dos recursos, desenvolva a economia local e seja socialmente justa.