



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA FLORESTAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

ADEMILSON DANIEL DE SOUZA

**DIAGNÓSTICO PARA IMPLANTAÇÃO DE MODELOS AGROFLORESTAIS NA
FAZENDA NUPEÁRIDO, PATOS - PB**

Patos, Paraíba, Brasil

2012

ADEMILSON DANIEL DE SOUZA

**DIAGNÓSTICO PARA IMPLANTAÇÃO DE MODELOS AGROFLORESTAIS NA
FAZENDA NUPEÁRIDO, PATOS - PB**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande para a obtenção do Título de Mestre, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, área de concentração Ecologia, Manejo e Utilização dos Recursos Florestais

Orientadora: Prof^a. Dra. Ivonete Alves Bakke

Patos, Paraíba, Brasil

2012

FICHA CATALOGADA NA BIBLIOTECA SETORIAL DO CSTR /
UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

S729d

2012 Souza, Ademilson Daniel

Diagnóstico para implantação de modelos agroflorestais na fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB / Ademilson Daniel Souza. Patos - PB: UFCG/PPGCF, 2012.

79p.: il. Color.

Inclui Bibliografia.

Orientador: Ivonete Alves Bakke.

Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande.

1-. Sustentabilidade ambiental - Dissertação. 2- Recuperação de áreas degradadas. 3- Sistemas agroflorestais. 4. Meio ambiente .

CDU: 574

ADEMILSON DANIEL DE SOUZA

**DIAGNÓSTICO PARA IMPLANTAÇÃO DE MODELOS AGROFLORESTAIS NA
FAZENDA NUPEÁRIDO, PATOS - PB**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Campina Grande para a obtenção do Título de Mestre, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, área de concentração Ecologia, Manejo e Utilização dos Recursos Florestais

Aprovado em 31 de maio de 2012

BANCA EXAMINADORA

**Dr^a. Ivonete Alves Bakke – UFCG/CSTR/UAEF
Orientadora**

**Dr. Rivaldo Vital dos Santos – UFCG/CSTR/UAEF
1º Examinador**

**Dr. Jacob Silva Souto- UFCG/CSTR/UAEF
2º Examinador**

**Dedico este estudo:
aos meus Pais, Anízio e Josefa;
aos meus irmãos, Aldênio e Vivênia;
à minha companheira, Glislândia; e
à minha filha, Rebeca.**

AGRADECIMENTOS

Foram muitos os que me ajudaram a concluir este trabalho.

Meus sinceros agradecimentos...

...a Deus, pois, sem Sua ajuda, nada teria sido possível;

...à CAPES, pela concessão de bolsa durante o período de mestrado.

...à Universidade Federal de Campina Grande, Campus de Patos, pelo espaço de que usufruí;

...ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, pela oportunidade, apoio e espaço cedidos para a redação final da minha dissertação.

...à Profa. Dra. Ivonete Alves Bakke, a quem muito agradeço pela orientação desta dissertação e por conduzi-la ao seu desenvolvimento e conclusão, sempre com muita cordialidade, paciência e sabedoria.

...ao Prof. Dr. Rivaldo Vital, por sua força, conhecimento e disposição nos momentos em que precisei;

...à minha família, pela confiança e pelo apoio;

...à minha esposa, pela paciência.

...aos colegas do mestrado, pelos momentos em que estivemos juntos;

...aos meus amigos, Pierre, Geovanio (Foguinho), Juninho e Rufino, que me ajudaram na coleta dos dados.

...aos professores Rivaldo e Jacob, pelas valiosas sugestões;

...à direção do Campus de Patos e aos professores pelo apoio logístico;

...e, por fim, a todos os professores, alunos, colegas e funcionários que se dispuseram nos momentos em que necessitei,

o meu muito obrigado.

Aquele que habita no esconderijo do Altíssimo, à sombra do Onipotente descansará.
Direi do Senhor: Ele é meu Deus, o meu refúgio e a minha fortaleza, em quem confio.
(Salmos, 91: 1-2)

SOUZA, Ademilson Daniel. **Diagnóstico para Implantação de Modelos Agroflorestais na Fazenda NUPEÁRIDO – Patos (PB)**. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). UFCG – Universidade Federal de Campina Grande/CSTR – Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Patos – PB.

RESUMO

A Caatinga, vegetação que cobre a maior parte da região semiárida, encontra-se sob forte pressão das atividades humanas resultante de sistemas de produção baseados em práticas agrícolas rudimentares, superpastejo e exploração de madeira indiscriminada. É necessário desenvolver um modelo de exploração que possa garantir o equilíbrio dos ecossistemas e a satisfação econômica e social do homem. Os Sistemas Agroflorestais (SAF's) apresentam-se como alternativa, pois preconizam a sustentabilidade dos ecossistemas baseada na biodiversidade e na recuperação de fragmentos florestais. O êxito implantação dos SAF's depende do conhecimento das potencialidades dos recursos da área em que se deseja aplicá-lo. Assim, este estudo teve como objetivo realizar um levantamento do estado atual da Fazenda NUPEÁRIDO e diagnosticar a situação ambiental nos limites da propriedade. Procedeu-se ao levantamento da área total da propriedade, classificação das características morfológica, física e química dos solos, estudos fitossociológicos da vegetação arbórea e avaliação das pastagens. Verificou-se que a fazenda possui uma área total de aproximadamente 263 ha, sendo 42% inundados pelas águas do açude Jatobá, quando se encontra no seu nível máximo. As demais áreas encontram-se distribuídas em área de Caatinga arbustiva arbórea aberta (90 ha) e pastagem (57 ha). Os solos são relativamente homogêneos e apresentam-se com limitações quanto à profundidade, estrutura, textura e fertilidade. A área florestada apresenta fisionomia aberta, sendo classificada como arbustiva arbórea aberta, apresentando considerável riqueza de espécies, destacando-se as famílias Fabaceae e Euphorbiaceae com maior número de indivíduos. As áreas de pastagem nativa compostas por vegetação herbácea apresentam-se muito degradadas devido o superpastejo contínuo de bovinos, caprinos e ovinos. O desenvolvimento dos SAF's na propriedade depende da intervenção de pesquisadores dos cursos ofertados pela UFCG/CSTR, sobretudo, na escolha de ações prioritárias que devem ser implantadas em caráter emergencial, como recuperar a mata ciliar do açude Jatobá, combater a retirada da vegetação arbórea, manejar as áreas de pastejo e recuperar áreas degradadas. Espera-se que a adoção dos SAF's seja um modelo didático a ser seguido por outras instituições, agentes de extensão e proprietários rurais da região semiárida, mas, sobretudo, a garantia da utilização sustentável dos recursos naturais desta propriedade.

Palavras-chave: Recuperação de áreas degradadas. Sistemas Agroflorestais. Sustentabilidade ambiental.

SOUZA, Ademilson Daniel. **Diagnosis to implant of Agroforestry models at NUPEARIDO Farm – Patos (PB)**. Dissertation (M. Sc. in Forest Sciences). UFCG – Federal University of Campina Grande/CSTR – Center of Rural Health and Technology, Patos – PB.

ABSTRACT

Caatinga, the vegetation that covers most of the semiarid region in northeast Brazil is under heavy anthropic pressure due to production systems based on incorrect agricultural practices, overgrazing and indiscriminate logging. It is necessary to develop an exploration model that balances ecosystems and human social and economic needs. Agroforestry happens to be a viable alternative as they support the idea of ecosystem sustainability based on recovery of biodiversity and of forest fragments. Successful implementation of agroforestry depends on the knowledge of the potentialities of the resources present in the target area. Thus, this study had the objective to survey the current status of NUPEARIDO Farm and to make a diagnosis of its environmental conditions. Data were collected on the total area of the farm, morphological, chemical, and physical soil attributes, tree phytosociology, and pasture evaluation. The farm covers approximately 263 ha, 42% of them may be under water when Jatobá dam is in its highest level. Open Caatinga forest covers 90 ha and pasture 57 ha. The soils in the farm are relatively homogeneous, presenting limitations regarding depth, structure, texture and fertility. The forested area was classified as open bushy-arboreal Caatinga with a relatively high tree species richness, mostly from the Fabaceae and Euphorbiaceae families. The native herbaceous pasture areas are under a heavy continuous browsing pressure by cattle, goats and sheep. The adoption of agroforestry systems at NUPEARIDO Farm needs the support of the UFCG/CSTR researcher team in order to define priorities actions that should be implemented right away, such as recovery of the degraded areas, in general, and the bordering forest around the Jatobá dam, prevention of wood and firewood collection, and adoption of proper browsing pressure on pasture areas. The expectations are that the adoption of agroforestry systems be used as a didactic model to be followed by other institutions, extension agents and local farmers, and especially that the adopted systems warrant the sustainable use of the natural resources available at NUPEARIDO Farm.

Keywords: Recovery of degraded areas. Agroforestry system. Environmental sustainability

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1 – Localização da área de estudo, município de Patos – PB	30
Figura 2 – Climatologia da precipitação anual acumulada (mm) do Estado da Paraíba	31
Figura 3 – Precipitação pluvial mensal (mm) em 2011, no município de Patos – PB ..	32
Figura 4 – Precipitação pluvial anual (mm) no período de 1996 a 2011, no município de Patos – PB	32
Figura 5 – Imagem de satélite do perímetro da Fazenda NUPEÁRIDO, Patos–PB	33
Figura 6 – Imagem de satélite das áreas de estudo, Fazenda NUPEÁRIDO, Patos–PB	33
Figura 7 – Aspectos da vegetação das áreas de estudo, na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB Caatinga (CAAA) (a) e pastagem nativa (b)	34
Figura 8 – Esquema ilustrativo para amostragem de solo	35
Figura 9 – Perfil para análise morfológica do solo	35
Figura 10 – Imagem de satélite da área de estudo, Fazenda NUPEÁRIDO, Patos - PB	36
Figura 11 – Imagem de satélite da área de estudo para avaliação da vegetação herbácea	41
Figura 12 – Mapa de uso da terra da Fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB	44
Figura 13 – Descrição do perfil 1 em trincheira aberta na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB	48
Figura 14 – Descrição do perfil 2 em trincheira aberta na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos - PB	49
Figura 15 – Descrição do perfil 3 em trincheira aberta na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB	50
Figura 16 – Número de indivíduos/ha por famílias botânicas em fragmento de Caatinga, Patos - PB, junho de 2011	52
Figura 17 – Distribuição das espécies (%) em ordem decrescente de Valor de Importância no fragmento de CAAA da Fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB	56
Figura 18 – Distribuição dos indivíduos (%) por espécies na classe de altura 2,72 a 4,42m em fragmento de CAAA, na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB ...	59
Figura 19 – Distribuição das espécies que apresentaram maior número de indivíduos dentro das classes 1 e 2 em fragmento de CAAA na Fazenda	

	NUPEÁRIDO, Patos –PB	60
Figura 20 –	Distribuição da Dominância (AB/ha) por classe de diâmetro (cm) em fragmento de CAAA, na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB	60
Figura 21 –	Mapa com proposta de APP's para a Fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB .	68
Figura 22 –	Corte de vegetação nativa	69
Figura 23 –	Aspectos das áreas de pastagem no período seco, na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB, dezembro de 2011	71
Figura 24 –	Área cultivada (A) e com capim (B) no período seco na Fazenda NUPEÁRIDO, dezembro de 2011	72

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1 – Uso atual do solo (%) da Fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB	43
Tabela 2 – Resultado da análise textural dos solos da Fazenda NUPEÁRIDO, Patos- PB	46
Tabela 3 – Atributos químicos dos solos nas áreas estudadas Fazenda NUPEÁRIDO, Patos- PB	46
Tabela 4 – Constituição granulométrica dos solos coletados nos perfis de trincheiras abertas, na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos- PB	51
Tabela 5 – Composição química dos solos coletados nos perfis de trincheiras abertas, na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos- PB	51
Tabela 6 – Relação das espécies arbustivo-arbóreas listadas por ordem alfabética de famílias encontradas em fragmento de Caatinga na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB	53
Tabela 7 – Parâmetros fitossociológicos das espécies arbustivo-arbóreas amostradas na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos - PB, em ordem decrescente de valor de importância	55
Tabela 8 – Estimativa média do número de indivíduos por espécie por estrato de altura (H) e Posição Sociológica Relativa (PSR) no fragmento de CAAA da Fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB	57
Tabela 9 – Distribuição da densidade e dominância por classe diamétrica, considerando cada fuste como um indivíduo, em fragmento de CAAA da Fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB	59
Tabela 10 – Distribuição das classes diamétricas dentro de cada espécie amostrada com seus respectivos números de indivíduos, considerando cada fuste como um indivíduo	62
Tabela 11 – Disponibilidade de matéria seca (kg de MS/ha) do estrato herbáceo (monocotiledôneas e dicotiledôneas) nas áreas de pastejo na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB, em diferentes períodos de avaliação	63
Tabela 12 – Teores (%) médios de MS, FDN, FDA, PB e MM do estrato herbáceo em três áreas de pastejo, em três períodos de avaliação, na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB.....	64

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO	20
2 REFERENCIAL TEÓRICO	22
2.1 Caracterização da Caatinga	22
2.2 Utilização da vegetação nativa – suporte para as atividades agropecuárias e madeireiras	24
2.3 Requisitos básicos para a implantação dos SAF's	26
2.3.1 Levantamento dos atributos físicos e químicos do solo	27
2.3.2 Estudo da capacidade de suporte da pastagem	28
2.3.3 Estudos fitossociológicos da vegetação arbórea	28
3 MATERIAL E MÉTODOS	30
3.1 Caracterização da área de estudo	30
3.1.1 Localização e caracterização local	30
3.1.2 Solos	31
3.1.3 Clima	31
3.2 Levantamento do perímetro da área	32
3.3 Descrição das áreas para estudo quanto à ocupação	33
3.4 Estudo do solo	34
3.4.1 Análise dos atributos físicos e químicos	34
3.4.2 Análise morfológica	35
3.5 Estudo da vegetação	36
3.5.1 Vegetação arbustivo-arbórea	36
3.5.1.1 Florística	37

3.5.1.2 Estrutura horizontal	37
3.5.1.3 Diversidade	39
3.5.1.4 Estrutura vertical: posição sociológica	40
3.5.2 Avaliação da vegetação herbácea	41
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	43
4.1 Levantamento da área de estudo	43
4.2 Caracterização do solo	45
4.2.1 Resultados das análises físicas	45
4.2.2 Resultados das análises químicas	46
4.2.3 Avaliação pedológica	47
4.2.3.1 Descrição do perfil	47
4.2.3.2 Atributos físicos e químicos	51
4.3 Caracterização do fragmento de caatinga	52
4.3.1 Análise da composição florística	52
4.3.1.1 Diversidade	54
4.3.2 Estrutura horizontal	54
4.3.3 Estrutura vertical	57
4.3.4 Estrutura diamétrica	59
4.4 Caracterização da vegetação herbácea	63
5 SUGESTÕES PARA IMPLANTAÇÃO DOS SAF'S NA FAZENDA NUPEÁRIDO	67
5.1 Ações prioritárias	68
5.1.1 Recuperação de mata ciliar	68
5.1.2 Combate à retirada da vegetação arbórea	69
5.1.3 Manejo das áreas de pastejo	70
5.1.4 Recuperação de áreas degradadas	71

5.1.5 Outras ações imediatas	72
6 CONCLUSÕES	74
7 RECOMENDAÇÕES	75
REFERÊNCIAS	76

1 INTRODUÇÃO

O uso dos recursos florestais brasileiros em conjunto com as inadequações dos modelos produtivos de exploração tem sido um dos temas mais discutidos em vários ramos da pesquisa nas últimas décadas. A exploração desses recursos não está limitada apenas às regiões do Brasil com grande potencial agrícola e pecuário, como o Centro-Oeste, Sul e Sudeste, mas estende-se também àquelas com limitações climáticas e que precisam ser exploradas para garantir a segurança alimentar dos milhões de habitantes que nelas vivem, a exemplo da região Semiárida do Nordeste do Brasil, que pouco se conhece, porém muito se explora.

A vegetação desta região, denominada de Caatinga, encontra-se sob forte pressão das atividades humanas resultante da implantação de sistemas de produção desordenados, baseados em práticas agrícolas rudimentares, altas taxas de lotação animal e exploração de madeira indiscriminada, resultando em paisagens muito distantes das originais.

Figueirôa et al.(2008) relatam que a principal problemática nessa região refere-se à grande utilização da vegetação nativa como fonte de lenha e de carvão pela maioria da população, que apresenta baixa renda *per capita*, e por muitas indústrias (cerâmicas, panificadoras). Esta alta demanda por bioenergéticos é suprida pelo corte da vegetação nativa sem o devido conhecimento das técnicas de manejo apropriadas às espécies arbóreas nativas. Os resultados negativos no ambiente refletem-se na perda de diversidade biológica, desmatamento e degradação ambiental de uma maneira geral. Muitas vezes, por exemplo, o ciclo de corte é curto e insuficiente para que as comunidades vegetais das extensas áreas exploradas ultrapassem os estágios iniciais de sucessão, ou o pisoteio compacta o solo e diminui a biodiversidade e cobertura vegetal, prejudicando diretamente a regeneração das espécies arbustivo-arbóreas e, em última análise, a qualidade de vida da população local.

Diante dessa realidade, é necessário desenvolver alternativas de exploração dos recursos naturais baseadas na sustentabilidade ambiental, de modo a garantir o equilíbrio dos ecossistemas e a satisfação econômica e social do homem. Os Sistemas Agroflorestais (SAF's) apresentam grande potencial para atingir estes objetivos, pois preconizam a sustentabilidade dos ecossistemas baseada na conservação dos solos e da água, na

minimização do uso de fertilizantes e defensivos agrícolas, na adequação à pequena produção, na conservação da biodiversidade e na recuperação de fragmentos florestais.

Neste sentido, estudos específicos sobre o bioma são fundamentais para fornecer dados confiáveis, os quais poderão ser utilizados na elaboração de modelos adequados para a exploração racional dos recursos da região, propiciando renda sem comprometer a Caatinga. Esses estudos devem ser iniciados em propriedades pertencentes a entidades públicas, especialmente instituições de pesquisa e de ensino relacionados às Ciências Agrárias, as quais contam com recursos financeiros e pessoal qualificado para a execução dessa atividade básica. Os resultados desses estudos permitirão a implantação, nas fazendas experimentais mantidas por estas instituições, de sistemas de exploração sustentável dos recursos da região. A adequada implantação e manutenção desses sistemas gerarão resultados que poderão ser usados para fins acadêmicos e demonstrativos, mostrando à comunidade científica e à população em geral, especialmente à comunidade rural, maneiras corretas de sobrevivência digna na região Semiárida do Nordeste do Brasil.

O Núcleo de Pesquisa para o Desenvolvimento do Trópico Semiárido (NUPEÁRIDO) é uma Fazenda Experimental pertencente ao Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), localizada em Patos-PB, na mesorregião do Sertão paraibano, cujo objetivo é dar suporte às aulas práticas demandadas pelos cursos de graduação em Medicina Veterinária, Engenharia Florestal, Ciências Biológicas e aos Programas de Pós-Graduação (Mestrado e Doutorado) em Ciências Florestais, em Medicina Veterinária de Pequenos Ruminantes e em Zootecnia-Sistemas Agrossilvipastoris no Semiárido, bem como aos projetos realizados pelos seus pesquisadores.

A fazenda pode servir de vitrine de modelos sustentáveis de exploração da Caatinga para seus discentes e para a população interessada na temática rural e ambiental. Para tanto, além dos 110 hectares passíveis de inundação pelas águas do açude Jatobá, em sua cota máxima, conta com áreas de floresta nativa e de pastagem que se encontram em diversos níveis de degradação do solo e da vegetação.

Assim, este estudo tem o objetivo de realizar um levantamento da Fazenda NUPEÁRIDO e diagnosticar a situação ambiental atual nos limites da propriedade. Os dados coletados servirão para estudos adicionais ou mesmo para balizar a implantação de modelos sustentáveis de exploração da Caatinga já desenvolvidos por outras instituições.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Caracterização da Caatinga

O Nordeste do Brasil tem a maior parte de seu território ocupado por uma vegetação xerófila, de fisionomia e florística variadas, denominada Caatinga. (DRUMOND et al., 2000). O domínio do bioma Caatinga abrange cerca de 900 mil Km², correspondendo aproximadamente a 54% da região Nordeste e a 11% do território brasileiro. Este compreende as áreas dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, o sudoeste do Piauí, partes do interior da Bahia e do norte de Minas Gerais (ANDRADE et al., 2005). Destaca-se por ser considerado o ecossistema exclusivamente brasileiro, composto por um mosaico de florestas secas e vegetação arbustiva, com enclaves de florestas úmidas montanhosas e de cerrado (TABARELLI; SILVA, 2003).

Reis (1976) já relatava que as caatingas da região Semiárida, quando comparadas a outras formações brasileiras, apresentavam muitas características extremas dentre os parâmetros meteorológicos: a mais alta radiação solar, baixa nebulosidade, a mais alta temperatura média anual, as mais baixas taxas de umidade relativa, evapotranspiração potencial mais elevada e, sobretudo, precipitações mais baixas e irregulares limitadas, na maior parte da área, a um período muito curto do ano.

Rodal e Sampaio (2002) analisaram as implicações das diferentes descrições e delimitações de Caatinga e identificaram três características básicas: a) vegetação que cobre grande área, mais ou menos contínua, no Nordeste do Brasil, submetida a um clima semiárido, contornada por áreas de clima mais úmido; b) vegetação com características relacionadas à adaptação à deficiência hídrica (caducifolia, herbáceas anuais, suculência, presença de acúleos e de espinhos, predominância de arbustos e árvores de pequeno porte, cobertura descontínua de copas); c) vegetação com algumas espécies endêmicas e com algumas espécies que ocorrem também em outras áreas secas mais distantes, mas não nas áreas circunvizinhas.

Observando essas características, Rodal, Martins e Sampaio (2008) relataram que a heterogeneidade da flora e das fisionomias da cobertura vegetal da Caatinga decorre de dois gradientes de umidade, um no sentido Norte - Sul, que se manifesta em uma diminuição das precipitações, e outro Oeste - Leste, que se expressa com um aumento do efeito da continentalidade. Em escala local, variações topográficas no seu interior contribuem para a

ocorrência de gradientes menores. Além disso, diferenças litológicas, tanto em uma escala regional como em uma local, contribuem para o diversificado conjunto vegetacional da província das caatingas.

As caatingas podem ser caracterizadas, em geral, como florestas de porte baixo, compreendendo, principalmente, árvores e arbustos que geralmente apresentam espinhos e microfilia, com presença de plantas suculentas e um estrato herbáceo efêmero, presente somente durante a curta estação chuvosa. Algumas famílias, como Fabaceae, Euphorbiaceae, Bignoniaceae e Cactaceae são muito importantes por representarem a maior parte da diversidade florística. Dentre estas, Fabaceae (Leguminosae) é a mais diversa, com 320 espécies em 86 gêneros. A subfamília Caesalpinioideae inclui 22 gêneros e 97 espécies, a Mimosoideae, 23 gêneros e 99 espécies e a Papilionoideae, 44 gêneros e 124 espécies. Muitos táxons de Leguminosae, como os pertencentes aos gêneros *Mimosa*, *Acacia*, *Caesalpiniae* *Senna*, contribuem para a formação dos estratos arbóreos e arbustivos que compõem a paisagem característica das caatingas (QUEIROZ, 2009).

Drumond et al. (2000) relatam que a vegetação da Caatinga é constituída, especialmente, de espécies lenhosas e herbáceas, de pequeno porte, geralmente dotadas de espinhos, sendo, em sua maioria, caducifólias e com muitas cactáceas e bromeliáceas. Fitossociologicamente, a densidade, frequência e dominância das espécies são determinadas pelas variações topográficas, tipo de solo e pluviosidade

Para Andrade et al. (2005), essa vegetação é essencialmente heterogênea, no que se refere à fitofisionomia e à estrutura, tornando difícil a elaboração de esquemas classificatórios capazes de contemplar satisfatoriamente as várias tipologias ali ocorrentes. Estes autores chamam atenção para as modificações que o bioma Caatinga vem sofrendo em suas fisionomias desde a época da colonização do Brasil, principalmente no que se refere às práticas da pecuária bovina, agrícolas bem como ao aumento da extração de lenha e da caça de animais silvestres.

Segundo Velloso, Sampaio e Pareyn (2002), dentre as ecorregiões da Caatinga, a Depressão Sertaneja Setentrional é a mais ameaçada em termos de conservação das espécies, principalmente por causa da antropização e do número reduzido de unidades de conservação.

Pereira et al.(2001) enfatizam que a eliminação sistemática da cobertura vegetal e o uso indevido da terra têm acarretado graves problemas ambientais ao semiárido nordestino, destacando: a redução da biodiversidade, a degradação dos solos, o comprometimento dos sistemas produtivos e a desertificação de extensas áreas na maioria dos Estados que compõem a região.

2.2 Utilização da vegetação nativa – suporte para as atividades agropecuárias e madeireiras

De acordo com Carvalho (2006), no Brasil, o uso intensivo da terra constitui o principal motivo para a exploração dos recursos naturais renováveis, provocando a degradação ambiental de forma desordenada, especialmente na região Semiárida do Nordeste, que, em muitos casos, pode ser irreversível.

Segundo Araujo Filho e Carvalho (2001), os sistemas produtivos pecuários desenvolvidos nessa região apresentam baixa ou nenhuma sustentabilidade, devido ao pouco uso de tecnologia e ausência de integração entre as diferentes atividades. Os autores apontam, ainda, o modelo de exploração pecuária mista, com o predomínio do superpastejo, a agricultura migratória, o policultivo, o uso desordenado de desmatamento, das queimadas e a exploração madeireira sem reflorestamento ou manejo das brotações, como as principais causas que contribuíram para a situação de degradação das terras atualmente. Isto pode ser visualizado nas produtividades agrícola, pastoril e madeireira, comprometidas pelas perdas significativas na biodiversidade da fauna e da flora, baixa qualidade de vida da população e êxodo rural acentuado. Os autores enfatizam o desenvolvimento de sistemas produtivos baseados no uso e no zoneamento agrícola da região e na utilização das terras dentro de um enfoque de desenvolvimento rural, integrando as atividades e aumentando a produção a partir de práticas e tecnologias ecológicas com imitação dos ecossistemas naturais.

Carvalho (2006) relata que essa carência fez surgir em 1975, a Agrossilvicultura como uma ciência moderna e interdisciplinar, tendo seu grande avanço na década de 80, com as pesquisas conduzidas para conceituar, classificar e identificar os diferentes tipos de sistemas, resultando num rápido desenvolvimento da agrossilvicultura. Os estudos de Nair (1989) e Macdicken e Vergara (1990) direcionaram suas pesquisas para as soluções dos problemas agrícolas, tais como a conservação dos solos, baixa produtividade e degradação das áreas de pastagens.

Nair (1998) define Agrossilvicultura como sendo a ciência e a arte que, ao combinarem simultaneamente ou sequencialmente espécies lenhosas perenes com culturas agrícolas anuais e/ou criação de animais em uma mesma área, na forma de arranjos espacial e temporal, proporcionam interações ecológicas e econômicas significativas. Essa prática pode aumentar a produção total por meio de aplicação de técnicas de manejo compatíveis aos padrões da população local. Vários modelos de sistemas de produção podem ser propostos, destacando-se os silvipastoris, os agrossilvipastoris, os agropastoris e agrofloretais. Para o

autor, a combinação da agricultura com a exploração madeireira e a pecuária priorizam as quatro características básicas: sustentabilidade, estabilidade, produtividade e equabilidade.

Tavares, Andrade e Coutinho (2003) destacam a utilização dos sistemas agroflorestais (SAF's) por se tratarem de um conjunto de tecnologias de uso da terra em que espécies lenhosas perenes (árvores, arbustos, e outras) são utilizadas numa mesma área em conjunto com culturas agrícolas e/ou animais, dentro do mesmo espaço ou em sequência temporal. Um aspecto que determina a sustentabilidade desses sistemas é a presença das árvores, que têm a capacidade de capturar nutrientes de camadas mais profundas do solo, reciclando-os eficientemente e proporcionando maior cobertura e conservação dos recursos edáficos (EMBRAPA, 2011).

Machado et al. (2012) citam que os Sistemas Agroflorestais (SAF's), juntamente com o Sistema de Plantio Direto (SPD), estão entre as tecnologias com alto potencial produtivo agropecuário. Sua adoção permite melhorar o equilíbrio entre os componentes solo/planta/animal, integrar culturas e animais, aumentar a eficiência de uso da terra, diversificar a produção agrícola, melhorar a utilização do solo, da água e do ambiente e recuperar áreas degradadas, agregando valor às áreas de produção.

Os SAFs inspiram-se na dinâmica cíclica das florestas onde a diversidade biológica possibilita o maior aproveitamento dos recursos naturais (luz, solo, água e nutrientes) em função das diferentes características e necessidades nutricionais de cada espécie dentro de uma determinada área (OLIVEIRA, 2011).

Apesar da importância e peculiaridades, existe uma problemática ligada à implantação e ao desenvolvimento dos SAF's na região Semiárida. Silva et al. (2004) relatam que a falta de tradição do segmento florestal na região; o desconhecimento dos benefícios dos SAF's; o ensino e práticas voltadas para o monocultivo (culturas isoladas); a ausência de pesquisas que quantifiquem e qualifiquem as melhores alternativas agroflorestais, por zona ecológica; o desconhecimento de práticas conservacionistas; a divulgação dos resultados de pesquisas; a ausência de modelos através de unidades demonstrativas nas comunidades; dentre outros, constituem-se grandes entraves para o desenvolvimento dos SAF's de forma assegurada na região.

De acordo com a EMBRAPA (2011), os SAF's podem manter ciclos biogeoquímicos em níveis próximos aos da floresta e auxiliam na manutenção dos ciclos da água, do carbono e do nitrogênio, além do alto potencial para sequestro de carbono, com uma taxa anual de acúmulo até três vezes maior que a regeneração natural da vegetação secundária de áreas adjacentes. Destaca ainda a sua utilização na recuperação de matas ciliares, encostas e manejo

de bacias, em áreas de corredores ecológicos e o estímulo à vida silvestre por meio da preservação da biodiversidade.

Oliveira (2011) relata que há, pelo menos, três aspectos negativos com relação aos SAF's: a) o conhecimento técnico com relação às melhores combinações para cada região, onde técnicos, produtores e pesquisadores precisam trocar conhecimentos e testar modelos que otimizem os recursos naturais, garantindo a conservação do meio ambiente, rentabilidade e ganhos sociais; b) a falta de tradição em SAF's, que gera desconfiança no produtor, dificultando a adoção do sistema; c) a interação de várias espécies numa mesma área, o que torna o manejo mais complexo, exigindo mais conhecimento e habilidade técnica.

2.3 Requisitos básicos para a implantação dos SAF's

A implantação dos SAF's depende, sobretudo, do planejamento de todas as atividades a serem desenvolvidas em uma determinada área. Esse planejamento deve considerar os objetivos do proprietário e as características da propriedade para que a proposta possa corresponder às expectativas e responder aos princípios da ecologia, economia e sociedade.

De acordo com Nair (1998), a pesquisa e o desenvolvimento dos SAF's, em suas diferentes modalidades, devem estabelecer conexões envolvendo um exame do passado, uma avaliação do presente e um prognóstico para o futuro. Para o autor, uma prática antiga pode ser transformada em uma científica, tornando-se necessária a formulação de hipóteses científicas a partir de raciocínio indutivo, testes e validação destas hipóteses pela experimentação indutiva, além do empenho para se prever a ampla aplicabilidade.

De maneira geral, uma das formas mais eficientes para a aceitação desses sistemas é expor suas vantagens e benefícios ecológicos que, por sua vez, promovem serviços ambientais e favorecem a produtividade da propriedade. Para Vianna, Matos e Amador (1997), essas vantagens têm aspectos mais amplos, pois permitem a melhor adequação dos modelos produtivos de subsistência. Para os autores, a busca de sistemas de produção apropriado, em termos socioambientais e viáveis economicamente, é um elemento central nas estratégias voltadas para o desenvolvimento rural sustentável e melhorias em diversas características dos sistemas convencionais de produção.

2.3.1 Levantamento dos atributos físicos e químicos do solo

De acordo com Santos (2007), dentre os assuntos associados à consciência ambiental, o solo passou a ser considerado e analisado como um recurso natural de essencial importância para a manutenção da vida e do meio ambiente, uma vez que a retirada da cobertura vegetal e a sua utilização podem alterar significativamente suas características, promovendo sua degradação.

Para o autor supracitado, a realização de uma leitura do ambiente, com base no estudo dos solos, permite avaliar as relações existentes entre os fatores de formação, as funções e as características que o solo apresenta. O conhecimento das características do solo (físicas, químicas e morfológicas) é de grande importância para subsidiar o manejo de uso e ocupação das terras, garantindo a produção sustentável, o uso adequado do solo e a recuperação de áreas degradadas. Assim, a avaliação e quantificação de seus atributos podem auxiliar no entendimento da sua funcionalidade e capacidade produtiva dentro de um ambiente e definir se ocorreu a manutenção, o ganho ou a perda da sua qualidade.

Souza et al. (2010) enfatizam a respeito da importância dos aspectos botânicos e faunísticos para a caracterização e conservação de ambientes, ressaltando a importância da realização de estudos voltados para caracterização física, química, morfológica e mineralógica dos solos, visando compreender os processos relacionados à sua origem. Essas informações constituirão a base dos conhecimentos para subsidiar o emprego de técnicas direcionadas ao uso e manejo sustentável dos solos, além de integrar uma base de dados que poderá auxiliar futuros planos de recuperação de áreas degradadas.

Faria e Silva (2001) relatam que a análise química do solo é um dos métodos mais utilizados para avaliar a sua fertilidade, sendo um dos mais baratos e mais rápidos. No entanto, apresenta algumas limitações tais como, nos cultivos de culturas perenes, os fertilizantes são aplicados em sulcos ou faixas, quase sempre no mesmo local, ciclo após ciclo, fazendo com que haja grande diferença de concentração de nutrientes no solo de um ponto para outro, próximos à linha da adubação. Essas limitações dificultam a escolha dos pontos de amostragem de solo no terreno que reflitam a disponibilidade real de nutrientes, ou seja, que a amostra de solo não contenha nutrientes em excesso ou de menos.

2.3.2 Estudo da capacidade de suporte da pastagem

De acordo com Gomide e Gomide (2001), a capacidade de suporte da pastagem estima a quantidade de forragem consumida por hectare, em kg/NDT (Nutrientes Digestivos Totais). Refere-se, portanto, ao aspecto quantitativo da avaliação da pastagem. A capacidade de suporte da pastagem é determinada pelo genótipo das espécies forrageiras, as quais dependem das condições ambientais (clima e solo) e podem ser melhoradas por práticas de manejo, tais como o enriquecimento e a redução do número de animais por área. No caso de pastagem cultivada, a adubação, irrigação e suplementação são muito utilizadas para aumentar a capacidade de suporte.

Araujo Filho, Sousa e Carvalho (1995) afirmam que, em termos quantitativos, a produção média anual de forrageiras nativas situa-se em torno de 4,0 toneladas de matéria seca por hectare, com substanciais variações advindas de diferenças nos sítios ecológicos e flutuações anuais das características da estação das chuvas. Os autores salientam que, devido à marcada sazonalidade da produção, os animais passam longos períodos com baixíssimas ofertas de forragem por unidade de área. Durante o período chuvoso, normalmente, há maior disponibilidade de forragem produzida pelo estrato herbáceo, porém, à medida que o período de estiagem se acentua, as folhas das plantas lenhosas são incorporadas à dieta dos animais e podem representar o único recurso forrageiro disponível aos animais.

Para Gomide e Gomide (2001), tanto o subpastejo como o superpastejo viciam as estimativas do desempenho animal (produção de leite ou lã ou ganho de peso vivo por animal, refletindo o valor nutritivo da forragem consumida), da capacidade de suporte e da produção animal por hectare. Além disso, o superpastejo conduz a um rápido comprometimento da produção primária, levando à completa degradação da pastagem.

2.3.3 Estudos fitossociológicos da vegetação arbórea

Estudos fitossociológicos, segundo Martins (1989), estão relacionados com as interrelações existentes entre as espécies vegetais dentro da comunidade vegetal no espaço e no tempo. Para Marangon (1999), referem-se ao conhecimento quantitativo da composição, estrutura, funcionamento, dinâmica, história, distribuição e relações ambientais da comunidade vegetal, diferenciando-se, portanto, de um estudo florístico.

Segundo Oliveira et al. (2001), a fitossociologia busca, de forma adequada, a caracterização da organização da vegetação. Borém e Ramos (2002) afirmam que o

conhecimento da composição florística e da estrutura fitossociológica das comunidades tem muito a contribuir para a conservação, recuperação e o manejo dos ecossistemas, sendo extremamente importante para o entendimento das florestas tropicais.

Manzatto (2001) relata que os estudos sobre a composição florística e a estrutura fitossociológica das formações florestais são de fundamental importância, pois oferecem subsídios para a compreensão da estrutura e da dinâmica destas formações, parâmetros imprescindíveis para o manejo e regeneração das diferentes comunidades.

Araújo Filho (1996) afirma que a carência de informações sobre a vegetação de Caatinga torna-se muito evidente quando se procuram dados relativos, por exemplo, à estrutura fitossociológica, à dinâmica de populações, aos processos de sucessão ecológica e de regeneração natural dos ecossistemas aí encontrados. Giulietti, Bocage Neta e Castro (2004) destacam que, dentre os biomas brasileiros, a Caatinga tem recebido pouca atenção em termos de conservação e está entre os mais desvalorizados e mal conhecidos botanicamente, favorecendo sua devastação sistemática e dificultando o planejamento da exploração racional, devido à ausência de conhecimento de suas dinâmicas biológicas.

3 MATERIAL E MÉTODOS

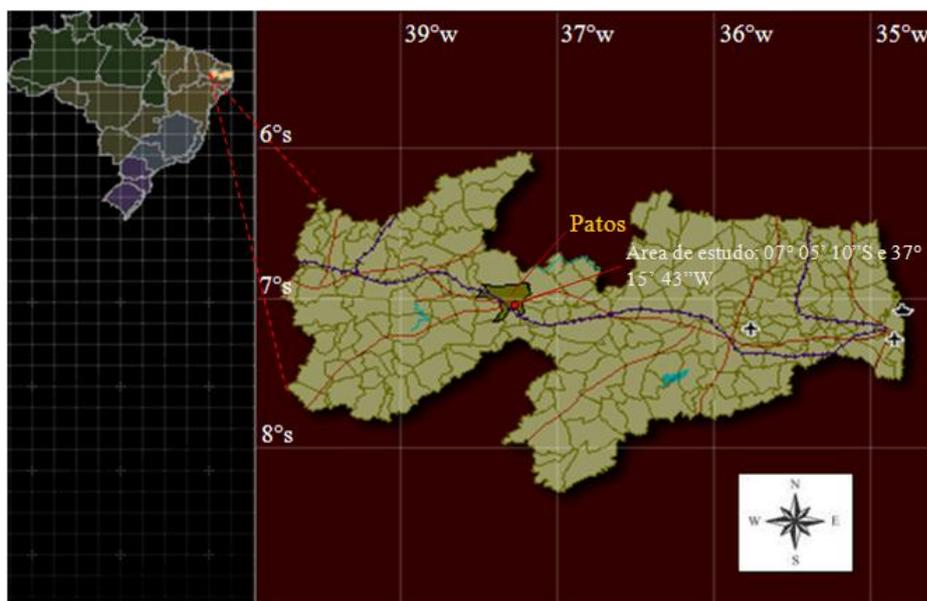
3.1 Caracterização da área de estudo

3.1.1 Localização e caracterização da área

A pesquisa foi realizada no Núcleo de Pesquisa para o Desenvolvimento do Trópico Semárido (NUPEÁRIDO), Fazenda experimental pertencente à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizado na microbacia do Açude do Jatobá, 6 km a sudeste do município de Patos-PB, nas coordenadas geográficas 07°05'10'' sul e 37°15'43'' oeste.

O município de Patos está inserido na mesorregião do Sertão Paraibano, na microrregião de Patos, sendo caracterizado por um ambiente semiárido com índice pluviométrico anual em torno de 700 mm (Figura 1).

Figura 1 – Localização da área de estudo, município de Patos – PB



Fonte – IBGE (2012), modificado

A Fazenda NUPEÁRIDO é banhada pelo açude Jatobá, que possui uma capacidade de armazenamento de água de 17.516.00 milhões de m³ (AESAs, 2011). As águas que banham as várias propriedades do seu entorno apresentam grande importância para as famílias que moram nestas áreas, que, por sua vez, produzem diversos tipos de hortaliças irrigadas que abastecem o mercado de Patos e garantem a sua sobrevivência.

A microbacia hidrográfica do açude Jatobá encontra-se bastante antropizada, chegando a 22,71% da área total (SOUZA et al., 2007). Apresenta áreas com baixa densidade de vegetação arbustivo-arbórea, bastante fragmentada, como consequência de diversas práticas agropecuárias e de exploração de madeira desenvolvidas de forma irracional.

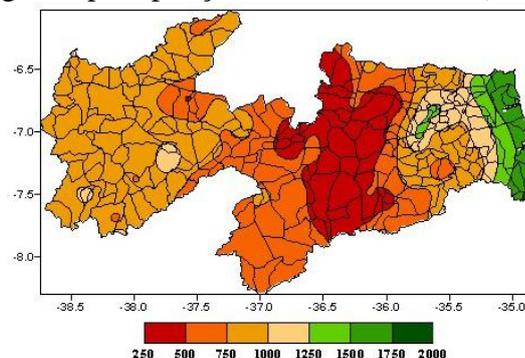
3.1.2 Solos

Os solos da Fazenda NUPEÁRIDO possuem topografia plana, classificados como LUVISSOLO Crômico e NEOSSOLO Litólico, ricos em nutrientes, porém com grande limitação física em função da alta pedregosidade e pequena profundidade (EMBRAPA, 2006). Também são encontrados, em menor proporção, outros tipos de solos: CAMBISSOLOS, LATOSSOLO, ARGISSOLO, PLANOSSOLOS E NEOSSOLO Flúvico.

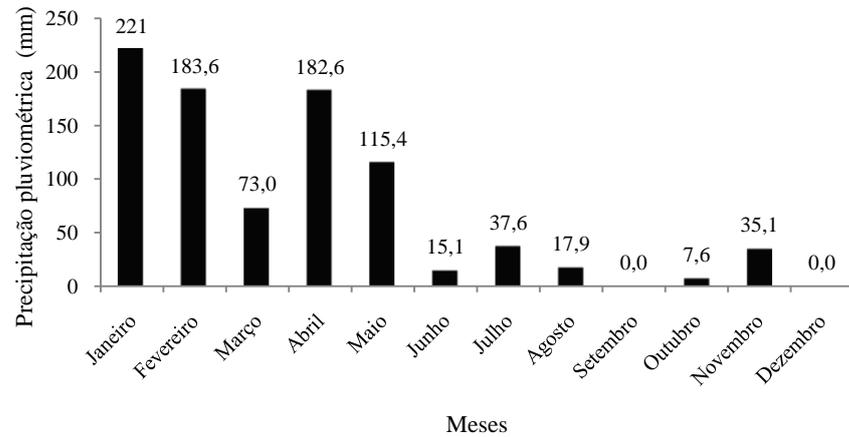
3.1.3 Clima

A região apresenta clima tropical semiárido (BSh'), segundo a classificação de Köppen, como quente e seco, com curta estação chuvosa no verão-outono e precipitações distribuídas nos períodos de janeiro a maio, com precipitação média entre 150 e 1300 mm, e anual em torno de 700 mm. A estação seca varia de seis a oito meses, caracterizando o período de estiagem, estendendo-se de julho até o final de dezembro, porém podem ocorrer chuvas espaçadas nos meses de outubro e novembro. A temperatura média anual é 28°C, sendo a mínima 22°C e a máxima 35°C. A média de umidade relativa do ar da região é de, aproximadamente, 60% (JACOMINE, 1996; KÖPPEN, 1996; BEZERRA et al., 2004). Nas Figuras 2, 3 e 4 estão os dados de precipitação pluviométrica (mm) do município de Patos -PB, local onde foi realizada a pesquisa.

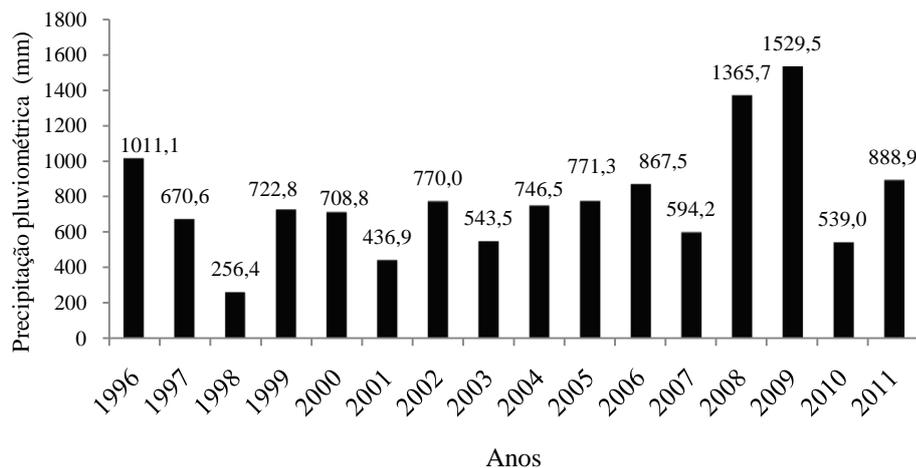
Figura 2 – Climatologia da precipitação anual acumulada (mm) do Estado da Paraíba



Fonte – AESA (2011)

Figura 3 – Precipitação pluviométrica mensal (mm) em 2011, no município de Patos - PB

Fonte – AESA (2011)

Figura 4 – Precipitação pluvial anual (mm) no período de 1996 a 2011, município de Patos – PB

Fonte – AESA (2011)

3.2 Levantamento do perímetro da área

Para medição do perímetro e da área da Fazenda NUPEÁRIDO, foi feito o percurso em todo o entorno da fazenda, marcando-se pontos ao longo das cercas e em todos os vértices dos limites da propriedade, com auxílio de um *GPS map*, modelo Garmin 60CSx, precisão de 2m. Em seguida, os dados foram tabulados e processados por meio do *Software* IDRISI, aplicativo do Sistema de Informações Geográficas (SIG), no laboratório de Geoprocessamento e Manejo Florestal da Unidade Acadêmica de Engenharia Florestal (UAEF), no Centro de Saúde Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), *Campus* de Patos – PB. Com essa ferramenta, foi possível obter o perímetro

(Figura 5) e o mapa contendo as informações passíveis às interpretações de todos os componentes existentes na fazenda e subdividi-los em áreas amostrais para coleta dos dados de vegetação, solo e pastagem.

Figura 5 – Imagem de satélite do perímetro da Fazenda NUPEÁRIDO, Patos - PB



Fonte – Google earth.com, modificado (2012)

3.3 Descrição das áreas para estudo quanto à ocupação

Após o levantamento, foram delimitadas as áreas representativas para o estudo da vegetação, sendo uma arbustivo-arbórea (CAAA) (70 ha), e três em pastagem nativa (19, 0,7 e 0,2 ha), cujas localizações podem ser visualizadas na Figura 6.

Figura 6 – Imagem de satélite das áreas de estudo, Fazenda NUPEÁRIDO, Patos-PB

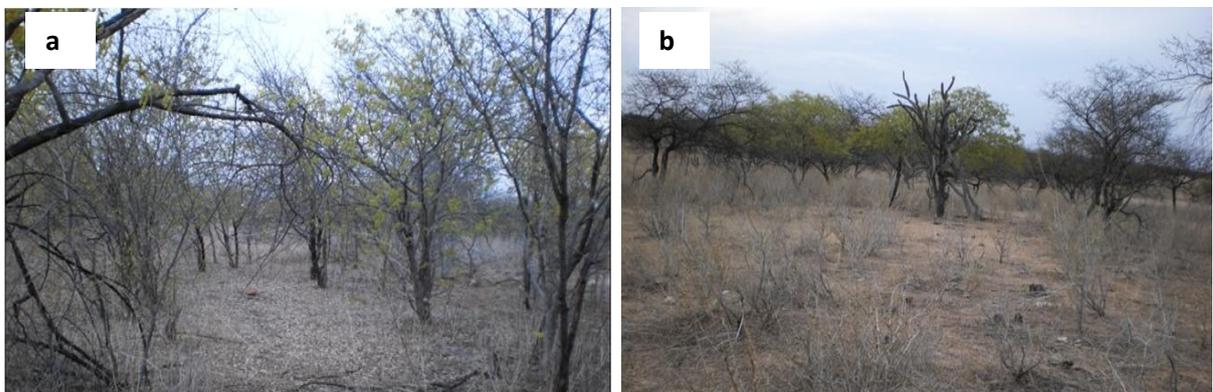


Fonte – Google earth.com, modificado (2012)

1) Caatinga arbustiva arbórea aberta (CAAA), que se estende por 70 ha e vem sendo mantida com cobertura vegetal nativa há cerca de 30 anos, onde se pratica o pastejo bovino extensivo. A vegetação apresenta fisionomia aberta, com presença de estrato arbóreo, representado por exemplares de angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan), faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl), aroeira (*Myracrodruon urundeuva* M. Allemão) e amburana (*Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillett). No estrato herbáceo, predominam a alfazema-brava (*Hyptis suaveolens* (L.) Poit.). Verificam-se também clareiras que são cobertas pelo capim panasco (*Aristida* sp.) (Figura 7).

2) Áreas de pastagem nativa, com aproximadamente 20 ha com predominância de capim panasco (*Aristida setifolia*) e malva-branca (*Sida galheirensis* Ulbr), algumas cactáceas (mandacaru - *Cereus jamacaru* e xique-xique - *Policereus spp.*) e espécies arbóreo-arbustivas espaçadas, a exemplo da jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*) e catingueira (*Poincianella pyramidalis*). Estas áreas são destinadas a pastejo caprino, ovino e bovino (Figura 7).

Figura 7 – Aspectos da vegetação das áreas de estudo, na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB Caatinga (CAAA) (a) e pastagem nativa (b)



Fonte – Souza (2011)

3.4 Estudo do solo

3.4.1 Análise dos atributos físicos e químicos

Para análise dos atributos do solo da Fazenda NUPEÁRIDO, foram coletadas amostras simples de acordo com o tamanho de cada subárea definida, seguindo a recomendação de Amaral (1997). A área1 (CAAA) foi subdividida em duas subáreas, de onde foram coletadas 25 amostras simples em cada uma delas, convertidas em 8 compostas. Na área de pastagem, foram coletadas 20 amostras simples, simplificadas para 4 compostas. As

amostras foram coletadas em pontos tomados ao acaso no terreno, em ziguezague, conforme esquema visualizado na Figura 8, na profundidade de 0 – 20 cm. Em seguida, foram homogeneizadas (por área), com aproximadamente 0,5 kg de solo, acondicionadas em sacos plásticos identificados e enviadas ao Laboratório de Solos e Água (LASAG) da UFCG *Campus* de Patos, para análises, seguindo a metodologia de Faria e Silva (2001).

Figura 8 – Esquema ilustrativo para amostragem de solo



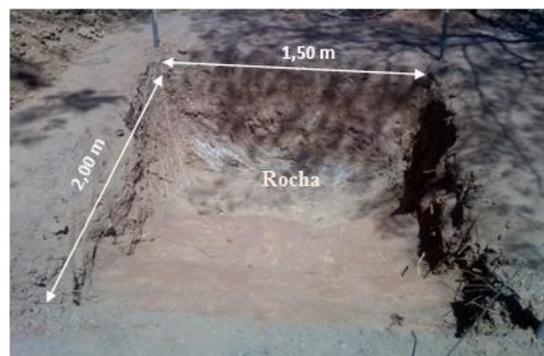
Fonte – Souza (2011)

Para fins de fertilidade, foram feitas as seguintes determinações: Acidez, Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), acidez potencial (H+Al), CTC (T) e saturação por bases (V) e a análise textural do solo.

3.4.2 Análise morfológica

Para análise morfológica dos solos da propriedade foram abertas três trincheiras, com 1,50 m de largura, 2,00 m de comprimento e de profundidade variável até a rocha (Figura 9), sendo uma na área de pastagem e duas na área com cobertura de CAAA.

Figura 9 – Perfil para análise morfológica do solo



Fonte – Souza (2011)

As descrições dos perfis foram feitas seguindo a metodologia proposta por Santos et al. (2005), a partir da definição dos horizontes, analisando os atributos: granulometria, profundidade dos horizontes, presença de raízes, número e transição entre horizontes, e estrutura. A profundidade do perfil e a espessura de cada horizonte foi medida utilizando-se uma trena. A análise de cor foi feita utilizando-se a Tabela de Münsell, definindo-se matiz, valor e croma. Para a consistência, analisou-se o solo em três condições: seco, úmido e molhado. Nas duas últimas, molharam-se pequenas porções de solo com água deionizada para verificar a plasticidade, pegajosidade e a tenacidade. Foram retiradas, ainda, amostras de solo de cada horizonte nos três perfis e enviadas para o LASAG, para análise química e granulométrica.

3.5 Estudo da vegetação

3.5.1 Vegetação arbustivo-arbórea

Na área de CAAA, caracterizada pela presença de indivíduos arbóreos distribuídos aleatoriamente ao longo do fragmento, a coleta de dados foi realizada durante o mês de junho de 2011. Para o levantamento florístico e análise fitossociológica da vegetação, utilizou-se o método das parcelas fixas, proposto pelo Comitê Técnico Científico da Rede de Manejo Florestal da Caatinga (2005).

Na área selecionada para análise da vegetação (70 ha), foram alocadas 26 parcelas de 20m x 20m (400m²), distribuídas sistematicamente em seis transcetos distanciados 200 entre si, e 100 metros entre parcelas, totalizando uma área amostral de 10.400 m² nas 26 parcelas. A distribuição do local de cada parcela no campo foi realizada utilizando o programa MapSource, GPS Garmin modelo 60Csx (Figura 10).

Figura 10 – Imagem de satélite da área de estudo, Fazenda NUPEÁRIDO, Patos - PB



Fonte – Google Earth.com, modificado (2012)

Foram tomadas como critério de inclusão as árvores vivas e mortas (ainda em pé), considerando cada fuste mensurável nas parcelas, com Circunferência à Altura do Peito (CAP) > 6,0 cm, a 1,30 m do solo, a Circunferência na Base (CNB), a 0,30 m do solo, ambas medidas com fita métrica. Para obter altura total das árvores, utilizou-se uma régua topográfica graduada. Os parâmetros da estrutura horizontal foram obtidos a partir dos valores do CNB dos indivíduos inventariados (COMITÊ TÉCNICO CIENTÍFICO DA REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA, 2005).

Os indivíduos foram identificados no campo por nome vulgar e, em seguida, foram agrupados conforme a família e hábito (arbóreo e arbustivo). Aqueles cuja identificação não foi possível, o material botânico foi coletado e depositado no herbário da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) *Campus* de Patos para posterior identificação.

3.5.1.1 Florística

Para a análise da composição florística das espécies florestais, foi estudada a distribuição de cada espécie dentro de suas respectivas famílias, de acordo com o sistema de classificação do Angiosperm Phylogeny Group III (APG III, 2009).

3.5.1.2 Estrutura Horizontal

A caracterização da estrutura horizontal da comunidade foi estimada por meio dos parâmetros fitossociológicos que incluem densidade (número de indivíduos de cada espécie dentro de uma associação vegetal), frequência (informa com que frequência a espécie ocorre nas unidades amostrais), dominância (soma de todas as projeções horizontais das copas dos indivíduos pertencentes a esta espécie sobre o terreno), índice de valor de importância (somam-se, para cada espécie, os valores relativos da abundância, dominância e frequência) (MATANATIVA 2, 2008; SILVA, 2006). As fórmulas de cada parâmetro estão apresentadas a seguir:

a) Densidade

$$DAi = \left(\frac{n_i}{A} \right), DRi = \left(\frac{DAi}{DT} \right) \times 100, DT = \left(\frac{N}{A} \right)$$

Em que:

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

n_i - número de indivíduos da i -ésima espécie na amostragem;

N - número total de indivíduos amostrados;

A - área total amostrada em hectare;

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

DT - densidade total, em número de indivíduos por hectare.

b) Frequência

$$FA_i = \left(\frac{ui}{ut} \right) \times 100, FR_i = \frac{(FA_i)}{\left(\sum_{i=1}^P FA_i \right)} \times 100$$

Em que:

FA_i - frequência absoluta da i -ésima espécie na comunidade vegetal;

FR_i - frequência relativa da i -ésima espécie na comunidade vegetal;

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

ut - número total de unidades amostrais;

P - número de espécies amostradas.

c) Dominância

$$DoA_i = \left(\frac{AB_i}{A} \right), DoR_i = \left(\frac{AB_i}{A} \right), DoT = \left(\frac{ABT}{A} \right), ABT = \sum_{i=1}^S AB_i$$

Em que:

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

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

A - área amostrada, em hectare;

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

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

d) Valor de importância (VI_i)

$$VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i, VI_i(\%) = \left(\frac{VI_i}{3} \right)$$

3.5.1.3 Diversidade

A diversidade abrange dois diferentes conceitos: Riqueza e Uniformidade. Riqueza refere - se ao número de espécies presentes na flora e/ou na fauna, em uma determinada área, e Uniformidade ao grau de dominância de cada espécie em uma área. Existem vários índices de quantificação da diversidade de um ecossistema, os quais possibilitam inclusive comparação entre os diferentes tipos de vegetação (MATA NATIVA 2, 2008).

A composição florística das espécies florestais presentes na área foi avaliada através de sua distribuição dentro das famílias, a partir da análise dos seguintes índices de quantificação de diversidade: Índice de Shannon-Weaver (H'), Índice de Simpson (C) e de Pielou (J') (MATA NATIVA 2, 2008). As fórmulas dos índices estão apresentadas a seguir:

i) Índice de Shannon-Weaver (H')

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

Em que:

H' = Índice de Diversidade de Shannon-Weaver;

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

N = número total de indivíduos amostrados;

S = número total de espécies amostradas;

\ln = logaritmo neperiano.

ii) Índice de dominância de Simpson (C)

$$l = \frac{\left[\sum_{i=1}^S n_i (n_i - 1) \right]}{N(N - 1)} ; C = l - 1$$

Em que:

l = é a medida de dominância

C = índice de dominância de Simpson;

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

N = número total de indivíduos amostrados;

S = número de espécies amostradas.

iii) Equabilidade de Pielou

$$J = \frac{H'}{H_{\text{máx}}}$$

Em que:

J = Equabilidade de Pielou

$$H_{\text{máx}} = L_n(S)$$

3.5.1.4 Estrutura vertical: posição sociológica

A análise da estrutura vertical dá uma ideia da importância da espécie, considerando a sua participação nos estratos verticais que o povoamento apresenta. Os estratos verticais encontrados na floresta podem ser divididos em espécies dominantes, intermediárias e dominadas. Aquelas espécies que possuem um maior número de indivíduos representantes em cada um desses estratos certamente apresentarão uma maior importância ecológica no povoamento em estudo (MATA NATIVA 2, 2008).

Para estudar a posição sociológica de cada espécie na comunidade, o povoamento pode ser dividido em três estratos de altura total (h_j), segundo o seguinte procedimento (SOUZA e LEITE, 1993):

Estrato Inferior: árvore com $h_j < (\bar{h} - l.S)$

Estrato Médio: árvore com $h_j < (\bar{h} - l.S) \leq h_j < (\bar{h} + l.S)$

Estrato Superior: árvore com $h_j \leq (\bar{h} + l.S)$

Em que:

\bar{h} = média das alturas dos indivíduos amostrados;

S = desvio padrão das alturas totais (h_j);

h_j = altura total da j -ésima árvore individual;

Com a estratificação, as estimativas de Posição Sociológica Absoluta (PSA_i) e Relativa (PSR_i), por espécie, são obtidas pela solução das expressões (FINOL, 1971).

$$VF_{ij} = VF_{j.nij}; VF_j = \frac{N_i}{N} * 100$$

$$PSA_i = \sum_{j=1}^m VF_{j.nij}; PSR_i = \frac{PSA_i}{\sum_{i=1}^s PSA_i} * 100$$

Em que:

VFi_j = valor fitossociológico da i -ésima espécie no j -ésimo estrato;

VF_j = valor fitossociológico simplificado do j -ésimo estrato;

N_{ij} = número de indivíduos de i -ésima espécie no j -ésimo estrato;

N_j = número de indivíduos no j -ésimo estrato;

N = número total de indivíduos de todas as espécies em todos os estratos;

PSA_i = posição sociológica absoluta da i -ésima espécie;

PSR_i = POS (%) = posição sociológica relativa (%) da i -ésima espécie;

S = número de espécies;

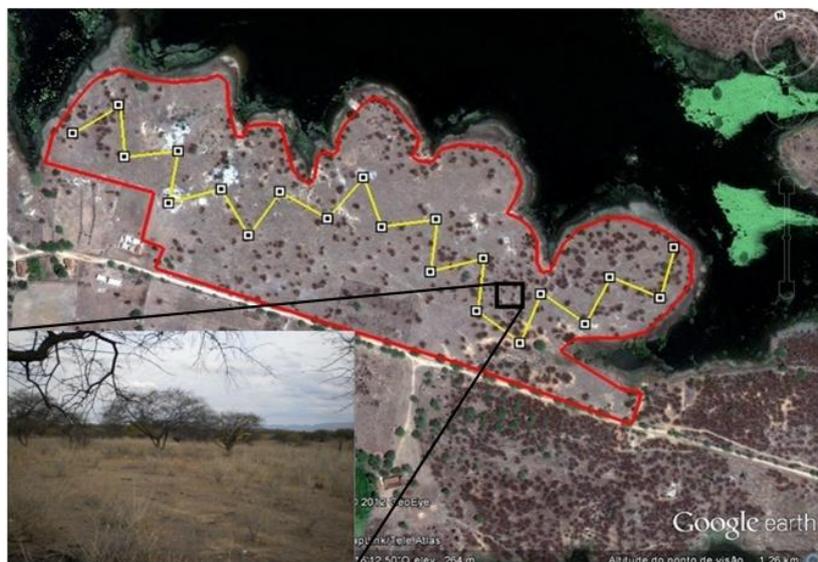
m = número de estratos amostrados.

3.5.2 Avaliação da vegetação herbácea

Para avaliação da vegetação herbácea, foram selecionadas três áreas (19 ha, 0,7 ha e 0,2 ha), onde pastejam animais das raças Sindi (bovino), Santa Inês (ovino), Moxotó, Saaneme Boer (caprino). Nestas áreas, foram realizadas as seguintes avaliações: frequência das principais espécies herbáceas e disponibilidade de Matéria Seca (MS).

Para a avaliação da MS, foi utilizada, como unidade amostral, uma moldura de ferro com dimensões de 1,00m x 0,25m. Na área de 19 ha, foi amostrada 22 vezes de forma aleatória e em ziguezague (Figura 11). Nas duas áreas menores, a amostragem foi feita em quadrantes, segundo metodologia adaptada de Araújo Filho et al. (1987).

Figura 11 – Imagem de satélite da área de estudo para avaliação da vegetação herbácea



Fonte – Google earth.com, modificado (2012)

Para a quantificação da disponibilidade de MS, a vegetação coletada foi separada em dois grupos (monocotiledôneas e dicotiledôneas), A biomassa de cada grupo foi, colocada em sacos plásticos, identificada, pesada e retirada uma amostra composta de cada área para secar em estufa com circulação forçada de ar (65 °C), durante 72 horas. Em seguida, foi determinada a matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB) e material mineral no Laboratório de Nutrição Animal da UFCG/CSTR/Patos – PB, seguindo a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Levantamento da área de estudo

Consultas realizadas na documentação da criação do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) revelaram que, em 1980, o *Campus* VII, atual *Campus* de Patos, dispunha de uma área de aproximadamente 576 ha, incluindo a área das edificações do *Campus* e a Fazenda NUPEÁRIDO, que servia como base para execução da maioria dos projetos de pesquisa (UFCEG, 2012).

A partir do levantamento do perímetro da Fazenda NUPEÁRIDO realizado neste trabalho, verificou-se que sua área atual é de aproximadamente 263 ha e o perímetro é de 8 km. Da área total da fazenda, 42% (110 ha) encontram-se inundados, ou seja, cobertos por águas do açude do Jatobá. Os 153 ha restantes estão distribuídos em áreas cobertas por vegetação de Caatinga Arbustiva Arbórea Aberta (CAAA–90 ha), pastagens (60 ha), construções rurais e afloramento de rochosos. Na Tabela 1, estão apresentados todos os componentes da Fazenda NUPEÁRIDO, com suas respectivas áreas e a percentagem em relação à área total.

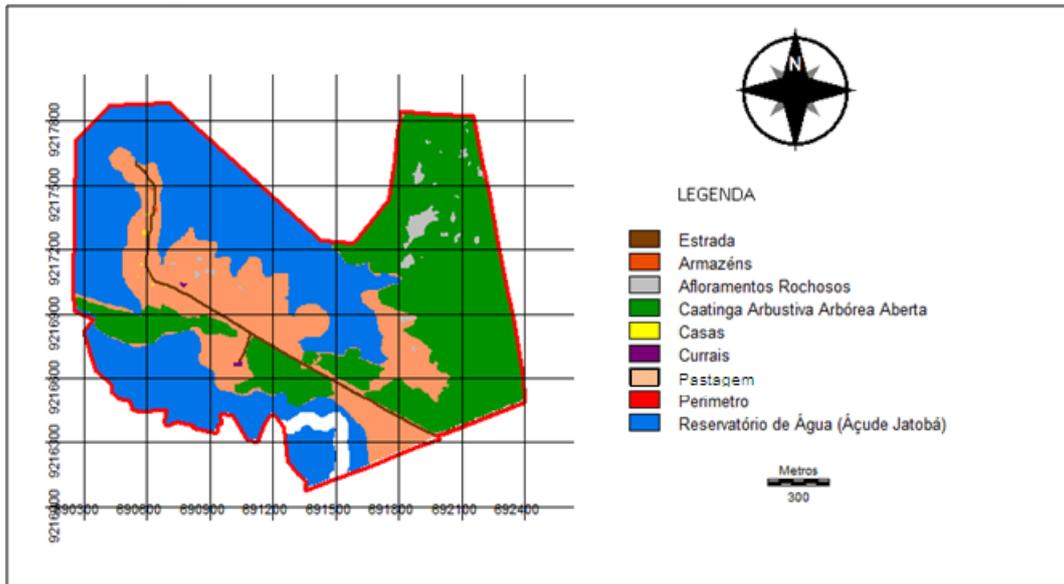
Tabela 1– Uso atual do solo (%) da Fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB*

Uso	Área	% em relação à área total
Reservatório de água	110 ha	41,82
Afloramento Rochoso	3 ha	1,14
Pastagem	60 ha	22,82
CAAA	90 ha	34,22
Total	263 ha	100,0

*Valores aproximados
Fonte – Souza (2011)

A Fazenda NUPEÁRIDO é dividida em duas grandes áreas, uma no sentido Nordeste e a outra no sentido Sudoeste, ambas subdividas por uma estrada não pavimentada de 2,4 km (Figura 12).

Figura 12 – Mapa de uso da terra da Fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB



Fonte – Souza (2011)

No sentido Nordeste, foram realizados estudos dos componentes arbustivo-arbóreos (70 ha) e a quantificação do estrato herbáceo (19,9 ha). Além das áreas onde foram realizados os levantamentos do estrato arbustivo-arbóreo e herbáceo, existem duas áreas cercadas (1 ha), destinadas para o desenvolvimento de projetos de recuperação de áreas degradadas.

Ao longo do sentido Sudoeste, verifica-se alto índice de antropização provocado pelo pastejo bovino, com presença basicamente de malva-branca (*Sida* spp.), capim panasco (*Aristida* spp.) e alguns indivíduos de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*). Observa-se um fragmento de Caatinga de aproximadamente 7 ha, composto basicamente por indivíduos adultos de jurema preta (90%) e algaroba (*Prosopis juliflora*), também utilizado para pastejo bovino. Nas proximidades deste fragmento, localiza-se o curral para o gado e uma capineira (1,0 ha), com capim elefante (*Pennisetum* spp.), utilizada para alimentação dos animais no período de escassez de forragem nativa.

Há também uma área com aproximadamente 2,0 ha, enriquecida com craibeira (*Tabebuia aurea*), sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*), jurema branca (*Piptadenia stipulacea*), palma forrageira (*Opuntia* sp.). Próximo a esta área, há um povoamento nativo de jurema preta, que também foi enriquecido com aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), braúna (*Schinopsis brasiliensis*) e ipê-roxo (*Handroanthus impetiginosus*).

Na unidade experimental (2 ha), utilizada para o desenvolvimento de projetos com animais (caprinos), verificam-se sérios problemas de degradação do solo. Há uma camada argilosa endurecida que impede a infiltração da água para as camadas mais profundas do solo,

provocada, provavelmente, pelo superpastejo dos animais, afetando consideravelmente o desenvolvimento dos vegetais.

Esta situação é confirmada por Parente (2011), ao relatar que a pecuária extensiva ou semiextensiva nas regiões Semiáridas é considerada um fator de alteração ambiental devido à alta taxa de lotação de animais, o que excede os limites máximos da capacidade de suporte dos ecossistemas. O autor ainda enfatiza que essa sobrecarga animal por área pode, em médio prazo, exercer forte pressão sobre o solo devido ao pisoteio excessivo, levando, por sua vez, à compactação, na época chuvosa, e à desagregação, no período seco, e, conseqüentemente, ocasiona impacto negativo sobre suas propriedades físicas, químicas e biológicas.

Pinheiro (2001) destaca que a caprinocultura na região Nordeste está, entre outros tipos de exploração pecuária, como uma das mais importantes para a sobrevivência dos produtores. Medeiros et al. (1994) reconhecem a importância desta atividade para a região, porém chamam a atenção para os efeitos negativos causados pelos animais, uma vez que é desenvolvida predominantemente em regime de manejo extensivo, com os animais soltos na Caatinga, alimentando-se durante a estação chuvosa da vegetação herbácea e no período seco das folhas que caem das espécies caducifólias. Parente (2009) relata que, em condições de superpastejo, caprinos e ovinos podem induzir mudanças substanciais na diversidade da Caatinga, provocadas tanto pelo anelamento dos troncos das árvores e arbustos quanto pelo consumo das plântulas, impedindo a renovação do estoque de espécies lenhosas. Isto constitui efeitos bastante negativos na serapilheira e na composição florística, quer seja pela morte das árvores e/ou pela redução do banco de sementes e de plântulas.

4.2 Caracterização do solo

Os solos estudados estão distribuídos em duas áreas que apresentam relevo plano a suave ondulado, bem drenado, com presença de afloramento rochoso e pouco profundo. Percebe-se que a textura, no tato, do solo das duas áreas varia de arenoso a franco arenoso e com pouca argila, com exceção de algumas manchas onde o solo é muito avermelhado e argiloso rico em óxido de ferro.

4.2.1 Resultados das análises físicas

Na Tabela 2, está apresentado o resultado da análise textural do solo para áreas de Caatinga Arbustiva Arbórea Aberta (CAAA) e pastagem nativa.

Tabela 2 – Resultado da análise textural dos solos da Fazenda NUPEÁRIDO, Patos- PB

Áreas	Amostras	GRANULOMETRIA (g.kg ⁻¹)			CLASS. TEXTURAL
		AREIA	SILTE	ARGILA	
CAAA	1	810	80	110	Areia franca
	2	760	110	140	Franco arenoso
Pastagem	1	810	80	110	Areia franca
	2	780	80	140	Franco arenoso

Fonte: – LASAG (2011)

A análise textural dos solos das duas áreas da Fazenda NUPEÁRIDO permitiu classificar a textura como areia franca e franco arenoso em função da maior percentagem de areia encontrada nas amostras dos solos, em ambas as áreas (CAAA e pastagem). Mesmo considerando que ambas apresentam histórico de uso do solo diferente, não houve variação desta variável. Este resultado corrobora Freire, et al. (2006), ao afirmarem que os solos são compostos por uma mistura da areia, de silte e de argila em diferentes proporções e que são considerados arenosos os que possuem mais de 70 % de areia, e argilosos quando contêm mais de 35 % de argila.

4.2.2 Resultados das análises químicas

Na Tabela 3, observa-se que o pH do solo da Fazenda NUPEÁRIDO apresenta acidez elevada (Freire, et al. 2006), como identificado nas amostras das duas áreas, com valor de 4,9, para caatinga, e 4,7, para pastagem.

Tabela 3 – Atributos químicos dos solos nas áreas estudadas da Fazenda NUPEÁRIDO, Patos-PB

Áreas	Amost	pH	P	Ca	Mg	K	Na	H + Al	CTC	SB	V
		CaCl ₂ 0,01	µg/cm ³	-----cmol _c /dm ³ -----							
CAAA	01	4,9	2,2	4,0	2,0	0,08	1,1	2,8	9,9	7,2	73
Pastagem	01	4,7	2,5	2,4	1,4	0,05	1,0	2,9	7,7	4,9	63

Fonte – LASAG (2011)

A acidez do solo, quantificada através do pH, é um dos fatores que afetam diretamente a produtividade de áreas agrícolas, uma vez que solos ácidos comprometem substancialmente a capacidade de troca catiônica (CTC). Na análise das duas áreas estudadas,

percebe-se um quadro de acidez elevada e baixos teores de P, K, Ca e Mg. Martinazzo (2006) relata que, segundo as indicações técnicas da Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS), o pH do solo deve ser superior a 5,5, e a saturação por bases (V%) deve superar 65% da CTC, uma vez que esta condição propicia às culturas um ambiente adequado ao seu desenvolvimento. Nas áreas estudadas, especialmente na área de CAAA, a saturação por base encontra-se entre os parâmetros estabelecidos pela CQFS, provavelmente devido à presença do componente arbóreo diversificado, enquanto que, na área de pastagem, esse parâmetro encontra-se abaixo, indicando o efeito negativo da utilização da área.

Para Martinazzo (2006), em solos com baixa fertilidade e acidez elevada, o suprimento de elementos essenciais pode não ser adequado para uma boa produtividade, visto que o desenvolvimento do sistema radicular concentra-se na camada superficial, mais rica em nutrientes e matéria orgânica. Para o fósforo (P), observam-se valores muito baixos. De maneira geral, percebe-se uma grande deficiência deste nutriente nos solos das duas áreas.

4.2.3 Avaliação pedológica

4.2.3.1 Descrição do perfil

A análise morfológica realizada em campo e a classificação textural em laboratório descrevem a morfologia de cada horizonte. Observa-se que a classe de textura, nos perfis 1 e 2, varia de franco-arenoso a franco-argiloso ao longo dos horizontes. Já para o perfil 3, a classe textural variou de areno-argiloso a argilo-arenoso. A semelhança observada nos perfis 1 e 2 é por estarem na mesma área de estudo com cobertura de vegetação de caatinga arbustiva arbórea aberta. A textura mais arenosa, encontrada no perfil 3, pode estar relacionada à ausência de vegetação arbórea, capim panasco e malva branca. A estrutura dos perfis foi classificada como subangular e profundidade variável de 30, 56 e 77 cm, para os perfis 1, 2 e 3, respectivamente.

A matiz encontrada foi igual para todos os horizontes do perfil 1, nas condições de solo seco e úmido, variando somente os valores e os cromas. Quanto à classificação de cores, todos apresentaram colorações diferenciadas, porém o horizonte A, dos perfis 1 e 2 possui a mesma classificação de cor (pardo escuro), de acordo com a divisão da Carta de Münsell. Em relação a consistência, observa-se uma maior homogeneidade entre os horizontes A, B e C, dos perfis 1 e 3, enquanto que o perfil 1 apresenta-se mais heterogêneo (Figuras 13, 14 e 15).

Perfil 1 – NUPEÁRIDO - Caatinga Arbustiva Arbórea Aberta Data:11/12/2011

Localização – Estrada Barragem da Farinha, 3 km da UFCG- 7°04'28.6"e 37°15'43.8"

Situação e declividade – trincheira situada no pediplano do sertão Paraibano

Material originário – pediplanação areno – argiloso

Relevo local – plano a suave ondulado

Altitude – 274 m

Drenagem – bem drenado

Pedregosidade – nula, porém com presença de afloramentos rochosos

Vegetação local – caatinga xerófila decídua, com catingueiras, pereiros, jurema preta e branca, faveleira, angico, aroeira e mofumbo

Vegetação regional – caatinga xerófila decídua

Uso atual – pastejo bovino

Figura 13 – Descrição do perfil 1 em trincheira aberta na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos - PB

Horizontes	Fotografia	Características Morfológicas
A		0 a 19 cm; pardo escuro (7.5 YR 3/3, úmido), pardo (7.5 YR 4/3, seco); franco-arenoso; fraca, média, em blocos subangulares; ligeiramente duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição abrupta e poucas raízes.
Bt		19 a 38 cm; alaranjado (5 YR 4/6, úmido), alaranjado (5 YR 5/6, seco); franco-argiloso; moderado, média, em blocos subangulares; ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição abrupta e muitas raízes.
C		38 a 56 cm; pardo amarelado (10 YR 5/6, úmido), amarelo pardacento (10 YR 6/6, seco); franco-arenoso; moderado, pequena a média, em blocos subangulares; ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição abrupta e raízes raras.

Foto – Souza (2011)

Perfil 2 – Caatinga Arbustiva Arbórea Aberta (CAAA) Data: 11/12/2011

Localização – Estrada Barragem da Farinha, 3,5km da UFCG-7°04'43.7" e 37°15'37.5"

Situação e declividade – trincheira situada no pediplano do sertão Paraibano

Material originário – pediplanação areno – argiloso

Relevo local – plano a suave-ondulado

Altitude – 279 m

Drenagem – bem drenado

Pedregosidade – nula, com afloramentos de rochas

Vegetação local – caatinga xerófila decídua com catingueiras, pereiros, jurema preta e branca, faveleiras, angicos, aroeiras e mofumbo

Vegetação regional – caatinga xerófila decídua

Uso atual – pastejo bovino

Figura 14 – Descrição do perfil 2 em trincheira aberta na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos - PB

Horiz.	Fotografia	Características Morfológicas
A		0 a 22cm; Pardo escuro (5 YR 3/4, úmido), pardo (7.5 YR 4/4, seco); franco-arenoso; fraca, pequena a média, em blocos subangulares; duro, friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição abrupta e poucas raízes.
Bt		22 a 55 cm; pardo avermelhado escuro (2.5 YR 3/4, úmido), alaranjado (5 YR 4/6, seco); franco-argiloso; forte, grande em blocos; muito duro, firme, muito plástico e muito pegajoso; transição abrupta e raízes raras.
C		55 a 77 cm; pardo forte (7.5 YR 5/6, úmido), pardo claro (7.5 YR 6/4, seco); franco-argiloso; forte, grande em blocos subangulares; muito duro, firme, plástico e pegajoso; transição abrupta e nenhuma raiz.

Foto – Souza (2011)

Perfil 3 –Pastagem Nativa Data: 11/12/2011

Localização – Estrada Barragem da Farinha, 5km da UFCG -7°04'54.1" e 37°16'02.8"

Situação e declividade – trincheira situada no pediplano do sertão Paraibano

Material originário – pediplanação areno – argiloso

Relevo local – plano

Altitude – 270 m

Drenagem – acentuadamente drenado

Predregosidade – nula

Vegetação local – caatinga decídua com jurema preta, catingueiras espaçadas, malva e capim panasco no estrato herbáceo

Vegetação regional – caatinga xerófila decídua

Uso atual – pastejo caprino-ovino-bovino

Figura 15 –Descrição do perfil 3em trincheira aberta na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos - PB

Horiz.	Fotografia	Características Morfológicas
A		0 a 10 cm; bruno acinzentado, muito escuro (10 YR 3/2, úmido), pardo (10 YR 5/3, seco); areno-argiloso; fraca, pequena a média, em blocos subangulares; macio a ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição abrupta e poucas raízes.
Bt		10 a 17 cm; bruno amarelo escuro (10 YR 3/6, úmido), pardo pálido (10 YR 6/3, seco); argilo-arenoso; moderado média em blocos angulares; ligeiramente duro, muito friável, ligeiramente plástico e ligeiramente pegajoso; transição abrupta e raízes raras.
C		17 a 30 cm; bruno amarelado (10 YR 5/6, úmido), amarelo avermelhado (7.5 YR 6/6, seco); argilo-arenoso; moderado, média, em blocos subangulares; duro, muito friável, não plástico e não pegajoso; transição abrupta e nenhuma raiz.

Foto – Souza (2011)

4.2.3.2 Atributos físicos e químicos

Os resultados dos atributos físicos dos três perfis analisados na Fazenda NUPEÁRIDO encontram-se na Tabela 4. Verifica-se que a constituição granulométrica, nos três perfis, encontra-se nas classes texturais areia franca, franco e franco arenoso. Pode-se inferir que o tipo de vegetação não interferiu na classe textural para os horizontes A, Bt e C.

Tabela 4 – Constituição granulométrica dos solos coletados nos perfis de trincheiras abertas, na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos - PB

Descrição	Horizontes	Granulometria (g.kg ⁻¹)			Class. Textural
		Areia	Silte	Argila	
Perfil 1 - Caatinga	A	820	60	120	Areia franca
	B	720	100	180	Franco arenoso
	C	720	60	220	Franco arenoso
Perfil 2 - Caatinga	A	820	80	100	Areia franca
	B	680	80	240	Franco arenoso
	C	500	140	360	Franco
Perfil 3 - Pastagem	A	840	80	80	Areia franca
	B	780	100	120	Franco arenoso
	C	720	120	160	Franco arenoso

Fonte – LASAG (2011)

Para a composição química do solo, observa-se que o pH apresenta-se semelhante nos horizontes dos três perfis. Os valores de P variaram em todos os perfis, sendo observado um incremento no perfil 2, horizonte C (Tabela 5). O aumento do P e do Ca, nesse horizonte, pode estar relacionado com a presença de uma camada cimentada muito coesa nos horizontes B e C, considerado um duripã, de acordo com a Embrapa (1999).

Tabela 5 – Composição química dos solos coletados nos perfis de trincheiras abertas, na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos - PB

Descrição	Horizontes	pH	P	Ca	Mg	K	Na	H + Al	T	SB	V
		CaCl ₂ 0,01M	µg/cm ³	-----cmolc.dm ⁻³ -----							%
Perfil 1 - CAAA I	A	4,1	1,7	2,9	1,1	0,2	0,7	2,8	7,7	4,9	63,6
	B	4,0	5,1	3,2	1,8	0,2	0,6	2,9	8,7	5,8	66,5
	C	4,1	3,5	4,0	2,4	0,1	0,6	2,9	10,0	7,1	71,0
Perfil 2 - CAAA II	A	4,8	6,2	4,2	2	0,6	2,7	2,5	12,1	9,5	79,3
	B	4,6	5,1	6,8	2,2	0,2	0,8	2,5	12,4	10	79,9
	C	5,0	12,6	2,0	5,8	0,1	2,9	2,2	31,0	10,8	92,9
Perfil 3 - Pastagem	A	4,3	6,6	3,0	1,0	0,3	1,1	2,2	7,6	5,4	71,0
	B	4,2	5,5	2,1	0,9	0,2	0,7	2,4	6,2	3,9	61,3
	C	4,2	4,3	3,5	1,5	0,1	0,7	2,5	8,3	5,8	69,8

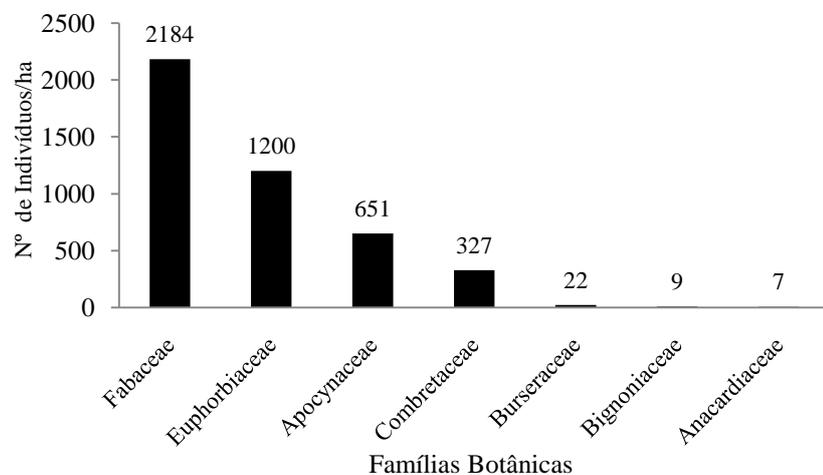
Fonte – LASAG (2011)

4.3 Caracterização do fragmento de caatinga

4.3.1 Análise da composição florística

Foram amostrados 4.458 indivíduos, compreendendo 20 espécies. Estas espécies foram distribuídas em 19 gêneros e 11 famílias botânicas, com destaque para Fabaceae (Subfamília - Caesalpinioideae e Mimosoideae) e Euphorbiaceae (Figura 16)

Figura 16 – Número de indivíduos/ha por famílias botânicas em fragmento de Caatinga, Patos - PB, junho de 2011



Fonte – Souza (2011)

As famílias que apresentaram maiores riquezas foram Fabaceae, com oito espécies, distribuídas nas subfamílias Caesalpinioideae, Mimosoideae e Faboideae. Essas três famílias representaram aproximadamente 58,3% das espécies amostradas na comunidade. As demais famílias (41,6%) foram representadas por uma única espécie.

O número de espécies amostradas encontra-se dentro do intervalo verificado em outros trabalhos realizados na Caatinga, os quais variaram de 15 a 32 espécies (AMORIM et al., (2005); SILVA (2005); SANTANA e SOUTO (2006); ARAÚJO (2007); FABRICANTE e ANDRADE (2007); SOUZA (2009); GUEDES et al. (2012)). Observa-se que alguns desses trabalhos, a exemplo do de Amorim et al. (2005); Santana e Souto (2006); e Araújo (2007), foram realizados em áreas protegidas (RPPN e ESEC), demonstrando que a área do presente estudo, mesmo antropizada, apresenta considerável riqueza em espécies.

Do total de indivíduos inventariados, 98,83% foram vivos e 1,16% mortos, destacando-se os indivíduos das espécies de *Poincianella pyramidalis* (catingueira), *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro), *Croton blanchetianus* (marmeleiro preto) e *Mimosa*

tenuiflora (jurema preta), juntas representam 81,09% do total. Das 20 espécies amostradas, 63,16% foram consideradas como arbóreas e 36,84% como arbustivas (Tabela 6).

Tabela 6 – Relação das espécies arbustivo-arbóreas listadas por ordem alfabética de famílias encontradas em fragmento de Caatinga na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos - PB

Família/espécies	Nome vulgar	Hábito
Anacardiaceae		
<i>Myracrodruon urundeuva</i> M. Allemao	Aroeira	Arbóreo
<i>Spondia stuberosa</i> Arruda**	Imbuzeiro	Arbóreo
Apocynaceae		
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	Pereiro	Arbóreo
Bignoniaceae		
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Stdl.	Ipê-roxo	Arbóreo
<i>Arrabidaea corallina</i> (Jacq.) Sand	Cipó de cruz	Arbustivo
Bombacaceae		
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A.St.-Hill., Juss. & Cambess.):**	Embiratanha	Arbóreo
Boraginaceae		
<i>Cordia solzmanni</i> DC.	Maria preta	Arbustivo
Burseraceae		
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillet	Imburana	Arbóreo
Capparaceae		
<i>Capparis hastata</i> Jacq	Feijão bravo	Arbóreo
Combretaceae		
<i>Combretu mleprosum</i> Mart.	Mofumbo	Arbustivo
<i>Combretum</i> sp. **	Mofumbo preto	Arbóreo
Euphorbiaceae		
<i>Croton blanchetianus</i> Baill.	Marmeleiro	Arbustivo
<i>Jatropha poliana</i> Müll. Arg.	Pinhão	Arbustivo
<i>Cnidocolus quercifolius</i> Pohl	Faveleira	Arbóreo
<i>Manihot catingae</i> Ule.**	Maniçoba	Arbóreo
Fabaceae Caesalpinioideae		
<i>Poincianell apyramidalis</i> Tul. L. P. Queiroz	Catingueira	Arbóreo
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Mororó	Arbóreo
<i>Senna macranthera</i> (Collad.) Irwin &Barneby	São João	Arbustivo
<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. exTul.) L.P.Queiroz	Jucá	Arbóreo
Fabaceae Mimosoideae		
<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir	Jurema preta	Arbóreo
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Jurema branca	Arbóreo
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico	Arbóreo
Fabaceae Faboideae		
<i>Luetzelburgia auriculata</i> Ducke**	Pau serrote	Arbóreo
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.**	Cumaru	Arbóreo
Olacaceae		
<i>Ximenia americana</i> L. **	Ameixa	Arbustivo
Verbenaceae		
<i>Lantana camara</i> L.	Chumbinho	Arbustivo

**Espécies não contempladas no inventário

Fonte – Souza (2011)

Foram observados na área, fora das unidades amostrais, indivíduos das espécies *Pseudobombax marginatum* (A.St.-Hill., Juss. & Cambess.) A. Robyns (embiratanha - Bombacaceae), *Manihot catingae* Ule (maniçoba -Euphorbiaceae), *Combretum* sp. (mofumbo preto - Combretaceae), *Luetzelburgia auriculata*Ducke (pau-serrote - Fabaceae), *Ximenia americana* L. (ameixa brava - Olacaceae), *Ziziphus joazeiro* Mart (juazeiro - Rhamnaceae), *Amburana cearensis* (cumaru – Fabaceae) e *Spondias tuberosa* Arruda (imbuzeiro – Anacardiaceae).

4.3.1.1 Diversidade

A diversidade da vegetação da área de estudo foi estimada pelo índice de Shannon (H'), $1,90 \text{ nats.ind}^{-1}$, índice de dominância de Simpson (C), 0,80 e pela equitabilidade de Pielou (J), 0,63. Esses índices expressam o grau de riqueza e uniformidade das espécies na comunidade. Para o índice Shannon, quanto maior for o valor de H' , maior será a diversidade florística da população em estudo. O valor estimado de C varia de 0 (zero) a 1 (um), sendo que, para valores próximos de um, a diversidade é considerada maior. Essa estimativa também vale para o índice de Pielou. Neste estudo, verifica-se um padrão médio de dominância entre espécies, não sendo considerada alta tampouco baixa.

Para fins de comparação, os valores do H' encontrados neste estudo foram inferiores aos encontrados por Araújo (2007), Guedes et al. (2012) e Souza (2009), que estudando a comunidade vegetal na depressão sertaneja paraibana na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) e a reserva legal e um remanescente de Caatinga na bacia do açude Jatobá, obtiveram valores de 2,37, 2,54 e 2,04 nats.ind^{-1} , respectivamente.

Quanto ao índice de equitabilidade de Pielou (J), os autores acima encontraram valores entre as espécies de 0,60 a 0,82, observando que o valor encontrado no presente estudo encontra-se dentro desse intervalo. Vale ressaltar que Souza (2009) amostrou 28 espécies, 19 registradas no presente estudo.

4.3.2 Estrutura horizontal

Ao estudar a estrutura horizontal do fragmento de caatinga arbustiva arbórea aberta, observa-se que a comunidade apresentou fisionomia aberta, mesmo sendo encontrada uma densidade de $4.286,54 \text{ indivíduos.ha}^{-1}$. As espécies que tiveram maior destaque, em ordem decrescente de valor de importância para densidade relativa, foram: *Poincianella pyramidalis*,

com 33,54%; *Croton blanchetianus*, com 21,53%; *Aspidosperma pyriforme*, com 14,6%; *Mimosa tenuiflora*, com 10,48% e *Combretum leprosum*, com 7,34% (Tabela 7).

Tabela 7 – Parâmetros fitossociológicos das espécies arbustivo-arbóreas amostradas na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos - PB, em ordem decrescente de valor de importância

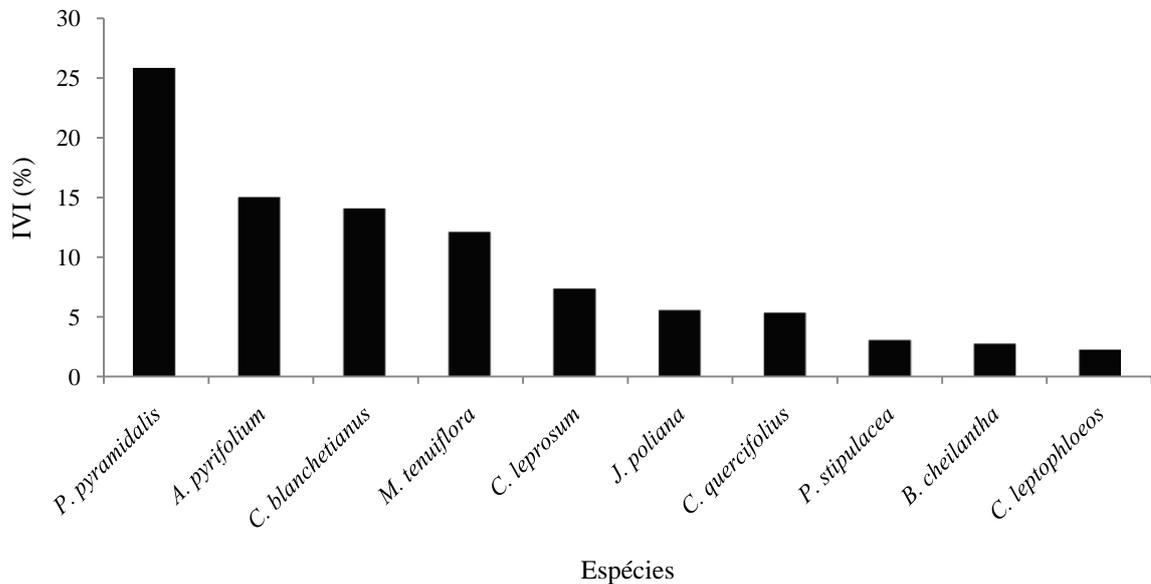
Espécies	N	AB (m ²)	DR (%)	FR (%)	DoR (%)	VI (%)
<i>Poincianella pyramidalis</i>	1495	3,09	33,54	12,32	31,13	25,66
<i>Aspidosperma pyriforme</i>	651	1,88	14,6	11,37	18,91	14,96
<i>Croton blanchetianus</i>	960	0,91	21,53	11,37	9,13	14,01
<i>Mimosa tenuiflora</i>	467	1,5	10,48	10,43	15,25	12,05
<i>Combretum leprosum</i>	327	0,38	7,34	10,9	3,84	7,36
<i>Jatropha poliana</i>	190	0,43	4,26	8,06	4,37	5,56
<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	50	0,92	1,12	5,69	9,24	5,35
Morta	52	0,10	1,17	7,11	1,02	3,1
<i>Piptadenia stipulacea</i>	61	0,13	1,37	6,64	1,26	3,09
<i>Bauhinia cheilantha</i>	145	0,18	3,25	3,32	1,77	2,78
<i>Commiphora leptophloeos</i>	22	0,25	0,49	3,79	2,57	2,29
<i>Anadenanthera colubrina</i>	6	0,045	0,13	1,42	0,45	0,67
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	7	0,04	0,16	1,42	0,38	0,65
<i>Arrabidaea corallina</i>	8	0,01	0,18	1,42	0,09	0,56
<i>Cordia solzmanni</i>	3	0,004	0,07	1,42	0,04	0,51
<i>Capparis hastata</i>	2	0,011	0,04	0,95	0,12	0,37
<i>Senna macranthera</i>	4	0,007	0,09	0,95	0,07	0,37
<i>Libidibia ferrea</i>	6	0,034	0,13	0,47	0,35	0,32
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	1	0,0009	0,02	0,47	0,01	0,17
<i>Lantana camara</i>	1	0,0007	0,02	0,47	0,01	0,17
Total	4458	9,93	100	100	100	100

N = número de indivíduos; AB = área basal; DR = densidade relativa (%); FR = frequência relativa (%); DoR = dominância relativa (%) e VI = valor de importância (%)

Fonte – Souza (2011)

Foram destacadas nove espécies que apresentaram os maiores índices de valor de importância (IVI) no fragmento estudado, em ordem decrescente: *Poincianella pyramidalis*, *Aspidosperma pyriforme*, *Croton blanchetianus*, *Mimosa tenuiflora*, *Combretum leprosum*, *Jatropha poliana*, *Cnidoscolus quercifolius*, *Piptadenia stipulacea*, *Bauhinia cheilanthae* *Commiphora leptophloeos* (Figura 17), que, juntas, representaram 96,21% do VI.

Figura 17 – Distribuição das espécies (%) em ordem decrescente de Valor de Importância, no fragmento de CAAA da Fazenda NUPEÁRIDO, Patos - PB



Fonte – Souza (2011)

A espécie *Poincianella pyramidalis*, da família Fabaceae (subfamília Caesalpinioideae), apresentou o maior índice de valor de importância relativa (25,66%) no fragmento, devido à grande ocorrência dessa espécie na população. Isso pode ser comprovado com os elevados valores de frequência (12,32%), densidade (33,54%) e dominância (31,13%), ou seja, apresenta-se amplamente distribuída em toda área de estudo. Essa espécie destaca-se também pela alta densidade relativa em diferentes áreas de Caatinga na depressão sertaneja paraibana, 21,5%, na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) (Araújo, 2007); 23,88% na reserva legal (Guedes, et al., 2012); e 26%, num remanescente de Caatinga na bacia do açude Jatobá (Souza, 2009).

Para dominância (AB/ha) da comunidade vegetal estudada, foi encontrado valor aproximado de $9,55 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$, com fisionomia aberta caracterizada pela presença de indivíduos distribuídos desuniformemente. Esse valor foi superior ao encontrado por Guedes et al. (2012) e inferior aos encontrados por Silva (2005), Araújo (2007) e Souza (2009), os quais encontraram valores de: $9,21 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$, $9,93 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$, $11,11 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$, $10,42 \text{ m}^2 \cdot \text{ha}^{-1}$, respectivamente.

As cinco espécies de maior dominância relativa, em ordem decrescente, foram: *Poincianella pyramidalis*, *Aspidosperma pyriformis*, *Mimosa tenuiflora*, *Cnidoscolus quercifolius* e *Croton blanchetianus*.

Essas cinco representaram 86,7 % do total de espécies inventariadas, no entanto obtiveram juntas, aproximadamente, 83,6 % da área basal total. Somente a espécie *P. pyramidalis* foi dominante com 3,09 m², o que representou 31,11% do total. Isso implica dizer que essas espécies apresentam um alto valor para comunidade, haja vista que irão dar condições para o estabelecimento de novas espécies no estágio secundário de sucessão.

4.3.3 Estrutura vertical

As espécies encontradas na Fazenda NUPEÁRIDO foram classificadas em três classes de altura. Primeira: árvores menores de 2,7m; segunda: árvores com altura entre 2,72 e 4,42m e terceira, com altura superior a 4,42 metros (Tabela 8).

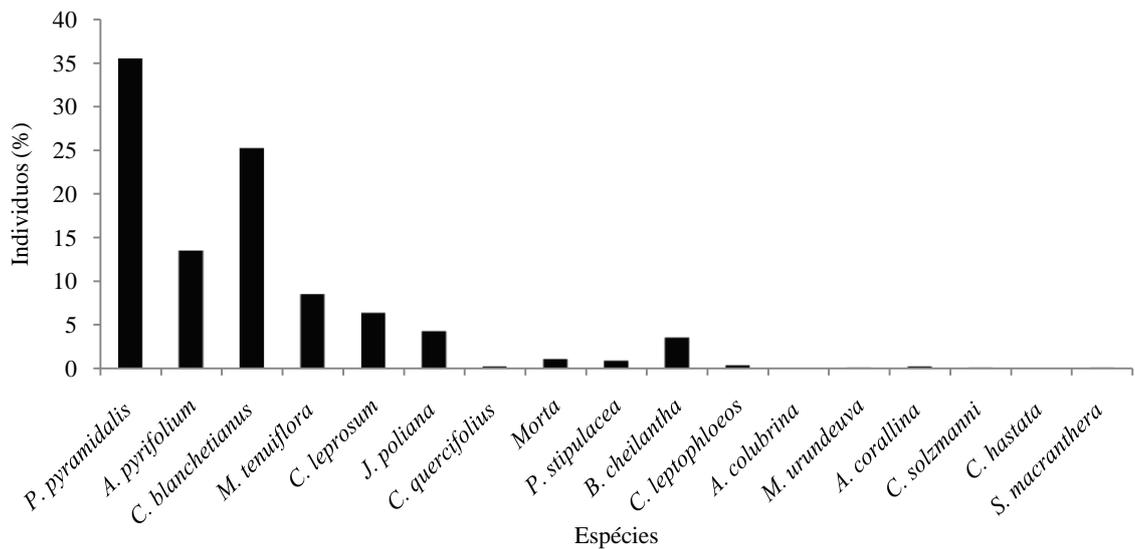
Tabela 8 – Estimativa média do número de indivíduos por espécie por estrato de altura (H) e Posição Sociológica Relativa (PSR) no fragmento de CAAA na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB

Nome Científico	H < 2,72	2,72 ≤ H < 4,42	H ≥ 4,42	Total	PSR
<i>Poincianella pyramidalis</i>	141	1090	264	1495	34,85
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	156	415	80	651	13,63
<i>Croton blanchetianus</i>	101	775	84	960	23,95
<i>Mimosa tenuiflora</i>	18	262	187	467	9,28
<i>Combretum leprosum</i>	60	197	70	327	6,65
<i>Jatropha poliana</i>	33	132	25	190	4,25
<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	2	8	40	50	0,56
<i>Morta</i>	14	34	4	52	1,1
<i>Piptadenia stipulacea</i>	2	28	31	61	1,08
<i>Bauhinia cheilantha</i>	3	110	32	145	3,5
<i>Commiphora leptophloeos</i>	4	12	6	22	0,42
<i>Anadenanthera colubrina</i>	-	2	4	6	0,09
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	1	3	3	7	0,12
<i>Arrabidaea corallina</i>	-	8	-	8	0,23
<i>Cordia solzmanni</i>	-	3	-	3	0,09
<i>Capparis hastata</i>	-	1	1	2	0,04
<i>Senna macranthera</i>	-	3	1	4	0,1
<i>Libidibia ferrea</i>	-	-	6	6	0,05
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	1	-	-	1	0,01
<i>Lantana camara</i>	1	-	-	1	0,01
Total	537	3083	838	4458	100

Fonte – Souza (2011)

Conforme apresentado na tabela acima, observa-se que a faixa de altura 2,72 até 4,42 obteve o maior número de indivíduos, representando cerca de 70% de todas as espécies inventariadas (Figura 18). Essa observação comprova que a estrutura da vegetação em altura, na sua maior parte, encontra-se neste intervalo. Souza (2009), ao estudar um remanescente de Caatinga próximo da área de estudo, obteve um intervalo entre 2,49 e 5,3m, com aproximadamente 80% dos indivíduos concentrados nessa faixa. Analisando ambos os intervalos, e considerando que a área estudada por Souza (2009) apresentou fisionomia diferenciada, observa-se que ambas as áreas apresentam distribuição em altura semelhante.

Figura 18 – Distribuição dos indivíduos (%) por espécies na classe de altura 2,72 a 4,42m em fragmento de CAAA, na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos - PB



Fonte – Souza (2011)

A espécie *Poincianella pyramidalis* obteve maior número de indivíduos por hectare na segunda e terceira classes de altura. Na segunda classe, além desta espécie, *Aspidosperma pyriformis*, *Croton blanchetianus*, *Mimosa tenuiflora* e *Combretum leprosum* foram as que obtiveram maior número de indivíduos por hectare, totalizando 88,8% da densidade total dentro da classe.

A altura total média dos indivíduos amostrados foi estimada em 5,03 m, sendo superior ao valor encontrado por Araújo (2007) e Guedes et al. (2012) na Reserva Legal e na RPPN da Fazenda Tamanduá (Santa Terezinha- PB), respectivamente. Na comparação da análise da estrutura vertical das duas áreas com a área de estudo, observa-se que o fato de a

área estudada ter apresentado maior altura em relação às duas áreas citadas, não implica dizer que esta seja superior às demais em estrutura vertical, ou seja, a altura encontrada neste estudo expressa a média das alturas estimadas na amostra, num intervalo de 1,5 até 9m de altura.

O valor máximo de altura total registrado na comunidade estudada foi de 9,0 m para quatro indivíduos da espécie *Cnidoscolus quercifolius* (faveleira), para a área amostral (1,04ha). As espécies que apresentaram indivíduos com maiores valores de altura total foram *Anadenanthera colubrina* (angico), *Cnidoscolus quercifolius* (faveleira), *Commiphora leptophloeos* (imburana), *Mimosa tenuiflora* (jurema-preta) e *Poincianella pyramidalis* (catingueira).

4.3.4 Estrutura diamétrica

A distribuição dos indivíduos por classe de diâmetro é apresentada na Tabela 8 e figuras 19 e 20. A primeira classe diamétrica, de 0,0 – 5,0 cm, obteve maior número de indivíduos vivos e mortos por hectare, representando 72,8% do total. Souza (2009), ao estudar um remanescente de Caatinga próximo da área estudada, encontrou valor próximo (72,17%).

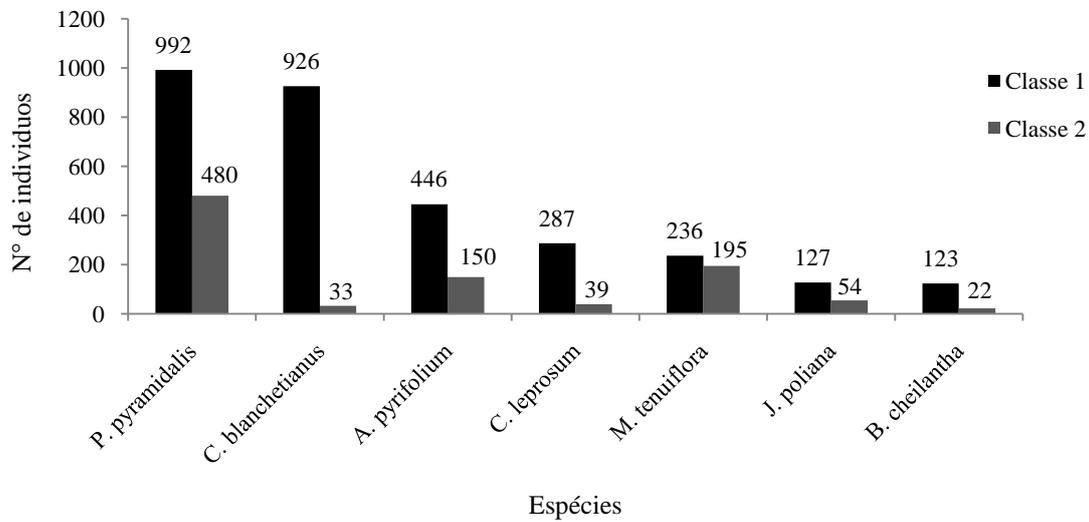
Tabela 9 – Distribuição da densidade e dominância por classe diamétrica, considerando cada fuste como um indivíduo, em fragmento de CAAA da Fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB

Classe	N	DA	DoA
0,0 5,0	3246	3121,15	3,05
5,0 10,0	1045	1004,81	3,50
10,0 15,0	116	111,54	1,25
15,0 20,0	32	30,77	0,70
20,0 25,0	10	9,62	0,38
25,0 30,0	6	5,77	0,34
30,0 35,0	3	2,89	0,24
Total	4458	4286,538	9,451

N = N° de indivíduos; DA = Densidade Absoluta; DoA = Dominância Absoluta; VT = Volume Total
Fonte – Souza (2011)

Esse resultado explica a alta densidade encontrada na área, pois mesmo o fragmento de Caatinga tendo apresentado fisionomia aberta, foram observados muito indivíduos jovens das espécies *Poincianella pyramidalis* (catingueira) e *Croton blanchetianus* (marmeleiro) (Figura 19), na primeira e segunda classes, indicando que a área encontra-se em estágio secundário de sucessão.

Figura 19 – Distribuição das espécies que apresentaram maior número de indivíduos dentro das classes 1 e 2 em fragmento de CAAA na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos - PB

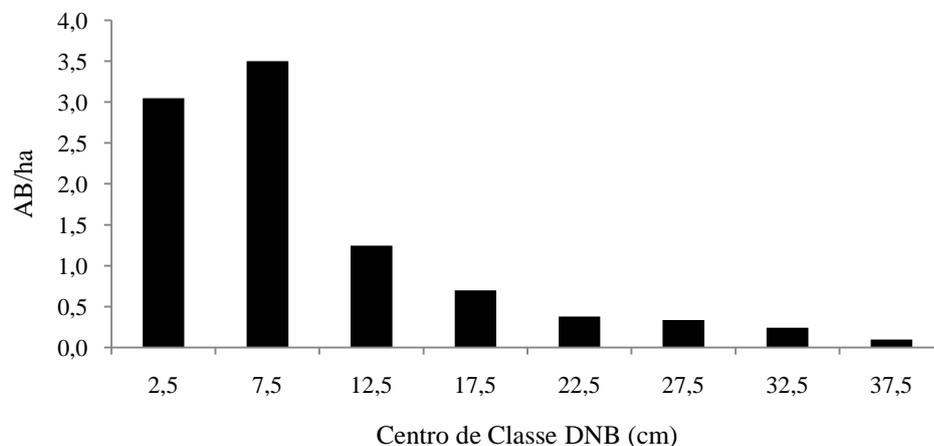


Fonte – Souza (2011)

Constata-se que a vegetação de Caatinga, no fragmento estudado, expressa a ação antrópica na área por meio da retirada da vegetação original. Isto pode ser explicado devido à maior quantidade de indivíduos encontrados na primeira classe diamétrica.

A segunda classe diamétrica, de 5 – 10 cm, foi superior à primeira classe em dominância, possuindo maior área basal (Figura 20). Considerando que, mesmo a classe tendo apresentado menor densidade, na estrutura diamétrica, obteve maior área basal por hectare.

Figura 20 – Distribuição da Dominância (AB/ha) por classe de diâmetro (cm) em fragmento de CAAA, na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos - PB



Fonte – Souza (2011)

É importante analisar a terceira classe diamétrica, pois, mesmo obtendo apenas 3,4% dos indivíduos, possui a terceira maior área basal por hectare, demonstrando que a dominância de uma espécie está relacionada tanto ao número de indivíduos quanto à estrutura diamétrica. O diâmetro máximo registrado na área corresponde ao indivíduo da espécie *Commiphora leptophloeos* (imburana), com 33,74 cm, seguida por *Cnidoscolus quercifolius* (faveleira), com 32,15 cm, e *Aspidosperma pyrifolium* (pereiro), com 28 cm, (Tabela10).

As espécies apresentaram estrutura diamétrica variada, sendo observado o maior número de indivíduos nas duas primeiras classes. Esse padrão de distribuição em diâmetro para as espécies da Caatinga é considerado comum em vários outros trabalhos realizados na caatinga, em especial, na depressão sertaneja setentrional (DRUMOND, KIILL, NASCIMENTO (2002); AMORIM, SAMPAIO, ARAÚJO (2005); ANDRADE et al. (2005); SILVA (2005); SANTANA e SOUTO (2006); ARAÚJO (2007); FABRICANTE e ANDRADE (2007); SOUZA (2009);GUEDES et al. (2012)).

O diâmetro máximo registrado na área, para a espécie *Commiphora leptophloeos*, é um indicativo de que essa área já foi alterada. As espécies *Anadenanthera colubrina*, *Cnidoscolus quercifolius* e *Amburana cearensis* encontram-se em crescimento, uma vez que essas espécies podem atingir diâmetros bem maiores. O diâmetro médio observado para a comunidade em estudo foi de 6,1 cm, sendo muito influenciado pelo alto percentual de fustes na primeira classe diamétrica (86,2%).

Tabela 10 – Distribuição das classes diamétricas dentro de cada espécie amostrada com seus respectivos números de indivíduos, considerando cada fuste como um indivíduo

Nome Científico	Nome Vulgar	0,0 5,0	5,0 10,0	10,0 15,0	15,0 20,0	20,0 25,0	25,0 30,0	30,0 35,0	Total
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico	2	2	1	1	-	-	-	6
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira	4	1	2	-	-	-	-	7
<i>Poincianella pyramidalis</i>	Catingueira	992	480	14	6	3	-	-	1495
<i>Indeterminada 1</i>	Cipó de cruz	7	1	0	-	-	-	-	8
<i>Cnidocolu squercifolius</i>	Faveleira	5	17	13	4	4	5	2	50
<i>Capparis hastata</i> Jacq	Feijão bravo	1	0	1	-	-	-	-	2
<i>Commiphora leptophloeos</i>	Imburana	5	10	3	3	-	-	1	22
<i>Tabebuia impetiginosa</i>	Ipê-roxo	1	0	0	-	-	-	-	1
<i>Libidibia ferrea</i>	Jucá	0	6	0	-	-	-	-	6
<i>Piptadenias tipulacea</i>	Jurema branca	42	18	1	-	-	-	-	61
<i>Mimosa tenuiflora</i>	Jurema preta	236	195	28	7	1	-	-	467
<i>Cordia solzmanni</i>	Maria preta	2	1	0	-	-	-	-	3
<i>Croton blanchetianus</i>	Marmeleiro	926	33	1	-	-	-	-	960
<i>Combretum leprosum</i>	Mofumbo	287	39	1	-	-	-	-	327
<i>Bauhinia cheilantha</i>	Mororó	123	22	0	-	-	-	-	145
<i>Morta</i>	Morta	36	15	1	-	-	-	-	52
<i>Aspidosperm apyrifolium</i>	Pereiro	446	150	43	9	2	1	-	651
<i>Jatropha poliana</i>	Pinhão	127	54	7	2	-	-	-	190
<i>Senna macranthera</i>	São João	3	1	0	-	-	-	-	4
<i>Lantana camara</i>	Chumbinho	1	0	0	-	-	-	-	1
	Total	3246	1045	116	32	10	6	3	4458

Fonte – Souza (2011)

4.4 Caracterização da vegetação herbácea

A caracterização do estrato herbáceo da Fazenda NUPEÁRIDO consistiu na avaliação de três áreas que estavam sendo pastejadas por bovinos (130), ovinos (70) e caprinos (60). A primeira (19 ha) corresponde a uma área de pastejo em regime extensivo, caracterizada por apresentar, no seu componente herbáceo, alta frequência de capim panasco (*Aristida setifolia*) e malva-branca (*Sida galheirensis* Ulbr) e, no estrato arbustivo-arbóreo alguns indivíduos de jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), catingueira (*Poincianella pyramidallis*), algaroba (*Prosopis juliflora*) e angico (*Anadenanthera colubrina*). Podem ser encontradas, também na área, algumas cactáceas, a exemplo do mandacaru (*Cereus jamacaru*) e xique-xique (*Policereus gounellei*). A segunda e a terceira (0,9 ha) áreas são pastejadas por ovinos e caprinos e apresentam estrato herbáceo composto basicamente por capim panasco. Os resultados da disponibilidade da vegetação herbácea estão apresentados na Tabela 11.

Tabela 11 – Disponibilidade de matéria seca (kg de MS/ha) do estrato herbáceo (monocotiledôneas e dicotiledôneas) nas áreas de pastejo, na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos - PB em diferentes períodos de avaliação

Disponibilidade de Forragem				
Áreas	Variável	Período das Avaliações		
		Jun./2011	Ago./2011	Out./2011
A1	Monocotiledôneas (kg.ha ⁻¹)	2145,82	1631,45	688,11
	Dicotiledôneas (kg.ha ⁻¹)	1154,91	483,45	347,02
A2	Monocotiledôneas*	2692,14	3289,78	2264,02
	Dicotiledôneas*	583,35	48,05	-
A3	Monocotiledôneas*	541,54	314,46	441,33
	Dicotiledôneas*	355,76	251,95	-

*Valores de MS para 0,7ha e 0,2ha, respectivamente
Fonte – Souza (2011)

Verifica-se que a disponibilidade de forragem (MS) nas três áreas é maior no período chuvoso, para os dois grupos analisados, sendo observado um decréscimo considerável ao longo do período de avaliação, principalmente para o grupo das dicotiledôneas. Deve-se considerar que a redução da forragem pode ser resultante da lotação contínua, associada à baixa capacidade de suporte da área agravada pelo longo período de estiagem, o que pode ser visualizado nas avaliações das áreas 2 e 3. De acordo com Pereira Filho e Bakke (2010), muitas das avaliações feitas na Caatinga para quantificar a disponibilidade de matéria seca da vegetação herbácea são realizadas num curto período de tempo, expressando resultados

pontuais, representando um determinado momento (por exemplo, início, meio ou fim do período das chuvas), o que as torna pouco representativas, dificultando que se façam maiores inferências.

É importante também frisar que a determinação da composição florística do estrato herbáceo da Caatinga deve ser avaliada por meio da disponibilidade de gramíneas e de dicotiledôneas herbáceas e que as condições climáticas, especialmente intensidade, frequência e distribuição das chuvas, são fatores que influenciam fortemente nessa composição. Ngwa, Pone e Mafeni (2000) destacam ainda que a composição da florística do estrato herbáceo pode ser alterada em função do comportamento de pastejo de ovinos e caprinos, cuja composição da dieta varia em função da quantidade e qualidade da matéria seca disponível.

Na Tabela 12, estão apresentados os dados da composição química (MS, FDN, FDA, PB e MM) das monocotiledôneas e das dicotiledôneas.

Tabela 12 - Teores médios (%) de MS, FDN, FDA, PB e MM do estrato herbáceo em áreas de pastejo, em três períodos de avaliação na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos - PB

MATERIA SECA (MS) (%)							
Áreas	Grupo	Período de Avaliações					
		Jun./2011	Ag./2011	Out./2011			
A1	Monocotiledôneas	63,78	86,62	93,02			
	Dicotiledôneas	42,02	78,28	87,29			
A2	Monocotiledôneas	62,89	92,11	93,34			
	Dicotiledôneas	45,63	44,61	-			
A3	Monocotiledôneas	66,92	89,38	92,43			
	Dicotiledôneas	41,64	86,67	-			
Fibra Detergente Neutro (FDN)* (%)				Fibra Detergente Ácido (FDA)* (%)			
Áreas	Grupo	Período de Avaliação			Período de Avaliação		
		Jun./11	Ag./11	Out./11	Jun./11	Ag./11	Out./11
A1	Monocotiledôneas	82,68	84,24	81,37	52,42	58,41	60,01
	Dicotiledôneas	67,62	79,6	78,7	58,21	68,86	69,26
A2	Monocotiledôneas	78,17	81,18	79,64	47,93	51,8	52,47
	Dicotiledôneas	63,55	84,26	-	50,7	69,71	-
A3	Monocotiledôneas	77,05	78,35	82,57	50,16	54,66	60,12
	Dicotiledôneas	66,05	79,47	-	53,01	66,53	-
Proteína Bruta (PB)* (%)				Material Mineral (MM)* (%)			
A1	Monocotiledôneas	2,71	1,69	1,69	4,72	3,31	2,73
	Dicotiledôneas	1,87	3,43	3,47	4,35	2,73	2,07
A2	Monocotiledôneas	3,7	3,05	2,11	5,22	3,23	3,02
	Dicotiledôneas	6,84	5,83	-	5,39	3,20	-
A3	Monocotiledôneas	3,6	2,97	3,89	4,48	4,39	1,54
	Dicotiledôneas	6,15	3,04	-	4,90	2,65	-

*Valores expressos em % da MS.

Fonte – Souza (2011)

O teor de MS do estrato herbáceo no início do período de avaliação (jun/2011), para as três áreas, foi menor do que o observado nos demais períodos. Isso pode ter ocorrido devido ao material coletado ainda apresentar conteúdo de água, pois esse período corresponde ao final da estação das chuvas na região. De acordo com Araujo Filho, Carvalho e Garcia (2002), a precipitação pode levar ao amadurecimento acelerado das plantas e consequentemente aumentar a concentração de matéria seca (MS). De maneira geral, constata-se que os teores de MS do estrato herbáceo elevaram-se de acordo com o ciclo fenológico das plantas, fato comum que ocorre nas espécies anuais da região. Para Silva (2009), esse comportamento das espécies anuais ocorre devido à redução de folhas e aumento na participação de caule na pastagem.

Os teores de FDN do estrato herbáceo, para o grupo das monocotiledôneas foram considerados próximos, não variando significativamente nos três períodos de avaliações. Para o grupo das dicotiledôneas, verifica-se um aumento considerável ao longo das avaliações. Esse aumento pode ter ocorrido devido à variação na composição do material coletado, pois em razão do período crítico (estiagem), pode ter acelerado a maturação fisiológica da vegetação herbácea.

Para Silva e Sarmento (2003), as gramíneas de clima tropical, em função dos mecanismos fotossintéticos, apresentam rápido crescimento e mudança na estrutura da vegetação, aumentando rapidamente a sua concentração. Esse mecanismo pode ser visto claramente nas espécies herbáceas sazonais encontradas nas regiões Semiáridas do sertão paraibano, que, no início do período chuvoso, apresentam um pico de crescimento, completando seu ciclo de maturação rapidamente.

Para a FDA, foram observados valores elevados para o grupo das dicotiledôneas comparando-se às gramíneas nas três áreas estudadas. Percebe-se também aumento gradual nos três períodos de avaliação. Provavelmente isso pode ter ocorrido devido ao aumento de fibras, tornando-as menos digestíveis, impalatáveis ou de baixo valor nutritivo. Silva (2009), estudando uma área de Caatinga raleada enriquecida com capim bufel (*Cenchrus ciliaris*L.), constatou que as mudanças na composição química estão relacionadas com a maturidade do capim, pois, quanto mais velha for a pastagem, maiores serão os teores de MS, FDN e FDA.

Para os teores de PB, foram encontrados valores muito baixos nas três áreas analisada, sendo que os maiores valores registrados foram para o grupo das dicotiledôneas, nos meses de junho e agosto, nas áreas 2 e 3, respectivamente. Os maiores teores de PB, no início do período de avaliação, foram devido à presença da leguminosa *Stylosanthes guianensis*, a qual foi fortemente consumida devido a sua alta palatabilidade. Outro fator que

pode ter contribuído para a baixa qualidade da forragem deve-se à ausência do componente arbóreo, o qual contribui com a produção de forragem por meio das folhas secas que caem das árvores e ficam disponíveis no solo para os animais. Para Fonseca e Escuder (apud SILVA, 2009), a acentuada redução no conteúdo de proteína bruta das dicotiledôneas e o baixo valor nutricional resultam, geralmente, em severa perda de peso dos animais.

Segundo Souza e Espindola (2000), as plantas herbáceas, à medida que crescem, passam a produzir maior estrutura lenhosa, sendo ricas em fibras e lignina, porém pobres em proteína, e a grande parte dessa proteína contida nas folhas transloca para as sementes. Para os autores, a escassez de água no solo, devido a estiagem, impossibilita a germinação de sementes e a rebrota de algumas plantas perenes, que de certa forma, são responsáveis pela renovação e manutenção do conteúdo proteico nas pastagens.

Para o grupo das monocotiledôneas, o baixo teor de PB apresentado pode estar relacionado com a maturidade da planta, que tende a diminuir com aproximação da frutificação e senescência ou, provavelmente, esteja relacionado com as suas próprias características bioquímicas e também pela maior presença de poaceas de baixo valor forrageiro (PEREIRA FILHO et al., 1997).

5 SUGESTÕES PARA IMPLANTAÇÃO DOS SAF's NA FAZENDA NUPEÁRIDO

A busca pelo uso sustentável das terras, fundamentada em tecnologias não agressivas ao meio ambiente, tem apontado o desenvolvimento de sistemas de produção agroflorestais como alternativa mais adequada, uma vez que combina árvores, culturas agrícolas e animais em um conceito de imitação dos ecossistemas naturais (ARAÚJO FILHO e CARVALHO, 2001). Esses autores enfatizam que a proposta de um modelo de produção sustentável para regiões Semiáridas deve considerar a fragilidade do ecossistema e que a conservação de seus recursos naturais renováveis merece atenção especial.

Macedo (2000) relata que a característica mais importante dos SAF's é a estabilidade ou sustentabilidade ecológica, uma vez que a última resulta da diversidade biológica promovida pela presença de diferentes espécies vegetais e/ou animais que exploram nichos diversificados numa mesma área. O autor ainda aponta que a multiestratificação diferenciada de grande diversidade de espécies de múltiplos usos maximiza o aproveitamento da energia solar.

No entanto, os SAF's apresentam vários problemas para seu desenvolvimento na região Semiárida do Nordeste, dentre eles, a falta de tradição do segmento florestal na região; desconhecimento dos benefícios dos SAF's, ensino e práticas voltadas para o monocultivo e falta de pesquisas que qualifiquem e quantifiquem as melhores alternativas agroflorestais. Para solucionar esses problemas, são sugeridas as seguintes alternativas: fomento das atividades agroflorestais por meio de eventos de difusão; capacitação de recursos humanos para o desenvolvimento das atividades aplicadas em sistemas agrossilviculturais; e parceria entre os setores de pesquisa, ensino e extensão com entidades privadas para uma atuação integrada. Para tanto, é preciso estratégias ou redes de informações e desenvolvimento local para difusão das técnicas e sistemas já utilizados (DRUMOND et al., 2004; SIQUEIRA et al; 2006).

A Fazenda NUPEÁRIDO é uma área com considerada extensão de terra em estado de degradação, devido à exploração desordenada ao longo de sua ocupação. Os principais problemas observados foram: ausência de mata ciliar no entorno do açude que cobre cerca de 42% da área da fazenda; retirada da vegetação arbórea; baixa capacidade de suporte e alta taxa de lotação de animais; e solos com baixa capacidade produtiva. Para amenizar/solucionar esses problemas, sugere-se a implantação dos SAF's como alternativa para explorar estas terras de modo sustentável, bem como construir um modelo de exploração racional das propriedades rurais na região. É importante ressaltar que a implantação dos SAF's nesta

fazenda não está vinculada diretamente à exploração econômica, mas sim ao desenvolvimento das pesquisas, mantendo o equilíbrio dos recursos naturais (solo, vegetação e água).

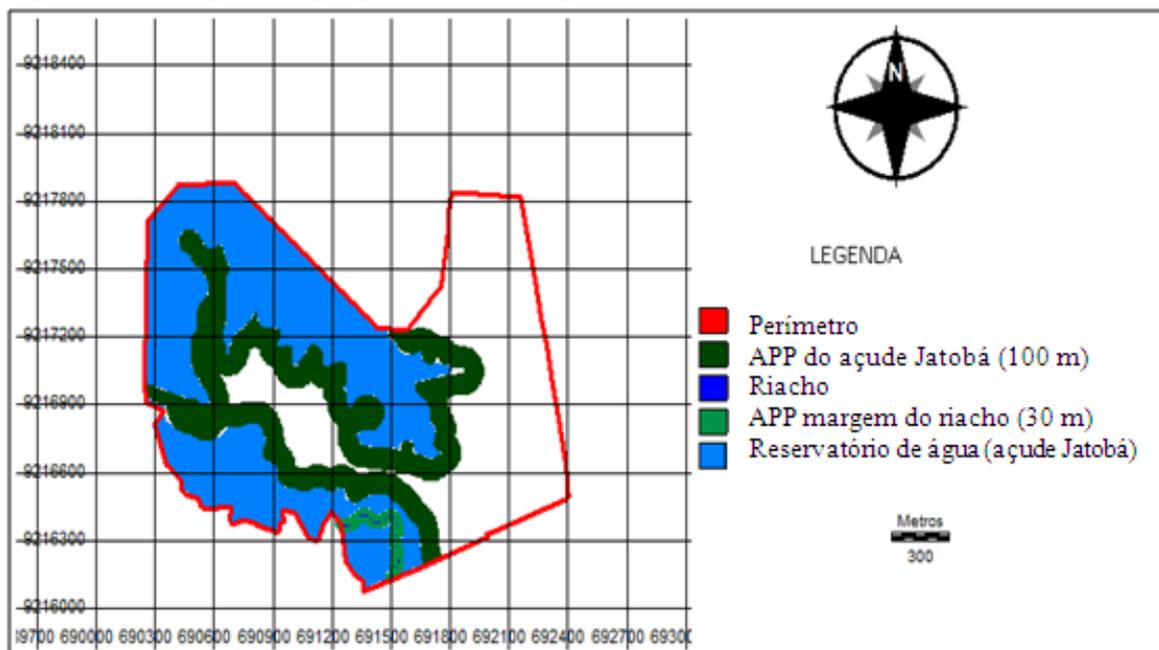
5.1 Ações prioritárias

5.1.1 Recuperação da mata ciliar

A Fazenda NUPEÁRIDO apresenta alguns conflitos quanto às Áreas de Preservação Permanente (APP's). Assim, recomenda-se, em caráter emergencial, a recuperação da vegetação arbórea das margens do açude, nas áreas de domínio da UFGC/CSTR - *Campus* de Patos. Esta sugestão pode ser visualizada na Figura 21. Esta medida irá atender a Resolução do CONAMA N° 302, de março de 2002, que dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Em seu Art. 3º, consta que

Constitui Área de Preservação Permanente a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de: I - trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais (BRASIL, 2002)

Figura 21 – Mapa com proposta de APP's para a Fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB



Fonte – Souza (2011)

5.1.2 Combate à retirada da vegetação arbórea

A fazenda NUPEÁRIDO possui uma área de 90 ha, coberta com vegetação nativa do tipo Caatinga Arbustiva Arbórea aberta (CAAA), que apresenta relevante riqueza em espécies e dá suporte à biodiversidade faunística e florística. Nesta área, foram observados alguns cortes de espécies nativas, tais como jurema preta, catingueira e mororó (Figura 22).

Figura 22 – Corte de vegetação nativa



Fonte – Souza (2011)

O principal agravante do desmatamento ilegal nas áreas de vegetação nativa, sob o domínio da universidade, é que parte desta área limita-se com a estrada vicinal que dá acesso à barragem da Farinha. Assim, é necessária a intensificação na fiscalização do perímetro da fazenda, uma vez que apenas três espécies arbóreas apresentam grande número de indivíduos (catingueira, jurema preta e pereiro), enquanto que indivíduos de outras espécies (angico, aroeira e ipê-roxo) encontram-se em estágio de desenvolvimento inicial e apresentam baixa abundância.

Além disso, considerando a área total da fazenda (263 ha), a área de CAAA (90 ha) deverá ser destinada à Reserva Legal, atendendo ao Código Florestal Brasileiro, no Art. 16, § 2º: “A reserva legal, assim entendida a área de, no mínimo, 20% (vinte por cento) de cada propriedade, onde não é permitido o corte raso [...]” (BRASIL, 1965).

5.1.3 Manejo das áreas de pastejo

As áreas de pastagem encontram-se degradadas e com baixa disponibilidade de forragem, devido, provavelmente, ao superpastejo dos animais. Assim, algumas medidas podem ser implantadas, dentre elas, providenciar o pousio das áreas e reduzir o número de animais de acordo com a capacidade de suporte. Essas providências irão possibilitar o desenvolvimento e a regeneração das espécies forrageiras dos estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo.

Além dessas práticas, devem-se seguir as recomendações de Araujo Filho e Carvalho (1996) quanto aos processos de manipulação da vegetação da Caatinga. Os autores indicam o enriquecimento das áreas com espécies forrageiras nativas e/ou exóticas adaptadas às condições de semiaridez do Nordeste, como uma das intervenções que acarreta maior incremento à produção de forragem e ao desempenho animal. De acordo com os autores, o enriquecimento pode ser feito com espécies herbáceas ou lenhosas, e o sucesso da sustentabilidade dessa prática é a manutenção da diversidade botânica e a não substituição da comunidade vegetal nativa complexa por uma monocultura de gramíneas. Acrescentam, ainda, que essa alternativa tem mostrado resultados satisfatórios na produção animal e na capacidade de suporte, reduzindo o tamanho da área de 10 a 12 ha/bovino/ano para 1,0 a 1,5 ha/bovino/ano, aumentando os ganhos anuais de 80 kg/ha/ano para 130 kg/ha/ano de peso vivo.

Outra forma de enriquecimento muito utilizada é a formação de banco de proteína com leguminosas resistentes à seca e produtoras de proteínas. O objetivo é proporcionar uma suplementação nutritiva de alta qualidade, durante a estação seca, época de escassez de forragem, permitindo o acesso dos animais ao banco de proteína, diariamente por um período de duas horas, antes de ir para a pastagem nativa (ARAÚJO FILHO e CARVALHO, 1996).

Estudos desenvolvidos por Zobi (2001) na região do Cerrado mostram que a utilização do banco de proteína é uma das formas mais eficientes para reduzir ou mesmo eliminar as perdas de peso dos animais durante o período seco e garantir uma melhoria no desempenho animal. O autor informa que o banco de proteína desenvolve-se em pequenas áreas, exige manejo simples e é adequado para fazendas com sistema de produção dos mais simples aos mais sofisticados. Chama atenção para as seguintes características das espécies utilizadas no banco de proteína: alto valor nutritivo, elevado teor de proteína, crescimento rápido, boa capacidade de rebrotação, resistência à seca e boa palatabilidade.

5.1.4 Recuperação de áreas degradadas

Devido ao superpastejo, alta taxa de lotação animal e limitações naturais nas propriedades físicas e químicas do solo, a Fazenda NUPEÁRIDO encontra-se com alguns problemas graves quanto à capacidade de regeneração da vegetação, o que, de maneira geral, compromete consideravelmente a recomposição das espécies arbustivo-arbóreas. Como se pode observar na Figura 23, a fisionomia da pastagem nativa, no final da estação seca (dezembro, 2011), é composta basicamente por malva-branca, jurema-preta e capim panasco, constatando-se a degradação das áreas de um modo geral.

Figura 23 – Aspectos das áreas de pastagem no período seco, na Fazenda NUPEÁRIDO, Patos – PB, dezembro de 2011



Fonte – Souza, (2011)

Araujo Filho e Carvalho (1996) sugerem que áreas degradadas podem ser recuperadas por meio de uma correção com base em adubação mineral, mas sua manutenção deve ser fundamentada no uso da adubação orgânica por razões ecológicas e econômicas. Recomendam também a introdução e manutenção imediatas do componente arbóreo,

especialmente as leguminosas, para reduzir o impacto da exploração sobre a circulação de nutrientes e manter a fertilidade natural do solo pelo aporte contínuo de matéria orgânica.

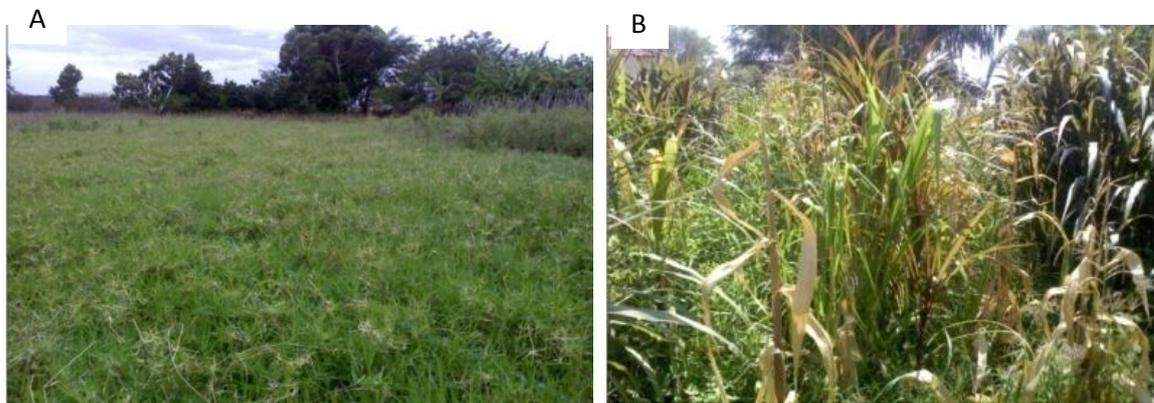
A implantação dos SAF's permite também o aporte e a manutenção da matéria orgânica por meio de cinco fontes distintas: a) folhagem das árvores preservadas quando do raleamento; b) parte aérea da rebrotação dos tocos cortada e incorporada ao solo, durante o período das chuvas; c) ervas nativas capinadas ou roçadas e incorporadas ao solo; d) corte da parte aérea de leguminosas; e) esterco advindo dos animais, que deve ser distribuído a lanço na área degradada, ao final do período seco (ARAÚJO FILHO e CARVALHO, 2001).

5.1.5 Outras ações imediatas

A Fazenda NUPEÁRIDO dá suporte a vários projetos de pesquisa do CSTR, os quais necessitam ser mantidos com o apoio da administração. Percebe-se, no entanto, que algumas áreas que deveriam estar isoladas dos animais são invadidas, prejudicando o andamento e alterando os resultados das pesquisas. Neste sentido, necessário se faz maior vigilância das cercas a fim de garantir o alcance dos objetivos propostos por cada pesquisador.

Outro fato observado é a presença de pequenas áreas produtivas no entorno das habitações na Fazenda em pequenas manchas, mesmo durante o período seco (Figura 24). Isto permite inferir que maiores áreas da propriedade poderiam ser melhor exploradas, uma vez que os recursos essenciais (água, terra e mão de obra) estão disponíveis e devem ser utilizados em toda a propriedade.

Figura 24 – Área cultivada (A) e com capim (B) no período seco, na fazenda NUPEÁRIDO, dezembro de 2011(dezembro, 2011)



Fonte – Souza (2011)

Constatou-se, ainda, a presença de animais pertencentes a trabalhadores que residem na fazenda. Esta prática deve ser evitada, para ajustar o número de animais à capacidade de suporte da propriedade. De acordo com informações prestadas pelo vice-coordenador do NUPEÁRIDO, atualmente, o rebanho conta com aproximadamente 130 bovinos, 60 caprinos e 70 ovinos. De acordo com Araujo Filho e Crispim (2002), a área total da propriedade passível de pastejo (~150 ha), a qual se encontra quase em sua totalidade em níveis alto de degradação, não é suficiente nem para os bovinos, pois recomendam estes autores 10 a 12 ha por cabeça em Caatinga nativa não degradada.

Assim, sugere-se que docentes pesquisadores que atuam na área de Zootecnia e afins definam a quantidade de animais e as ações adequadas para aumentar a capacidade de suporte ideal para a atual situação diagnosticada na propriedade.

6 CONCLUSÕES

A Fazenda NUPEÁRIDO tem aproximadamente metade de sua área (42%) coberta com águas do açude do Jatobá. As demais áreas encontram-se distribuídas em: área de caatinga arbustiva arbórea aberta, área de pastagem nativa e plantada e áreas reservadas aos projetos de pesquisa. Além disso, há várias construções, que englobam os currais, armazém, escritório e casas dos funcionários, com seus respectivos quintais.

Os solos da fazenda são relativamente homogêneos e apresentam limitações quanto à profundidade, estrutura, textura e fertilidade.

A vegetação de Caatinga apresenta fisionomia aberta, sendo classificada como arbustiva arbórea aberta, apresentando considerável riqueza de espécies, destacando as famílias Fabaceae e Euphorbiaceae com maior número de indivíduos.

As três áreas de pastagem nativa são compostas por vegetação herbácea com baixos teores nutricionais, onde pasteja continuamente grande quantidade de animais (bovinos, caprinos e ovinos).

A fazenda apresenta potencialidades para implantação dos SAF's, considerando: a) área de pastagem nativa; b) fragmentos de vegetação nativa; e c) reservatório de água abundante.

7 RECOMENDAÇÕES

O êxito da implantação depende da intervenção de pesquisadores dos cursos ofertados pela UFCG/CSTR, os quais detêm conhecimentos suficientes para garantir a sustentabilidade ambiental da fazenda e a implantação de um modelo didático a ser seguido por outras instituições, agentes de extensão e proprietários rurais da região Semiárida, mas, sobretudo, a garantia da utilização sustentável dos recursos naturais da propriedade.

Para tanto, necessário se faz uma mudança de postura e compromisso de todos aqueles corresponsáveis pelas atividades desenvolvidas na propriedade. Neste contexto, a estratégia de definir sistemas diversificados baseados nos pressupostos da sustentabilidade e da pesquisa participativa, aporta soluções para atender às expectativas de todos aqueles que compõem o CSTR.

REFERÊNCIAS

- AESA - Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. 2011. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br/>. Acesso em dezembro de 2011.
- AMARAL, E. F.. Amostragem de solo para avaliação da fertilidade. EMBRAPA - Empresa brasileira de pesquisas agropecuárias: Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre/Ministerio da agricultura e abastecimento. **Instruções técnicas**. n. 06, p.1-4, 1997.
- AMORIM, I.L.; SAMPAIO, E.V.S.B.; ARAÚJO, E.L. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v.19, n.3, p.615-623, 2005.
- ANDRADE, L.A.; PEREIRA, I.M.; LEITE, U.T.; BARBOSA, M. R. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. **Cerne**, v.11, n.3, p.253-262, 2005.
- APG III - ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP III. An update of APG classification for the orders and families of flowering plants. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v.161, p.105-121, 2009.
- ARAÚJO FILHO, J. A.; SOUSA, F. B; CARVALHO, F. C. Pastagens no semi-árido: pesquisas para o desenvolvimento sustentável. In: Simpósio sobre pastagens nos ecossistemas brasileiros: pesquisas para o desenvolvimento sustentável, 1995. Brasília, DF. **Anais...** Brasília: SBZ, p. 63-75, 1995.
- ARAÚJO FILHO, J. A. **Desenvolvimento sustentável da Caatinga**. Sobral: Ministério da Agricultura/EMBRAPA/CNPC, 20p, 1996.
- ARAÚJO FILHO, J. A.; CARVALHO, F. C. de. Desenvolvimento sustentado da Caatinga. In: ALVAREZ VENEGAS, V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. (Eds.). **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa: SBCS; UFV, DPS. p.125-133. 1996.
- ARAÚJO FILHO, J. A.; CARVALHO, F. C. Sistemas de produção agrossilvipastoril para o semi-árido nordestino. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. C. (Eds.) **Sistemas Agroflorestais Pecuários: opções de sustentabilidade para as áreas tropicais e subtropicais**. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, p. 101-110, 2001.
- ARAÚJO FILHO, J.A.; VALE, L.V.; ARAÚJO NETO, R.B. Dimensões de parcelas para amostragem do estrato herbáceo da Caatinga raleada. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA. 23. Campo Grande, 1986. **Anais...** Campo Grande, Sociedade Brasileira de Zootecnia, p.268, 1987.
- ARAÚJO FILHO, J.A.; CARVALHO, F.C.; GARCIA, R. Efeitos da manipulação da vegetação lenhosa sobre a produção e compartimentalização da fitomassa pastável de uma Caatinga sucessional. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 31, p. 11-19, 2002.

ARAÚJO FILHO, J. A.; CRISPIM, S. M. A. Pastoreio combinado de bovinos, caprinos e ovinos em áreas de caatinga no Nordeste do Brasil. In: CONFERENCIA VIRTUAL GLOBAL SOBRE PRODUÇÃO ORGÂNICA DE BOVINOS DE CORTE, 2002. **Anais...** University of Contestado – UnC – Concordia Unit – Concordia –SC –Brazil, Embrapa Pantanal – Corumbá – MS – Brazil, 2002. p. 1-7.

ARAÚJO, L. V. C. **Composição florística, fitossociologia e influência dos solos na estrutura da vegetação em uma área de Caatinga no Semi-árido Paraibano. Areia-PB.** 2007. 121f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Agrárias.

BORÉM, R. A. T.; RAMOS, D. P. Estrutura fitossociológica da comunidade arbórea de uma toposequência pouco alterada de uma área de floresta atlântica, no município de Silva Jardim, RJ, Brasil. **Revista Árvore**, v.26, n. 1, p.131-140, 2002.

CARVALHO, F. C. Estado da arte, do conhecimento e da prática dos sistemas agroflorestais pecuários na região semi-árida do Nordeste brasileiro, 2006. In: 43ª REUNIÃO BRASILEIRA DE ZOOTECNIA João Pessoa PB. **Anais...** João Pessoa, p. 512-534, 2006.

BEZERRA, J.E.S.; FERREIRA, L.A.; LINS, J.R.P.; PONTES, J.R.; MELO, S.T. Caracterização física do Estado da Paraíba. In: **Atualização do diagnóstico florestal do estado da Paraíba** – João Pessoa: SUDEMA, 2004. Cap. I.

BRASIL. **Lei Federal nº 4.771 de 1965. Código Florestal.** Disponível em: <http://www.presidencia.gov.br/legislacao/>. Acesso em 15 de janeiro de 2012.

_____. **Resolução Conama nº 302 de 2002.** Estabelece parâmetros, definições e limites para as Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais. Disponível em: <http://www.presidencia.gov.br/legislacao/>. Acesso em 15 de janeiro de 2012.

COMITÊ TÉCNICO CIENTÍFICO DA REDE DE MANEJO FLORESTAL DA CAATINGA. **Protocolo de Medições de Parcelas Permanentes.** Recife: Associação de Plantas do Nordeste; Brasília: MMA, PNF, PNE. 21p. 2005.

DRUMOND, M.A (Org.); KIILL L.HP; LIMA, P.C.F.; OLIVEIRA, M. C.; OLIVEIRA, V.R.; ALBUQUERQUE, S.G.; NASCIMENTO, C.E.S.; CAVALCANTI, 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. Petrolina, 2000.

DRUMOND, M.A.; KILL, L.H.P.; NASCIMENTO, C.E.S. Inventário e sociabilidade de espécies arbóreas e arbustivas da Caatinga na região de Petrolina, PE. **Brasil Florestal**, n.74, p.37-43, 2002.

DRUMOND, M.A.; KIILL, L.E.P.; LIMA, P.C.F.; OLIVEIRA, M.C.; OLIVEIRA, V.R.; ALBUQUERQUE, S.G.; NASCIMENTO, C.E.S.; CAVALCANTI, J. Estratégias para o uso sustentável da biodiversidade da caatinga. In: SILVA, J.M.C.;TABARELLI, M.; FONSECA, M.T.; LINS, L.V. **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação.** Ministério do Meio ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, p. 330 – 339, 2004.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária/Centro Nacional de Pesquisa de Solos. (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, p. 412, 1999.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuária. **Sistemas Agroflorestais**. SOUSA, G. F.; WANDELLI, E.V.; MACÊDO, J.L.V.; TEIXEIRA, W. G.; TARRÁ, A.E.C.; MORA, A.L.B.; BARBOSA, J.R.; CAL, R.M.M (Orgs.). Embrapa Amazônia Ocidental. Disponível em: <http://www.cpaa.embrapa.br>. Acesso em: 10 de abril de 2011.

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

FARIA, C.M.B. e SILVA, D.J. **Amostragem para análise de fertilidade do solo em cultivo de fruteiras (Instruções Técnicas da Embrapa Semi-Árido)**. EMBRAPA Semiárido. Petrolina, dezembro de 2001. Disponível em: <<-<http://www.cpatas.embrapa.br:8080/Acesso> em 13 de abril de 2011.

FIGUEIRÔA, J. M.; ARAÚJO, E. L.; PAREYN, F. G. C.; CUTLER, D. F.; GASSON, P.; LIMA, K. C.; SANTOS, V. F. Variações sazonais na sobrevivência e produção de biomassa de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. após o corte raso e implicações para o manejo da espécie. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1041-1049, 2008.

FINOL, U.H. Nuevos parametros a considerarse em el analisis estrutural de lãs selvas virgenes tropicales. **Revista Forestal**, Venezolana, v.14, n. 21, p. 29-42, 1971.

FREIRE, O. **Solos das regiões tropicais**. Botucatu: FEPAF (Fundação de Estudos e Pesquisas Agrícolas e Florestais), 2006.

FREIRE M F.; PITTA, G.V. E.; ALVES, V. M. C.; FRANÇA, G.E. COELHO, A.M. Cultivo do sorgo. **Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção**, 2 ed. Versão Eletrônica. 2006. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/>. Acesso em: 20 de maio de 2012.

GIULIETTI, A.; M. BOCAGE NETA, A. L. CASTRO, A. A. J. F. Diagnóstico da vegetação nativa do bioma caatinga. In: **Biodiversidade da Caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: MMA-UFPE; Brasília: DF, p. 47-90, 2004.

GOOGLE EARTH 5.2.1 Disponível em <www.google.com.br>. Acesso em 05/04/2012

GOMIDE, J. A.; GOMIDE, C. A. M. Utilização e manejo de pastagens. In: MATTOS, W. R. S. (Eds.) A produção animal na visão dos brasileiros. Piracicaba: FEALQ. **SBZ**. p.808 – 825, 2001.

GUEDES, R.S., ZANELLA, F.C.V., COSTA JÚNIOR, J. E. V.; 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.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acesso em dezembro de 2011

JACOMINE, P. K. T. Solos sob caatingas- características e uso agrícola. In: In: ALVAREZ VENEGAS, V. H.; FONTES, L. E. F.; FONTES, M. P. F. (Eds.). **O solo nos grandes domínios morfoclimáticos do Brasil e o desenvolvimento sustentado**. Viçosa: SBCS; UFV, DPS. p. 95-111. 1996.

MACEDO, R.L.G. **Princípios básicos para manejo sustentável de sistemas agroflorestais**. Lavras, UFLA/FAEP, p.157, 2000.

MACDICKEN, K. G.; VERGARA, N. T. Introduction to agroforestry. In: MACDICKEN, K. G.; VERGARA, N. T (Eds.) **Agroforestry: classification and management**. New York: John Wiley e Sons. p.1-30, 1990.

MACHADO, V. D.; SANTOS, M.V.; SANTOS, L.D.T.; MOTA, V.A.; SANTOS JÚNIOR, A. **Sistemas agroflorestais**. Disponível em: <http://www.ilpf.com.br/artigos/sistemas>. Acesso em: 24 de abril de 2012.

MANZATTO, A. G. **Dinâmica de um fragmento de floresta estacional semidecidual no município de Rio Claro, SP: diversidade, riqueza florística e estrutura da comunidade no período de 20 anos (1978-1998)**. 2001. 108f. Dissertação (Mestrado em Ecologia). UNESP – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.

MARANGON, L.C. **Florística e fitossociologia de área de floresta estacional semidecidual visando dinâmica de espécies florestais arbóreas no município de Viçosa, MG**. 1999. 135 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1999.

MARTINS, F. R. Fitossociologia de florestas no Brasil: um histórico bibliográfico. **Pesquisas: Série Botânica**. São Leopoldo, n.40, p. 103-140. 1989.

MATA NATIVA 2. **Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas** (Manual do Usuário). Viçosa: Cientec, p.295, 2008.

MARTINAZZO, R. **Diagnóstico da fertilidade de solos em áreas sob plantio direto Consolidado**. 2006. 82f. Dissertação (Mestrado em Ciências do Solo). Santa Maria, RS, Brasil. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS.

MEDEIROS, L. P.; BARBOSA, J.L.; GIRÃO, R.N.; GIRÃO, E.S; PIMENTEL, J.C.M. **Caprinos: princípios básicos para a sua exploração**. Brasília: EMBRAPA – CPAMN, p. 177, 1994.

NAIR, P. K. R. Directions in tropical agroforestry research: past, present and future. **Agroforestry Systems**. v. 38, p. 223-245, 1998.

_____. The role of trees in soil productivity and protection. In: NAIR, P. K. R. (Ed.) **Agroforestry Systems in the Tropics**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, p.567-589, 1989.

NGWA, A. T.; PONE, D. K.; MAFENI, J. M. **Feed selection and dietary preferences of forage by small ruminants grazing natural pastures in the Sahelian zone of Cameroon**. *Animal Feed Science and Technology*, v. 88, p. 253-266, 2000.

OLIVEIRA, T. K. **Sistemas agroflorestais: vantagens e desvantagens.** Disponível em: <<http://www.cpaufac.embrapa.br>>. Acesso em: 12 de abril de 2011.

OLIVEIRA, Z. L.; SATOS JUNIOR, R.C.B; FELICIANO, A.L.P.; MARANGON, L.C.; CARVALHO, A.J.E. Levantamento florístico e fitossociológico de um trecho de Mata Atlântica na estação florestal experimental de Nísia floresta – RN. **Revista Brasil Florestal**, n.71, p.22-29, 2001.

PARENTE, H.N.; MAIA, M.O. Impacto do pastejo sobre a compactação dos solos com ênfase no Semiárido. **Revista Tropical** – Ciências Agrárias e Biológicas, v. 5, n. 3, p. 3, 2011.

PARENTE, H.N. **Avaliação da vegetação e do solo em áreas de caatinga sob pastejo caprino no cariri da Paraíba.** 2009. 134 f. Tese (Doutorado Integrado em Zootecnia) Universidade Federal Rural de Pernambuco e Universidade Federal do Ceará, Areia - PB, 2009.

PEREIRA, I.M.; ANDRADE, L.A.; COSTA, J.R.M.; DIAS, J.M. Regeneração natural m um remanescente de caatinga sob diferentes níveis de perturbação, Agreste Paraibano. **Acta Botânica Brasílica**, v.15, n.3, p.413-426, 2001.

PEREIRA FILHO, J.M.; ARAUJO FILHO, J. A.; REGO, M.C.; CARVALHO, F. C. Variações plurianuais da composição florística do estrato herbáceo de uma Caatinga raleada, submetida ao pastejo alternado ovino-caprino. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, p.234-239, 1997.

PEREIRA FILHO, J.M.; BAKKE, O.A. Produção de forragem de espécies herbáceas da Caatinga. In: GARIGLIO, M.A.; SAMPAIO, E.V.S.B.; CESTARO, L.A.; KAGEYAMA, P.Y. (Orgs.). **Uso Sustentável e Conservação dos Recursos Florestais da Caatinga.** Brasília, Serviço Florestal Brasileiro, p.145-154, 2010.

PINHEIRO, R. R. **Vírus da artrite encefalite caprina: Desenvolvimento e padronização de ensaios imunoenzimáticos (ELISA e DotBlot) e estudo epidemiológico no Estado do Ceará.** 2001. 115f. Tese (Doutorado) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais. Ciência Animal, 2001.

QUEIROZ, L.P. **Leguminosas da Caatinga.** Feira de Santana: UEFS, 467 p, 2009.

REIS, A. C. S. Clima da Caatinga. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v.48, n. 2, p.325-335, 1976.

RODAL, M.J.N.; MARTINS, F.R.; SAMPAIO, E.V.S.B. Levantamento quantitativo das plantas lenhosas em trechos de vegetação de caatinga em Pernambuco. **Revista Caatinga**, v.21, n.3, p.192-205, 2008.

RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B. A vegetação do bioma caatinga. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; GIULIETTI, A. M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L. (Ed.). **Vegetação e flora da caatinga.** Recife: PNE/CNIP, p.11-24, 2002.

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**, v. 6, n. 2, p.232-242, 2006.

SANTOS, R. D. LEMOS, R.C.; SANTOS, H.G; KERR, J. C; ANJOS, L.H.C. **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. Sociedade brasileira de Ciência de Solo. Viçosa, p.92, 2005.

SANTOS, J.D. **Alterações das Propriedades Físicas e Químicas do Solo em Função de Diferentes Sistemas Agrícolas – São José da Lapa / MG**. 2007. 75f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte.

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). Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M.T.; LINS, L.V. **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, Universidade Federal de Pernambuco, p. 334-335, 2004.

SILVA, V.S.M. **Manejo de Florestas Nativas: planejamento, implantação e monitoramento**. Universidade Federal de Mato Grosso: Faculdade de Engenharia Florestal. Cuiabá – MT 2006. Disponível em:<<http://pt.scribd.com/>>. Acesso em: 12 de abril de 2011.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, p.235, 2002.

SILVA, L.D.A. **Ovinos e caprinos terminados em caatinga raleada e enriquecida com capim buffel (*Cenchrus ciliaris*)**. 2009. 86f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). UFCG – Universidade Federal de Campina Grande/ CSTR – Centro de Saúde e tecnologia Rural, Patos – PB.

SILVA, S.C.; SARMENTO, D.O.L. Consumo de forragem sob condição de pastejo. In: VOLUMOSOS NA PRODUCAO DE RUMINANTES. Jaboticabal, **Anais... FUNEP**, p. 101-122, 2003.

SIQUEIRA, E.R.; BOLFE, E.L.; BOLFE, A.P.F.; TRINDADE NETO, I.Q.; TAVARES, E.D. Estado da arte dos sistemas agroflorestais no Nordeste brasileiro. In: GAMA-RODRIGUES, A.C.; BARROS, N.F.; GAMA-RODRIGUES, E.F.; FREITAS, M.S.M.; VIANA, A.P.; JASMIN, J.M.; MARCIANO, C.R.; CARNEIRO, J.G.A. **Sistemas Agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável**. Universidade Estadual no Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, p. 53 – 63, 2006.

SOUZA, R.V.C.C.; RIBEIRO, M.R.; SOUZA JUNIOR, V.S.; CORRÊA, M.M.; ALMEIDA, M.C.; CAMPOS, M.C.C; RIBEIRO FILHO, M.R.; SCHULZE, S.M.B.B. Caracterização de Solos em uma Topoclimossequência no Maciço de Triunfo Sertão De Pernambuco. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, v.34, 1259-1270, 2010.

SOUZA, P. F.; LIMA, J. R.; ARRUDA, P. M.; MENDONÇA, I. F. C.; SILVA, J. A.; NÓBREGA, A. F. Estimativa do nível de cobertura dos solos e levantamento dos remanescentes arbóreos na bacia hidrográfica do açude Jatobá-PB. **Revista Pesquisa**, Campina Grande, v. 1, n. 1, p, 129-135, 2007.

SOUZA, P.F. **Análise da vegetação de um fragmento de caatinga na microbacia do açude Jatobá - Paraíba**. 2009. 38f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal de Campina Grande/Centro de Saúde e Tecnologia Rural – UFCG/CSTR, Patos – PB.

SOUZA, A.A.; ESPINDOLA, G.B. Bancos de proteína de leucena e de guandu para suplementação de ovinos mantidos em pastagens de capim-buffel. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.29, p.365-372, 2000.

SOUZA, A.L., LEITE, H.G. **Regulação da produção em florestas inequidistantes**. Viçosa, UFV, p.147, 1993.

TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. Áreas e ações prioritárias para a conservação da biodiversidade da caatinga. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. (Eds) **Ecologia e Conservação da caatinga**. Recife: Editora Universitária. p.777-796, 2003.

TAVARES, S. R. L; ANDRADE, A. G.; COUTINHO, H. L. C. Sistemas agroflorestais como alternativa para recuperação de áreas degradadas com geração de renda. **Informe Agropecuário**. Belo Horizonte, v.24, n.220, p.73-80, 2003.

UFCG/CSTR – UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE/CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL. Documentos. Acesso em 26 de março de 2012.

VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C. **Ecorregiões propostas para o bioma caatinga**. APNE. Instituto de Conservação Ambiental. Recife, p.75, 2002.

VIANA, V.M.; MATOS, J.C.S.; AMADOR, D.B. Sistemas agroflorestais e desenvolvimento rural sustentável no Brasil. **Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**, 26, Rio de Janeiro: SBCS, 1997.

KOEPPEL, W. Tradução: CORRÊA, A.C.B. **Sistema Geográfico dos Climas**. Notas e Comunicado de Geografia – Série B: Textos Didáticos nº13. Ed. Universitária – UFPE, Departamento de Ciências Geográficas, UFPE, p.31, 1996.

ZOBY, J.L.F. Leucena em banco de proteínas como complemento de pastagens do Cerrado na alimentação bovina. Sistemas de produção agrossilvipastoril para o semi-árido nordestino. In: CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. C. (Eds.) **Sistemas Agroflorestais Pecuários**: opções de sustentabilidade para as áreas tropicais e subtropicais. Juiz de Fora, MG: Embrapa Gado de Leite, p. 165-188, 2001.