



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

Danúbia Lins Gomes

**ANÁLISE DO COMPONENTE ARBUSTIVO-ARBÓREO DE QUATRO ESPÉCIES
DA CAATINGA COM POTENCIAL FORRAGEIRO, EM DELMIRO GOUVEIA E
OLHO D'ÁGUA DO CASADO, ALAGOAS**

Maceió, Alagoas

2016

DANÚBIA LINS GOMES

**ANÁLISE DO COMPONENTE ARBUSTIVO-ARBÓREO DE QUATRO ESPÉCIES
DA CAATINGA COM POTENCIAL FORRAGEIRO, EM DELMIRO GOUVEIA E
OLHO D'ÁGUA DO CASADO, ALAGOAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal de Alagoas, como parte das exigências para obtenção do grau de Mestre em Geografia: Dinâmica Socioambiental e Geoprocessamento.

Orientador (a):

Profa. Dra. Ana Paula Lopes da Silva

Coorientador (a):

Profa. Dra. Kallianna Dantas Araujo

Maceió, Alagoas

2016

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico Bibliotecária
Bibliotecária: Helena Cristina Pimentel do Vale

G633a Gomes, Danúbia Lins.

Análise do componente arbustivo-arbóreo de quatro espécies da Caatinga com potencial forrageiro, em Delmiro Gouveia e Olho D'Água do Casado, Alagoas / Danúbia Lins Gomes. – 2016.

106 f. : il.

Orientadora: Ana Paula Lopes da Silva.

Coorientadora: Kallianna Dantas Araujo.

Dissertação (mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Alagoas. Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente. Curso de Geografia. Maceió, 2016.

Bibliografia: f. 93-101.

Apêndices: f. 102-104.

Anexos: f. 105-106.

1. Forrageiras nativas. 2. Bromatologia. 3. *Laetia apetala*. 4. *Pityrocarpa moniliformis*. 5. Semiárido – Alagoas. I. Título.

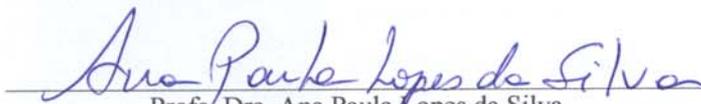
CDU: 981.35:581.96

DANÚBIA LINS GOMES

ANÁLISE DO COMPONENTE ARBUSTIVO-ARBÓREO DE QUATRO ESPÉCIES
DA CAATINGA COM POTENCIAL FORRAGEIRO, EM DELMIRO GOUVEIA E
OLHO D'ÁGUA DO CASADO, ALAGOAS

APROVADA EM: 15 de Agosto de 2016

BANCA EXAMINADORA


Profa. Dra. Ana Paula Lopes da Silva
PPGG/IGDEMA/UFAL

Profa. Dra. Nivaneide Alves de Melo Falcão
PPGG/IGDEMA/UFAL


Prof. Dr. João Gomes da Costa
PPGAA/UFAL, Campus Arapiraca

DADOS CURRICULARES DA AUTORA



DANÚBIA LINS GOMES, nascida em 06 de junho de 1987, na cidade de Maceió - AL, filha de Mauri Gomes e da Antonia Maria Lins Gomes. Concluiu o ensino fundamental na Escola Estadual Saturnino de Souza e ensino médio na Escola Estadual professora Maria Antonia de Oliveira Santos. Gradou-se em Geografia (Bacharelado) pela Universidade Federal de Alagoas, *Campus A.C Simões*, na qual foi bolsista (colaboradora) de iniciação científica PIBIC por um ano (2013/2014). Em 2014 ingressou no Mestrado em Geografia, da Universidade Federal de Alagoas, *Campus A.C Simões*, na área de Organização do espaço geográfico, concluindo em 2016.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus pela vida! E por ter me dado uma família muito especial a quem tanto amo.

A professora Dra. Ana Paula Lopes da Silva, por ter aceito me orientar durante esses dois anos na condução deste trabalho e pela disposição em sempre me ajudar e contribuir com sua experiência acadêmica.

A professora Dra. Kallianna Dantas Araujo que é a grande responsável pela concretização deste trabalho e pela co-orientação que me foi dedicada desde o campo até o resultado final de cada etapa. Pela confiança, paciência, dedicação e carinho durante todos os momentos e durante a condução deste trabalho.

A Mayara Andrade Souza, por toda sua experiência, passando o máximo de conhecimento, ajuda e acompanhamento durante a execução desta pesquisa.

Ao Adalberto Inácio de França por ter me ajudado durante as coletas de campo, também por passar um pouco do seu conhecimento adquirido ao longo da vida na região Semiárida, me proporcionando novas experiências em campo.

Ao Sr. Agaiton Gonçalves de Souza por sua experiência de campo na Caatinga e todos os momentos de ajuda nos trabalhos realizados em campo, onde sempre compartilhou do seu conhecimento popular.

Ao Prof. Dr. João Gomes da Costa por ter aceito fazer parte da banca examinadora como avaliador externo e por suas valiosas contribuições durante a execução desta pesquisa e na realização das análises laboratoriais.

A Profa. Dra. Nivaneide Alves de Melo Falcão pela ajuda em campo com as coordenadas das áreas e por aceitar fazer parte da banca examinadora como avaliador interno

A Coordenação do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente (IGDEMA), ao Programa Institucional de Pós-Graduação em Geografia (PPGG) e a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL) pela concessão da bolsa de mestrado para a realização do projeto de pesquisa.

Aos pesquisadores do Grupo de Pesquisa Biogeografia e Sustentabilidade Ambiental/IGDEMA/UFAL pelos conhecimentos adquiridos, pelas ricas discussões a respeito do Bioma Caatinga. E ao Laboratório de Ecogeografia e Sustentabilidade Ambiental (LabESA)/IGDEMA/UFAL pelo apoio concedido na concretização do trabalho. Em especial a todos os pesquisadores integrantes e colaboradores pelas contribuições científicas.

A Embrapa Tabuleiros Costeiros, pela oportunidade a que me foi concedida na realização e concretização das análises laboratoriais e apoio concedido.

Ao Laboratório de Nutrição Animal do Centro de Ciências Agrárias da UFAL e ao professor Dr. Kedes Pereira, coordenador do Laboratório, por ter cedido o espaço para realização de uma parte das análises bromatológicas.

Ao Laboratório de Óptica e Nanoscopia do Instituto de Física da Universidade Federal de Alagoas, a Ana Rúbia Batista Ribeiro e ao Prof Eduardo Jorge da Silva Fonseca coordenador do Laboratório.

Aos professores que tive durante toda minha Graduação, que através da transmissão de seus conhecimentos, contribuíram para minha formação profissional.

Ao Lionaldo Santos e Daniel Nivaldo da Conceição, pelo auxílio na elaboração dos mapas de localização de Delmiro Gouveia e Olho D'Água do Casado e de localização das parcelas nas áreas.

Ao José Dailson Silva Oliveira, Maria Eugenia e Pedro Henrique Garcia pela ajuda nas análises bromatológicas.

Em especial as minhas amigas Elba dos Santos Lira e Élide Monique da Costa Santos, sempre juntas durante toda a Graduação e agora nessa nova etapa de nossas vidas,

construímos uma grande amizade e com certeza continuaremos construindo uma história que está apenas começando. Sempre me ajudaram em todos os momentos, e pela troca mútua de conhecimentos, pela cumplicidade, companheirismo e pelo amparo em todos os momentos durante todas as fases de coleta e análise de dados.

Aos meus familiares que sempre acreditaram no meu sonho. A minha mãe Antonia Maria Lins Gomes, por seu amor incondicional e companheirismo, aos meus irmãos Daniella, Diógenes e Dayane pelo apoio, amor e paciência que sempre contribuiu para nossa união e a minha Tia Maria José Lins Correia.

Obrigada!

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	REVISÃO DE LITERATURA	18
2.1	Caracterização da Caatinga	18
2.2	Diversidade da Caatinga	20
2.3	Potencial Forrageiro da Caatinga	22
2.4	Bromatologia das Espécies da Caatinga	23
2.5	Caracterização das Espécies da Caatinga com Potencial Forrageiro	26
2.5.1	<i>Pilosocereus gounellei</i> F. A. C. Werder ex K. Schum Byles & G. D. Rowley (Xique-xique).....	26
2.5.2	<i>Capparis flexuosa</i> L. (Feijão Bravo).....	28
2.5.3	<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R. W. Jobson (Angelim).....	29
2.5.4	<i>Laetia apetala</i> Jacq (Pau Piranha).....	30
3.	MATERIAL E MÉTODOS	32
3.1	Caracterização Territorial das Áreas de Estudo	32
3.2	Descrição das Áreas Experimentais	34
3.3	Levantamento Florístico e Fitossociológico do Componente Arbustivo-arbóreo das Espécies da Caatinga (<i>Pilosocereus gounellei</i>, <i>Pityrocarpa moniliformis</i>, <i>Laetia apetala</i> e <i>Capparis flexuosa</i>)	36
3.4	Análise Química-bromatológica das Espécies da Caatinga com Potencial Forrageiro	37
3.4.1	Seleção e Coleta das Espécies.....	37
3.4.2	Preparação das Amostras e Pré-secagem.....	38
3.4.3	Composição Químico-bromatológica.....	39
3.4.3.1	Determinação de Matéria Seca (MS).....	39
3.4.3.2	Determinação da Matéria Mineral (MM).....	40
3.4.3.3	Determinação da Matéria Orgânica (MO).....	41
3.4.3.4	Determinação de Extrato Etéreo (EE).....	42
3.4.3.5	Determinação de Proteína Bruta (PB).....	43
3.4.3.6	Determinação de Fibra em Detergente Neutro (FDN).....	44
3.4.3.7	Determinação de Fibra em Detergente Ácido (FDA).....	46
3.4.3.8	Determinação de Lignina (LIG).....	46
3.5	Identificação das Espécies da Caatinga Utilizadas Como Forrageira Pelos Animais	48
3.6	Distribuição do Componente Arbustivo-arbóreo das Quatro Espécies da Caatinga com Potencial Forrageiro	48
3.7	Delineamento experimental	48
3.8	Difratometria de Raio X	49
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
4.1	Levantamento florístico e fitossociológico das espécies da Caatinga	50
4.2	Bromatologia das Espécies da Caatinga com Potencial Forrageiro	55
4.3	Aplicação de Questionários Junto aos Produtores Rurais dos Municípios de Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, Alagoas	65
4.3.1	Aspectos Sociais.....	66
4.3.1.1	Situação Escolar.....	66
4.3.1.2	Fonte de Renda.....	68
4.3.1.3	Abastecimento de Água.....	70
4.3.2	Exploração da Caatinga.....	73
4.3.2.1	Utilização da Caatinga.....	73

4.3.2.2	Técnicas de uso da Caatinga.....	78
4.3.3	Produção Pecuária.....	80
4.3.4	Orientação para Enfrentar as Estiagens.....	87
4.3.4.1	Ocorrência de chuvas e realização de experiências pelos produtores rurais.....	87
4.3.5	Espécies Forrageiras da Caatinga mais resistentes ao período de estiagem.....	88
4.3.6	Espécies vegetais da Caatinga de maior utilização animal e parte das plantas consumidas pelos animais.....	89
5	CONCLUSÕES.....	92
	REFERÊNCIAS.....	93
	APÊNDICE.....	102
	ANEXO.....	105

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	<i>Pilosocereus gounellei</i> F. A. C. Werder ex K. Schum Byles & G. D. Rowley (Xique-xique) (A) com destaque para, Flor (B) e Fruto (C)..	27
FIGURA 2	<i>Capparis flexuosa</i> L. (Feijão bravo) (A e B), Folha do feijão bravo (C).....	28
FIGURA 3	<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Benth.) Luckow & R. W. Jobson (Angelim) (A e B), Folhas (C) e Frutos (D).....	30
FIGURA 4	<i>Laetia apetala</i> Jacq (Pau piranha) (A e B) com destaque para as folhas (A) e Frutos (B).....	31
FIGURA 5	Localização dos municípios de Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, Alagoas.....	32
FIGURA 6	Áreas experimentais em Olho D'Água do Casado (A) e Delmiro Gouveia (B), Alagoas.....	34
FIGURA 7	Distribuição das parcelas nas áreas experimentais de Olho D'Água do Casado (A) e Delmiro Gouveia (B), Alagoas.....	35
FIGURA 8	Espécies com potencial forrageiro, selecionadas para análise química bromatológica, <i>Pilosocereus gounellei</i> (Xique-xique) (A), <i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Angelim) (B), <i>Laetia apetala</i> (Pau piranha) (C) e <i>Capparis flexuosa</i> (Feijão bravo) (D).....	37
FIGURA 9	Material vegetal em sacos de papel previamente identificados (A), Pesagem do material vegetal (B), secagem do material em estufa de circulação de ar forçada (C) e pesagem do material vegetal após ser retirada da estufa (D).....	38
FIGURA 10	Amostras do material vegetal trituradas em moinho (A) e armazenamento em recipientes de vidro (B).....	39
FIGURA 11	Amostras de material vegetal pesadas em balança analítica (A) secagem estufa a 105 °C (B).....	40
FIGURA 12	Mufla com as Amostras Seca ao Ar (ASA) das espécies analisadas (A), Amostras em dessecador após ser retirada da mufla (B) e Matéria Mineral ou Cinzas das espécies (C).....	41
FIGURA 13	Determinador de gordura (A), Reboilers enumerados (B), Pesagem das amostras (C), Sachê de papel filtro (D), Cartucho sendo inseridos no cesto extrator (E) Pesagem dos Reboilers com gordura (F).....	42
FIGURA 14	Pesagem da amostra (A), Tubo digestor Kjeldahl (B), Adição de solução digestora (C), Bloco digestor (D), Amostras digeridas (E), Diluição em água destilada (F), Destilador de Nitrogênio (G), Titulação das amostras destiladas (H), Erlenmeyer contendo solução de ácido bórico (vermelho), Amostras após destilação (verde) e Amostras após titulação (rosa) (I).....	44
FIGURA 15	Pesagem dos saquinhos (A), Selagem dos saquinhos com as amostras (B), Preparação da solução de FDN (C), Adição da solução de FDN nas amostras (D), Digestão das amostras em autoclave (E) e Lavagem das amostras (F).....	45
FIGURA 16	Figura 16-Amostras submersas no ácido sulfúrico (A) e pesagem dos saquinhos após a digestão em ácido sulfúrico (B).....	47

FIGURA 17	Mapa da distribuição espacial do componente arbustivo-arbóreo de quatro espécies da Caatinga com potencial forrageiro por meio de mapeamento nas áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	54
-----------	---	----

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	Percentual de Matéria seca (MS) das espécies da Caatinga <i>Capparis flexuosa</i> (Feijão bravo), <i>Laetia apetala</i> (Pau piranha), <i>Pilosocereus gounellei</i> (Xique-xique) e <i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Angelem) com potencial forrageiro das áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Semiárido Alagoano.....	56
GRÁFICO 2	Percentual de Proteína Bruta (PB) das espécies da Caatinga <i>Capparis flexuosa</i> (Feijão bravo), <i>Laetia apetala</i> (Pau piranha), <i>Pilosocereus gounellei</i> (Xique-xique) e <i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Angelem) com potencial forrageiro das áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Semiárido Alagoano.....	57
GRÁFICO 3	Percentual de Matéria Mineral (MM) das espécies da Caatinga <i>Capparis flexuosa</i> (Feijão bravo), <i>Laetia apetala</i> (Pau piranha), <i>Pilosocereus gounellei</i> (Xique-xique) e <i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Angelem) com potencial forrageiro das áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Semiárido Alagoano.....	59
GRÁFICO 4	Percentual de Matéria Orgânica (MO) das espécies <i>Capparis flexuosa</i> (Feijão bravo), <i>Laetia apetala</i> (Pau piranha), <i>Pilosocereus gounellei</i> (Xique-xique) e <i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Angelem) da Caatinga com potencial forrageiro das áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Semiárido Alagoano.....	60
GRÁFICO 5	Relação dos teores de Matéria mineral (%) e Matéria orgânica (%) da espécie <i>Pilosocereus gounellei</i> (Xique-xique) para as áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Semiárido Alagoano.....	60
GRÁFICO 6	Percentual de Extrato Etéreo (EE) das espécies da Caatinga <i>Capparis flexuosa</i> (Feijão bravo), <i>Laetia apetala</i> (Pau piranha), <i>Pilosocereus gounellei</i> (Xique-xique) e <i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Angelem) com potencial forrageiro das áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Semiárido Alagoano.....	61
GRÁFICO 7	Percentual de Fibra em Detergente Neutro (FDN) das espécies da Caatinga <i>Capparis flexuosa</i> (Feijão bravo), <i>Laetia apetala</i> (Pau piranha), <i>Pilosocereus gounellei</i> (Xique-xique) e <i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Angelem) com potencial forrageiro das áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Semiárido Alagoano.....	62
GRÁFICO 8	Percentual de Fibra em Detergente Ácido (FDA) das espécies da Caatinga <i>Capparis flexuosa</i> (Feijão bravo), <i>Laetia apetala</i> (Pau piranha), <i>Pilosocereus gounellei</i> (Xique-xique) e <i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Angelem) com potencial forrageiro das áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Semiárido Alagoano.....	63
GRÁFICO 9	Percentual de Lignina das espécies da Caatinga <i>Capparis flexuosa</i> (Feijão bravo), <i>Laetia apetala</i> (Pau piranha), <i>Pilosocereus gounellei</i> (Xique-xique) e <i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Angelem) com potencial forrageiro das áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Semiárido Alagoano.....	65
GRÁFICO 10	Escolaridade dos produtores rurais dos Assentamentos Nova esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	66

GRÁFICO 11	Escolaridade (A) e grau de escolaridade (B) dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	67
GRÁFICO 12	Renda familiar dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	68
GRÁFICO 13	Renda familiar dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	69
GRÁFICO 14	Armazenamento de água das chuvas pelos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	71
GRÁFICO 15	Fonte principal de água para os produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	72
GRÁFICO 16	Forma de abastecimento domiciliar dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	73
GRÁFICO 17	Utilização da Caatinga pelos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	74
GRÁFICO 18	Utilização dos Frutos da Caatinga pelos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Assentamento Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	75
GRÁFICO 19	Utilização de sementes pelos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	76
GRÁFICO 20	Plantas medicinais utilizadas pelos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	77
GRÁFICO 21	Uso da Caatinga (A) e técnicas utilizadas pelos produtores rurais (B) dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	79
GRÁFICO 22	Tamanho dos rebanhos pertencentes aos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olhos D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	80
GRÁFICO 23	Tipos de rebanhos pertencentes aos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	81
GRÁFICO 24	Sistema de manejo dos animais pertencentes aos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	82
GRÁFICO 25	Suporte alimentar no período de estiagem nos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	83
GRÁFICO 26	Armazenamento e período de armazenagem dos alimentos para os animais dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	84

GRÁFICO 27	Uso de capineiras nos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	85
GRÁFICO 28	Redução dos rebanhos na época seca nos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	86
GRÁFICO 29	Orientações de previsão de chuvas (A) e experiências de chuvas realizadas pelos produtores rurais (B) dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	87
GRÁFICO 30	Espécies Forrageiras da Caatinga mais resistentes ao período de estiagem nos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	89
GRÁFICO 31	Espécies vegetais da Caatinga de maior utilização animal nos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	90
GRÁFICO 32	Parte das plantas consumidas pelos animais nos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	91

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	Matriz presença/ausência e porte das espécies amostradas nas áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Alagoas (1 = presença; 0 = ausência).....	51
TABELA 2	Número de indivíduos (NI) das espécies forrageiras nas áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	52
TABELA 3	Classificação do padrão de distribuição das espécies, segundo Índice de MacGuinnes (IGA) para as áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	53
TABELA 4	Composição bromatológica das quatro espécies da Caatinga com potencial forrageiro das áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Semiárido Alagoano.....	55
TABELA 5	Número de questionários aplicados nas propriedades rurais Nova Esperança I, II, e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonito (Delmiro Gouveia), Alagoas.....	65

RESUMO

Na Caatinga encontra-se inserida uma grande variedade de espécies nativas, em sua maioria caducifólia e com potencial para uso forrageiro. No entanto, a utilização dessas espécies vem sendo exercida sem o devido conhecimento do potencial produtivo e quase nenhuma técnica de controle ambiental, havendo necessidade de mais estudos em relação as plantas nativas da Caatinga. Nesse sentido objetivou-se analisar o componente arbustivo-arbóreo de quatro espécies da Caatinga com potencial forrageiro, visando sua incorporação na alimentação animal nos municípios de Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, Alagoas. As áreas experimentais perfaz um total de 1 ha de Caatinga nativa, a qual foi subdivida em 100 parcelas de 10 m x 10 m, onde foi analisado os levantamentos florístico e fitossociológico do componente arbóreo-arbustivo da Caatinga e a partir deste selecionadas quatro espécies do estrato arbustivo arbóreo com potencial forrageiro *Pilosocereus gounellei* F. A. C. Werder ex K. Schum Byles & G. D. Rowley (Xique-xique), *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R. W. Jobson (Angelim), *Laetia apetala* Jacq (Pau piranha) e *Capparis flexuosa* L. (Feijão bravo) comuns nos dois ambientes e com cinco repetições cada. Foi realizado mapeamento de distribuição das quatro espécies selecionadas nas duas áreas e feita análise químico bromatológico, onde foram avaliados os teores de Matéria seca (MS), Matéria mineral (MM), Matéria orgânica (MO), Proteína bruta (PB), Extrato etéreo (EE), Fibra em detergente neutro (FDN), Fibra em detergente ácido (FDA) e Lignina (LIG). Também foram aplicados questionários junto aos produtores rurais para identificação das espécies utilizadas como forrageira pelos animais e a forma de uso e manejo. A composição química bromatológica das espécies *P. gounellei*, *P. moniliformis*, *L. apetala* e *C. flexuosa* L. indica que o estrato arbóreo e arbustivo da Caatinga podem se constituir fonte alimentar para os ruminantes da região Semiárida, sobretudo no período de estiagem; A associação da espécie *P. gounellei* que dispõe de fonte de água e alimento com outras espécies nativas da Caatinga que possuam maiores teores de matéria seca torna-se uma alternativa viável para alimentação de ruminantes da região Semiárida, notadamente no período de escassez hídrica; A espécie *C. flexuosa* é indicada como boa forrageira para alimentação animal, pelos teores de matéria seca, proteína bruta, matéria mineral, fibra em detergente neutro e lignina, e embora disponha de um elevado teor de extrato etéreo, apresenta boa palatabilidade e esta disponível durante todo o ano podendo ser associada com outras plantas na dieta dos animais; A espécie *P. moniliformis* é uma excelente forrageira devido os valores nutricionais presentes em sua composição, conseguindo suprir as necessidades nutricionais dos animais, apresentando grande disponibilidade na Caatinga, além da facilidade de manejo; A espécie *L. apetala* apresenta altos teores de proteína bruta apresentando-se como uma boa opção alimentar e medicinal para os rebanhos da região Semiárida; A produção pecuária dos Assentamentos Nova Esperança (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia) é composta por pequenos rebanhos, distribuídos entre bovinos, ovinos e caprinos criados extensivamente na Caatinga; As espécies da Caatinga que os produtores mais utilizam na alimentação animal são *Cereus jamacaru* (Mandacaru), *Pityrocarpa moniliformis* (Angelim), *Spondias tuberosa* (Umbuzeiro) *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique), apontadas como as mais resistentes no período de estiagem; Das quatro espécies analisadas *P. moniliformis* apresenta distribuição espacial agregada nas duas áreas experimentais.

Palavras-chave: Forrageiras nativas. Bromatologia. *Laetia apetala*. *Pityrocarpa moniliformis*. Semiárido - Alagoas.

ABSTRACT

In the Caatinga is inserted a wide variety of native species, mostly deciduous and potential for forage use. However, the use of these species has been carried out without proper knowledge of the productive potential and almost no environmental control technique, there is need for more studies on the native plants of Caatinga. This study aimed to analyse arbustive-arboreal component of Four Caatinga species with forage potential for their incorporation in animal feed in the cities of Olho D'Água do Casado and Delmiro Gouveia, Alagoas. The experimental areas amount to a total of 1 ha of native Caatinga, which was subdivided into 100 plots of 10 mx 10 m, where it was analyzed the floristic and phytosociological arbustive-arboreal component of Caatinga and from this selected four species of arbustive-arboreal stratum with forage potential *Pilosocereus gounellei* F. A. C. Werder ex K. Schum Byles & G. D. Rowley, *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R. W. Jobson, *Laetia apetala* Jacq and *Capparis flexuosa* L. common in both environments, five times each. It was conducted a mapping distribution of the four selected species in the two areas and made bromatological chemical analysis, which evaluated the dry matter content (DM), mineral matter (MM), organic matter (OM), crude protein (CP), ethereal extract (EE), Neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and Lignin (LIG). Questionnaires were administered together with farmers to identify the species used as forage for animals and how to use and management. The chemical components of the species *P. gounellei*, *P. moniliformis*, *L. apetala* and *C. flexuosa* indicates that the tree and shrub layer Caatinga can be a food source for ruminants of the semiarid region, especially in the dry season; The association of the species *P. gounellei* that have water and food supply with other species native to the Caatinga that have higher levels of dry matter becomes a viable alternative to ruminant feed of the semiarid region, especially in water-scarce period; The species *C. flexuosa* is indicated as good forage for animal feed, the dry matter, crude protein, mineral matter, neutral detergent fiber and lignin, and although it has a high ethereal layer content, has good palatability and available throughout the year can be associated with other plants in the diet of the animal; The species *P. moniliformis* is an excellent forage because the nutritional values present in its composition, achieving meet the nutritional needs of animals, with great availability in the Caatinga, and the ease of handling; The species *L. apetala* has high crude protein presenting itself as a good food and medicinal option for flocks of semi-arid region; Cattle breeding of Settlements Nova Esperança (Olho D'Água Casado) and Maria Bonita (Delmiro Gouveia) consists of small herds distributed among cattle, sheep and goats raised extensively in the Caatinga; The species of Caatinga producers more use in animal feed are *Cereus jamacaru* (Mandacaru) *Pityrocarpa moniliformis* (Angelim), *Spondias tuberosa* (Umbuzeiro) *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique), identified as the toughest in the dry season; Of the four species analyzed *P. moniliformis* presents aggregate spatial distribution in the two experimental areas.

Keywords: Native forages. Bromatology. *Laetia apetala*. *Pityrocarpa moniliformis*. Semi-Arid- Alagoas.

1 INTRODUÇÃO

A região Semiárida é caracterizada por apresentar alta variabilidade das condições naturais, que estão ligadas à topografia, clima, estrutura dos solos, dentre outros (CASTRO, 2012). Esses fatores ambientais são responsáveis pela vegetação denominada Caatinga, adaptada à distribuição da precipitação, formada em sua maioria por xerófitas caducifólias (ARAUJO, 2010).

A vegetação da Caatinga é alvo de exploração pelos produtores locais, pela atividade agrícola desenvolvida, extração da madeira, lenha, frutos nativos e pecuária extensiva (PEREIRA FILHO et al., 2013). Embora a pecuária tenha ampla expressão econômica e social no Nordeste, para Andrade et al. (2006) a grande quantidade de animais em limite superior a capacidade de suporte do ecossistema e a irregular distribuição pluviométrica no Semiárido, influenciam as respostas produtivas, pois estas dependem da oferta estacional de forragem, que está associada a pluviosidade, umidade do solo e produção de matéria forrageira.

As plantas nativas com potencial forrageiro, por apresentarem caráter xerófilo que permite a sua sobrevivência, mesmo em períodos de secas prolongadas constituem importante fonte de alimentos na região Semiárida. Para Lacerda et al., (2015) na Caatinga está inserida uma grande variedade de espécies nativas, que em sua maioria são caducifólia e de uso forrageiro. No entanto, essa utilização vem sendo exercida sem o devido conhecimento do potencial produtivo e quase nenhuma técnica de controle ambiental.

Ainda segundo os autores, nesta região as grandes dificuldades são encontradas durante o período de estiagem, em função da má distribuição do seu regime pluviométrico, com prolongadas secas, que se repetem anualmente e pelas variações locais e evapotranspiração elevada, comprometendo a produção de massa verde, provocando escassez de forragem, em qualidade e quantidade, nas épocas secas, limitando a produtividade do rebanho. Desse modo, a falta de alimento volumoso vem causando fortes transtornos econômicos e sociais aos agricultores e pecuaristas do Semiárido.

Diante deste contexto elaborou-se o seguinte questionamento: qual é o potencial forrageiro das espécies da Caatinga (*Pilosocereus gounellei* F. A. C. Werder ex K. Schum Byles & G. D. Rowley, *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R. W. Jobson, *Laetia apetala* Jacq e *Capparis flexuosa* L.) para incorporação na alimentação dos rebanhos caprino/bovino nos municípios de Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, Alagoas? Para responder este questionamento foi elaborada a seguinte hipótese: as espécies nativas da

Caatinga (*Pilosocereus gounellei*, *Pityrocarpa moniliformis*, *Laetia apetala* e *Capparis flexuosa*) apresentam potencial forrageiro, podendo ser utilizadas como suplemento alimentar dos rebanhos no período de estiagem e como reserva estratégica de forragem, melhorando a produtividade e a renda dos produtores rurais.

O objetivo é analisar o componente arbustivo-arbóreo das quatro espécies da Caatinga com potencial forrageiro, visando sua incorporação na alimentação animal nos municípios de Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, Alagoas. Tendo como objetivos específicos: 1. Analisar levantamento florístico e fitossociológico arbóreo-arbustivo da Caatinga realizado por Souza (2011) nas áreas de Delmiro Gouveia e Olho D'Água do Casado, Alagoas; 2. Identificar as principais espécies com potencial forrageiro nas duas áreas estudadas a partir do levantamento florístico e fitossociológico; 3. Realizar análise químico-bromatológica das espécies que apresentam potencial forrageiro; 4. Identificar junto aos produtores rurais as espécies da Caatinga utilizadas como forrageira pelos animais e a forma de uso e manejo empregados; 5. Analisar a distribuição espacial do componente arbustivo-arbóreo de quatro espécies da Caatinga com potencial forrageiro, por meio de mapeamento nas duas áreas estudadas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Caracterização da Caatinga

A Caatinga, vegetação caducifólia espinhosa, é constituída especialmente de árvores e arbustos de pequeno porte que passa por pelo menos seis meses de estiagem ao ano (DRUMOND, 2012), permanecendo verde durante o período chuvoso e perde suas folhas à medida que se acentua o período de estiagem (PEREIRA FILHO e BAKKE, 2010).

De acordo com Santos e Jeronimo (2013) durante o período seco essas espécies vegetais apresentam-se desprovidas de folhas com aspecto esbranquiçado. Entretanto, nas primeiras chuvas as atividades vitais são recuperadas e as plantas enfolham-se rapidamente, uma vez que estas desenvolveram mecanismos de adaptação como espinhos, folhas pequenas e caducifólias, que reduzem a transpiração excessiva, condições que as permitiram a adaptação ao clima e solo deste bioma. Já a vegetação do estrato herbáceo ocorre de forma temporária, tornando-se presente no ambiente apenas no período chuvoso.

O clima é o fator que influencia a cobertura vegetal refletindo as diferenças de precipitação pluvial e reserva hídrica do solo em diferentes regiões (EMBRAPA, 2012). Na Caatinga a perda de água por evaporação, propiciada pelos ventos, temperaturas altas e vegetação, podem alcançar 1.800 mm/ano. A radiação solar nessa região, pode chegar a 3.200 h/ano, equivalente a 266,6 dias do ano com 12 horas de luz (CONTI e FURLAN, 2009).

O clima da Caatinga é Semiárido, com temperaturas anuais médias oscilando entre 25 e 29 °C (SEYFFARTH, 2012) com médias de 27 °C (DRUMOND, 2012), apresentando baixos índices pluviométricos, marcada pela irregularidade na distribuição das chuvas no tempo e no espaço, variando de 250 a 1.000 mm/ano, com média de 500 mm, concentradas de dois a três meses. Essas características bioedafoclimáticas são determinantes para as áreas de domínio das Caatingas (DRUMOND, 2012).

Sampaio (2010) menciona que a disponibilidade hídrica é limitante e extremamente variável no tempo e espaço. Essa variabilidade origina-se de quatro causas principais: sistema muito complexo da formação das chuvas, com frentes que vem de vários quadrantes e que vão perdendo sua força à medida que penetram no núcleo do Semiárido, resultando em chuvas erráticas e concentradas em poucos meses do ano e em anos chuvosos alternados irregularmente com anos de secas; Disposição orográfica, com Serras e Chapadas mais altas interceptando as frentes mais úmidas, recebendo mais chuvas que o entorno e criando zonas pouco chuvosas a sotavento; escoamento das águas, deixando as encostas mais secas e

concentrando maior umidade nos vales, formando lagoas e rios, em sua maioria temporários, onde a disponibilidade hídrica estende-se por semanas e até meses depois que as chuvas cessam; Variabilidade dos solos, com maior ou menor capacidade de reter as águas das chuvas, decorrentes das diferentes profundidades e texturas.

Outro importante fator na variação fisionômica da Caatinga é o solo (SOUZA, 2011), que embora em sua maioria sejam de alta fertilidade, apresentam grandes limitações físicas com relação à profundidade, pedregosidade e topografia (ALMEIDA NETO, 2008). Parente (2009) e Drumond (2012) afirmam que os solos dessa região são geralmente jovens, rasos, pedregosos, possuindo baixa capacidade de retenção de água e apresentam afloramentos rochosos.

O bioma é rico em biodiversidade (ALBUQUERQUE, 2012), possui flora e fauna endêmicas da região (KIILL, 2012), com plantas adaptadas as condições de déficit hídrico, mantendo sua folhagem verde mesmo durante parte da estação seca, servindo de alimento para os rebanhos caprinos e ovinos (LIMA, 2014). Essas espécies quando manejadas de forma sustentável, podem se tornar um complemento alimentar para os rebanhos dessa região. A flora da Caatinga apresenta espécies com potencial frutífero, medicinal, aromático, melífero, forrageiro, ornamental, podendo ser consideradas como uma alternativa sustentável para esta localidade (KIILL, 2012).

Devido à multiplicidade de uso, a Caatinga apresenta grande valor socioeconômico para o homem, como um recurso de grande potencial na viabilização da alimentação para os rebanhos no Semiárido Nordestino, medicina alternativa, produção de madeira, além da preservação do solo (FERREIRA, 2014).

Algumas espécies apresentam grande importância econômica, para os agricultores da região, com destaque para *Spondias tuberosa* (Umbuzeiro), *Anadenanthera macrocarpa* (Angico vermelho), *Schinopsis brasiliensis* (Baraúna), *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), *Mimosa caesalpiniiifolia* (Sabiá), *Tabebuia impetiginosa* (Ipê-roxo), *Commiphora leptophloeos* (Imburana de espinho). Além dessas, há a *Amburana cearenses* (Umburana de cheiro), considerada espécie nobre, que junto com a *Schinopsis brasiliensis* (Baraúna) e *Myracrodruon. urundeuva* (Aroeira), encontram-se protegidas, pelo Código Florestal Brasileiro, visando evitar sua extinção, sendo proibida a exploração dessas para fins energéticos (DRUMOND, 2012).

2.2 Diversidade da Caatinga

Para se estudar a fitofisionomia da Caatinga (arbustiva e arbórea) e estrutura, é necessário a realização de levantamentos florísticos e fitossociológicos, pois estes refletem a distribuição das espécies vegetais, suas relações, funções e adaptações ao ambiente (ARAÚJO, 2010).

A Caatinga é formada por várias fitofisionomias e essa variação na composição vegetal está relacionada a diversos fatores, destacando-se tipo de solos, volume das precipitações, altitude e associações entre as plantas, podendo ser caracterizada como um complexo vegetal rico em espécies lenhosas e herbáceas, sendo que as primeiras geralmente perdem as folhas na época de estiagem e as segundas apresentam ciclo anual (KIILL, 2012).

A diversidade florística abrange a riqueza e uniformidade de espécies de uma comunidade. A riqueza refere-se a variedade de espécies presentes em uma determinada área, enquanto a uniformidade representa o grau de dominância de cada espécie em uma área, já a dominância expressa à influência ou contribuição de cada espécie na comunidade. Dessa forma a diversidade diz respeito tanto a variedade (riqueza) de diferentes categorias biológicas quanto à abundância relativa dessas categorias (CASSUCE, 2012).

De acordo com Sampaio (2010) a Caatinga tem uma diversidade florística alta para um bioma com uma restrição forte ao crescimento como a deficiência hídrica. Áreas de Caatingas típicas, em geral tem menos de 50 espécies arbustivas e arbóreas e igual número de herbáceas por hectare. Por outro lado, considerada como um bioma, com uma grande extensão, pluralidade de topografias, solos e diversidade de condições de disponibilidade de água, com ambientes muito distintos: de aquáticos a rupestres, de matas altas a campos abertos, incluindo encaves de matas úmidas e de Cerrados (SAMPAIO, 2010).

Existem doze tipos de vegetações na Caatinga, que vão das mais abertas, como as Caatingas arbustivas e arbustivo-arbóreas, até as mais florestais, como as florestas estacionais (SEYFFARTH, 2012). De acordo com Pereira Filho e Bakke (2010) as condições climáticas, especialmente a intensidade, frequência e distribuição das chuvas, são fatores de influência na composição florística do estrato herbáceo da Caatinga.

A vegetação arbórea da Caatinga caracteriza-se pela alta densidade de árvores oscilando entre 1.000 a 5.000 ind./ha, de pequeno a médio porte, com altura dominante, variando de 3 a 6 m. A regeneração ocorre por rebrota de tocos e raízes, com período curto de crescimento e rápida resposta às chuvas. Apresentam alta resiliência, que é a alta capacidade

de recuperação após algum tipo de intervenção e dispõem de alto percentual de espécies arbóreas forrageiras (MMA, 2008).

Em relação a flora da Caatinga foram registrados por Drumond (2012) cerca de 1.500 espécies, destacando-se as famílias Leguminosae (18,4%), Convolvulaceae (6,82%) Euphorbiaceae (4,83%), Malpighiaceae (4,7%) e Poaceae (4,37%) consideradas as mais ricas em número de espécies. De endêmicas, são 20 gêneros e mais de 300 espécies. Algumas famílias apresentam grande diversidade no bioma. A família Leguminosae é a mais diversa, com 293 espécies em 77 gêneros, das quais 144 são endêmicas da Caatinga. Espécies de muitos gêneros de Leguminosae contribuem para a constituição dos estratos arbóreo e arbustivo que dão a feição característica da Caatinga, como *Mimosa tenuiflora* (Jurema preta), *Acacia bahiensis* (Espinheiro vermelho). Outra família floristicamente importante é Euphorbiaceae, com grande diversidade de espécies dos gêneros *Croton*, *Cnidoscolus* e *Jatropha*.

Ainda segundo o autor, as Cactáceas constituem um importante elemento da paisagem, com caules suculentos, desprovidos de folhas e cobertos por espinhos, com registros de 58 espécies, das quais 42 são endêmicas da Caatinga. Outros gêneros característicos são *Cereus*, *Pilosocereus*, *Melocactus* e *Tacinga*, este último é endêmico do bioma. A família *Bignoniaceae* é bem representada, especialmente com espécies de lianas dos gêneros *Arrabidaea*, *Adenocalymma* e *Piriadacus*, sendo o último endêmico da Caatinga.

A vegetação da Caatinga é importante na manutenção da pecuária no Semiárido, pela grande diversidade de sua flora, com inúmeras espécies forrageiras (ALBUQUERQUE et al., 2015) e tem desempenhado um papel importante na agropecuária tradicional como restaurador da fertilidade de solo e suporte forrageiro para a criação extensiva de ovinos, bovinos e caprinos, fato que explica a estreita relação existente na região entre os produtores rurais e o seu ambiente, com conhecimento sobre o uso tradicional de espécies nativas na região (PAREYN, 2010).

Para Carvalho (2010) a análise estrutural de uma comunidade vegetal, a partir de estudos sobre a estrutura horizontal, densidade, frequência e dominância, proporciona a melhor compreensão de sua dinâmica, pois quantifica a participação de cada espécie com relação às demais e apresenta a forma de distribuição espacial de cada uma. Assim, estudos de dinâmica de suas comunidades arbóreas são fundamentais, pois permitem o monitoramento e a previsão dos processos de transformação das comunidades vegetais (FARIAS, 2013).

Com a grande abrangência espacial da Caatinga, são necessárias mais pesquisas sobre seus conjuntos florísticos, fisionômicos e a distribuição geográfica de suas espécies no conjunto vegetacional Nordestino (LEMOS e MEGURO, 2010).

Lima (2011) destaca a necessidade de pesquisas sobre as formas de polinização, tipo de dispersão, germinação, resistência ao estresse hídrico e salino, banco de sementes, capacidade de resiliência, dominância e frequência de espécies lenhosas e herbáceas, assim como o uso produtivo e sustentável dessas espécies, além do conhecimento da diversidade da biota envolvida neste processo que contribui efetivamente para a conservação deste heterogêneo ecossistema.

2.3 Potencial Forrageiro da Caatinga

A Caatinga é rica em espécies forrageiras em seus estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo (ANDRADE et al., 2010; PARENTE, 2009), com grande variedade de espécies nativas, em sua maioria caducifólia (MAIA e GRUGEL, 2013). Além de sua importância biológica possui potencial de produção de forragem, constituindo na maioria das vezes, a principal fonte de alimentação animal (CASSUCE, 2012).

O potencial das espécies forrageiras podem variar em função das variações edafoclimáticas. Entre as diversas espécies da Caatinga com potencial forrageiro, pode-se destacar a *Manihot pseudoglaziovii* Pax & K. Hoffm. (Maniçoba), *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan (Angico), *Libidibia férrea* Mart (Pau ferro), *Poncianella bracteosa* Tul (Catingueira), *Cnidoscolus quercifolius* Pax & K. Hoff. (Favela), *Senna spectabilis* (DC.) Irwin et Barn (Canafistula), *Geoffroea spinosa* Jacq. (Marizeiro), *Bauhinia* sp. (Mororó), *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. (Sabiá), *Pithecelobium avaremotemo* Mart. (Rompe gibão), *Ziziphus joazeiro* Mart. (Juazeiro), *Mimosa tenuiflora* Willd (Jurema preta), *Desmodium* sp (Engorda-magro), *Desmodium* sp. (Marmelada de cavalo), *Cratylia mollis* Mart. (Camaratuba), *Senna* sp (Mata pasto), dentre outras.

Destacam-se ainda as cactáceas forrageiras como *Pilosocereus pachycladus* Ritter (Facheiro) e *Cereus jamacaru* DC. (Mandacaru). A espécie *Spondias tuberosa* (Umbuzeiro), que pode ter suas folhas utilizadas como opção alimentar para caprinos, ovinos, bovinos e muaras com pastejo direto no período chuvoso e/ou fenadas, especialmente, no período de estiagem (DRUMOND, 2012). Nogueira et al. (2010) afirmam que o consumo de plantas nativas pelos rebanhos é viável devido o baixo custo de manejo pela disponibilidade durante o ano todo na região Semiárida. Assim, a utilização das cactáceas nativas associadas aos fenos

de espécies forrageiras oriundas da Caatinga, como parte da dieta animal, representa uma das opções alimentares para reduzir os custos de produção em períodos de seca prolongada (SILVA et al., 2011).

Dentre as plantas forrageiras da Caatinga, as leguminosas merecem destaque devido ao seu alto teor de proteína, já que este nutriente representa o ingrediente mais oneroso nas rações fornecidas aos animais, podendo reduzir gastos com a alimentação, promovendo uma maior viabilidade na produção animal nesta região (COSTA et al., 2011).

Durante o período chuvoso as árvores e arbustos confere baixa contribuição na oferta de forragem, uma vez que, sua folhagem se encontra fora do alcance dos animais. Somente com o início do período de estiagem, quando as folhas começam a cair, é que eles tornam-se predominantes na composição da fitomassa disponível. No entanto, seu valor nutritivo já está reduzido e o efeito positivo no ganho de peso dos animais perdura por aproximadamente 60 dias. A partir desse período as folhas das espécies lenhosas passam a ter níveis nutritivos apenas parciais para o desempenho dos animais (ANDRADE et al., 2010). Durante o período chuvoso, a maior parte da forragem é proporcionada pelo estrato herbáceo, com baixa participação da folhagem de árvores e arbustos. No entanto, à medida que o período seco avança, a folhagem das espécies lenhosas passa a constituir a principal fonte de forragem para os animais (SOUZA et al., 2013a).

Em períodos de grandes secas, particularmente as cactáceas *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique) e *Cereus jamacaru* DC. (Mandacaru) são muito utilizadas como recursos forrageiros estratégicos na composição das dietas dos ruminantes (SILVA et al., 2011). Essa informação é confirmada por Araujo et al. (2010a) onde constataram que o *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique) é uma excelente alternativa para alimentação animal no período seco.

Normalmente, a maior disponibilidade de forragem ocorre na estação chuvosa e é fornecida pelo estrato herbáceo. A medida que se caracteriza o período de estiagem, as folhas senescentes das plantas lenhosas são incorporadas a dieta dos animais e podem representar o único recurso forrageiro disponível na caatinga (PEREIRA FILJO e BAKKE, 2010).

2.4 Bromatologia das Espécies da Caatinga

Na região Semiárida do Nordeste brasileiro 70% das espécies botânicas da Caatinga participam da composição da dieta dos ruminantes durante o período chuvoso, reduzindo sua ocorrência no período de estiagem quando predomina o material remanescente dos vegetais

durante o processo de transição do período chuvoso/seco, maximizando a disponibilidade de matéria seca (MS) e minimizando os níveis de digestibilidade (SOUZA et al., 2013a).

Além dos aspectos fitossociológicos da Caatinga, tem-se evidenciado a importância de estudos sobre a bromatologia e o crescimento das plantas nativas (CASSUCE, 2012). A análise bromatológica possibilita a obtenção da composição química das espécies forrageiras da Caatinga, mediante informações sobre a determinação das frações nutritivas do vegetal (ALBUQUERQUE et al., 2015).

Na análise da composição bromatológica, são avaliados principalmente, os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), matéria mineral (MM), podendo-se inserir também, a análise da composição química que inclui os macro e microminerais, com destaque para os principais minerais constituintes do corpo dos animais, como fósforo, cálcio, dentre outros (BEZERRA, 2009; ALBUQUERQUE et al., 2015).

A matéria seca (MS) é toda fração do alimento excluída a água ou umidade natural (SALMAN et al., 2010). De acordo com Silva e Queiroz (2002) o teor de matéria seca é o ponto de partida da análise de alimentos, pois a preservação deste depende do teor de umidade do alimento, além disso, o teor de matéria seca serve de base para comparar o valor nutritivo de diferentes alimentos. Ao comparar os resultados de análises de diferentes épocas, locais ou regiões considera-se que o alimento contém 100% de matéria seca.

A matéria mineral (MM) ou Cinzas é o produto que se obtém por aquecimento da amostra seca em temperatura entre a 550 a 570 °C (SALMAN et al., 2010). Os componentes minerais das forrageiras são muito variáveis, por isso, muitas vezes, o teor de Cinzas fornece pouca informação sobre a composição do alimento, já que alguns são muito ricos em sílica, o que resulta em um teor elevado de Cinzas, não representando nenhum valor nutritivo para os animais (SILVA e QUEIROZ, 2002).

A fibra inclui a maior parte da planta que é processada pelo trato digestivo e é fonte de energia para os microrganismos ruminais sendo importante para proporcionar o adequado funcionamento do rúmen (VAN SOEST, 1994). A composição da fibra é nutricionalmente significativa e varia com o tipo de parede celular vegetal.

A fibra em detergente neutro (FDN) é composta pela hemicelulose, celulose, lignina (SIMILI, 2012). O teor de FDN dos alimentos representa a fração da fibra insolúvel em detergente neutro. De maneira geral, tanto a qualidade como a quantidade de fibra alimentar presente nas plantas forrageiras, são parâmetros chaves que podem influenciar na ingestão de matéria seca pelos animais, seja ela determinada pela densidade energética ou pelo efeito

físico de enchimento do rúmen que a fibra alimentar pode causar nos animais ruminantes (GERON et al., 2012).

Quanto à análise dos teores de FDA, esta é definida como a quantificação da fibra baseada em tratamento com detergente ácido (LOURENÇO, 2010). A Fibra em detergente ácido (FDA) é a porção menos digerível da parede celular das forrageiras pelos microrganismos do rúmen, sendo constituída na sua quase totalidade de lignina e celulose (lignocelulose) (SILVA e QUEIROZ, 2002).

A lignina é um dos componentes da parede celular dos vegetais, ao lado dos carboidratos estruturais celulose e hemicelulose. A lignina não é digerida pelas enzimas dos animais herbívoros. Além disso, ela interfere negativamente na degradação microbiana dos carboidratos estruturais, reduzindo a energia alimentar disponível para os fins zootécnicos (FUKUSHIMA e HATFIELD, 2003).

A maioria dos vegetais superiores (angiospermas e gimnospermas) contém pelo menos alguma fração de lignina. O conteúdo de lignina varia de 4 a 12%, podendo chegar nas forragens mais fibrosas a 20% da matéria seca, é a fração menos digestível da forrageira (SILVA e QUEIROZ, 2002).

As proteínas são nutrientes orgânicos nitrogenados presentes em todas as células vivas, que são essenciais na vida dos animais, pois estes necessitam ingerir quantidades adequadas de proteína diariamente (VAN SOEST, 1994). O termo proteína bruta (PB) envolve um grande grupo de substâncias com estruturas semelhantes, porém com funções fisiológicas diferentes. As proteínas dos alimentos vegetais possuem em torno de 16% de nitrogênio (N) (SILVA e QUEIROZ, 2002). O teor de proteína de um alimento é mensurado a partir do teor de nitrogênio presente na amostra. A análise é realizada pelo Método de Kjeldahl, onde a porcentagem de nitrogênio obtida é multiplicada pelo fator de conversão 6,25 e então expressa como proteína bruta (PB) (SALMAN et al., 2010).

Embora o teor de proteína bruta (PB) não seja um componente limitante na Caatinga no período chuvoso, a baixa digestibilidade da forragem e a expressiva percentagem de proteína bruta indisponível, por sua ligação à fibra em detergente ácido, podem tornar esse nutriente limitante ao desempenho animal (CASSUCE, 2010).

O extrato etéreo (EE) ou gordura constitui a fração mais energética dos alimentos e como os carboidratos, é composta de carbono (C), hidrogênio (H) e oxigênio (O) (SILVA e QUEIROZ, 2002), a dieta dos ruminantes geralmente é composta por baixos teores de extrato etéreo e, assim, a suplementação em algumas condições, provoca modificações na fermentação ruminal e afeta a ingestão de matéria seca e digestibilidade dos nutrientes, bem

como a síntese de metano e amônia e a eficiência microbiana. O uso de fontes de gordura na dieta pode incrementar a produção de leite, podendo ainda apresentar efeitos benéficos sobre a reprodução (PAULA et al., 2012).

A partir de análises químico-bromatológicas, pode-se classificar os alimentos em volumosos e concentrados. Volumosos são os que apresentam baixo teor energético por unidade de volume, ou seja, possuem teor de fibra bruta (FB) superior a 18% na matéria seca (MS) e podem ser divididos em secos e úmidos. Concentrados são os que possuem alto teor energético por unidade de volume, ou seja, com menos de 18% de fibra bruta (FB) na matéria seca (MS) e podem ser classificados como protéicos quando apresentam mais de 20% de proteína bruta (PB) na matéria seca (MS) ou energéticos quando apresentam menos de 20% de proteína bruta (PB) na matéria seca (MS) (SALMAN et al., 2010).

As Vitaminas são substâncias orgânicas especiais, que atuam frequentemente como coenzimas, ativando numerosas enzimas importantes para o metabolismo dos seres vivos. São indispensáveis ao bom funcionamento orgânico, agem em quantidades mínimas e se distinguem das demais substâncias orgânicas porque não são fontes de energia e não desempenham função estrutural (SALMAN et al., 2010).

Minerais são compostos inorgânicos com diferentes funções no organismo, considerados nutrientes essenciais porque não são produzidos pelo mesmo e por esta razão devem ser obtidos por meio da alimentação (SALMAN et al., 2010).

Aditivos é uma substância adicionada ao alimento para conservar, intensificar ou modificar suas propriedades nutritivas sem prejudicá-las, como antibióticos, conservantes, antioxidantes (vitamina E), tampão, corante, flavorizante, ionóforo (SALMAN et al., 2010).

2.5 Caracterização das Espécies da Caatinga com Potencial Forrageiro

2.5.1 *Pilosocereus gounellei* F. A. C. Werder ex K. Schum Byles & G. D. Rowley (Xique xique)

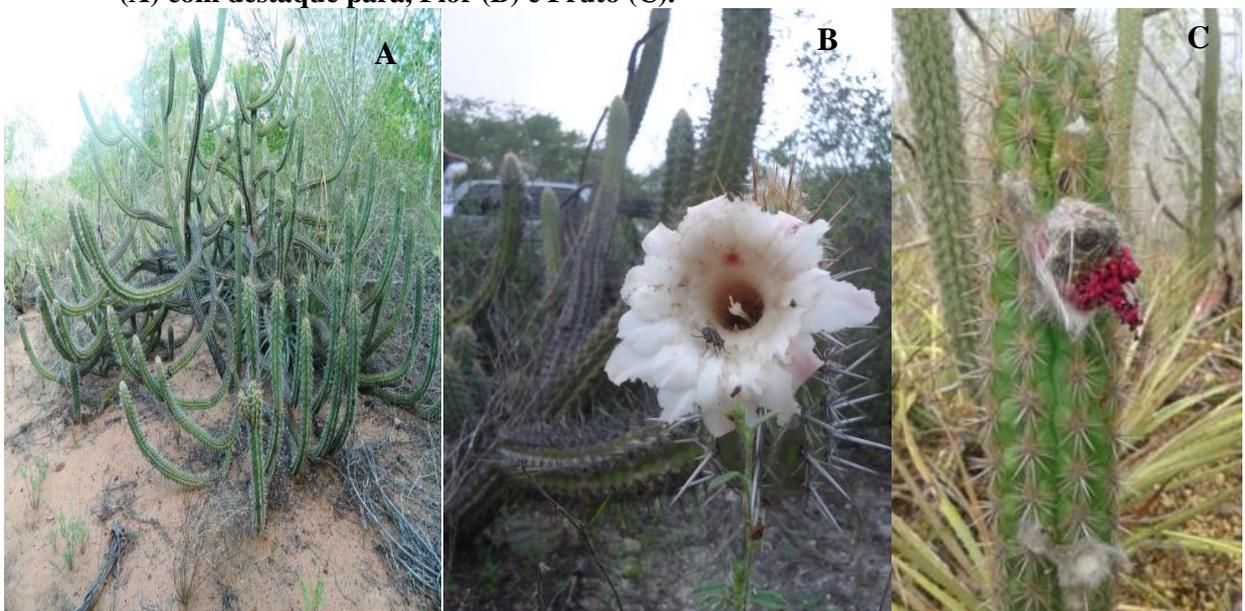
A espécie *Pilosocereus gounellei* F. A. C. Werder ex K. Schum Byles & G. D. Rowley (xique-xique) pertence a família Cactaceae e apresenta hábito arbustivo (CAVALCANTE et al., 2013). É uma espécie endêmica do Semiárido brasileiro, com ampla distribuição na Caatinga com ocorrência do Maranhão até a Bahia, sendo encontrada sobre rochas graníticas em solos areno-pedregosos e afloramentos rochosos, em altitudes de até 800 m, (ALMEIDA et al., 2007).

De acordo com Cavalcante e Resende (2007) a espécie possui tronco ereto com galhos laterais afastados e descrevendo suavemente uma curva ampla em direção ao solo. Seus ramos são compostos por espinhos de coloração verde-opaca e podem atingir a altura de até 3,75 m, com diâmetro da copa variando de 1,45 a 3,27 m. Suas flores são tubulosas, com 15 a 17 cm de comprimento, de cor branca (Figura 1).

As plantas dessa espécie são encontradas em locais com elevadas temperaturas, são resistentes a seca, pois possuem mecanismos fisiológicos especializados e eficientes quanto ao uso da água, o que as tornam uma reserva de água e alimento (MAGALHÃES, 2015). Em épocas de seca esta espécie é utilizada, como recurso forrageiro estratégico na composição das dietas dos ruminantes (SILVA et al., 2010). Silva et al. (2005) mencionam que a cada período de seca no Nordeste brasileiro, a sua utilização na alimentação de ruminantes evidencia a importância dessa cactácea forrageira como reserva estratégica para sistemas pecuários do Semiárido.

Além do potencial forrageiro a polpa extraída do caule já é utilizada por populações rurais Paraibanas na elaboração de biscoitos, bolos e doces, esta polpa seca e transformada em pó apresenta aroma agradável e delicado, podendo ser incorporada ao trigo para a elaboração de produtos de panificação (ALMEIDA et al., 2007).

Figura 1- *Pilosocereus gounellei* F. A. C. Werder ex K. Schum Byles & G. D. Rowley (Xique-xique) (A) com destaque para, Flor (B) e Fruto (C).



Fonte: Danúbia Lins Gomes

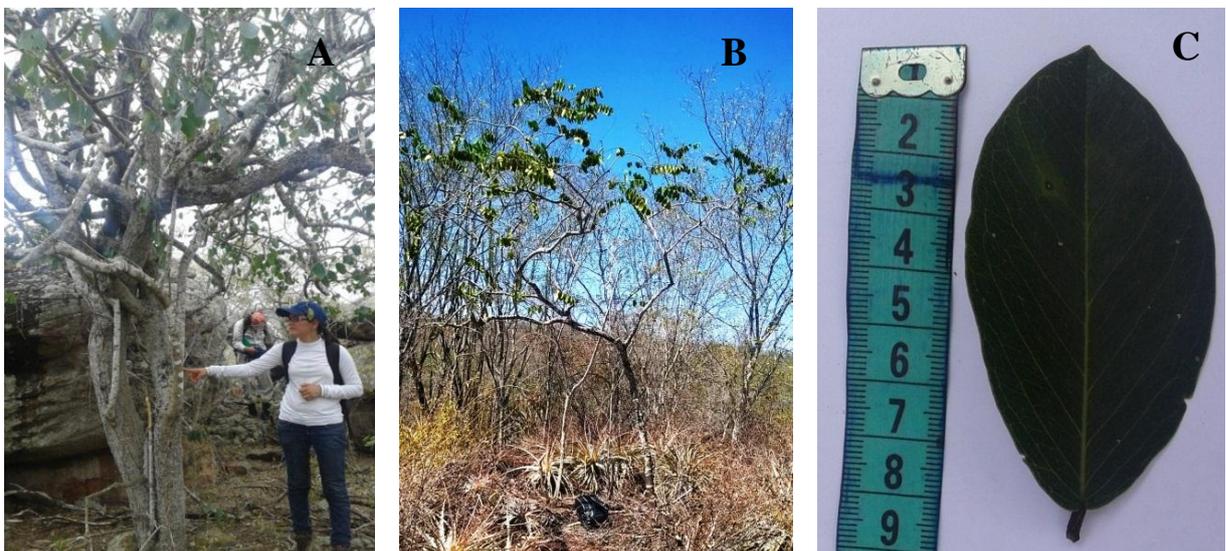
2.5.2 *Capparis flexuosa* L. (Feijão Bravo)

A espécie forrageira *Capparis flexuosa* L. (Feijão-bravo), pertencente à família Capparaceae, apresenta porte arbustivo-arbóreo com folhas perenes (Figura 2). Esta espécie se desenvolve em muitas áreas da região Semiárida brasileira (PEREIRA et al., 2007), apresenta mecanismos de defesa para se adaptar à escassez hídrica induzindo um ritmo de crescimento lento, para se manter com folhas verdes durante todo o ano (ALMEIDA NETO et al., 2011), apresentando produção biológica de modo relativamente dissonante com o ciclo das chuvas.

A emissão de flores é um evento lento podendo levar de 2 a 3 meses, enquanto que a frutificação dura em média dois meses. Possui sementes recalcitrantes, ou seja, aquelas que perdem rapidamente a sua viabilidade, não suportando secagem e armazenamento. Seus frutos, após atingirem o ponto de maturação, permanecem pouco tempo na planta (FABRICANTE et al., 2009). Esta espécie também apresenta alta resistência ao estresse salino, o que possibilita sua germinação mesmo em solos extremamente degradados por cloreto de sódio (PACHECO et al., 2012).

A espécie *C. flexuosa* é apreciada pelos animais que ramoneiam a Caatinga por apresentar grande palatabilidade para esses animais (PEREIRA et al., 2007). A disponibilidade dessa espécie ao longo do ano representa o fator mais importante para sua utilização na alimentação animal, sobretudo no período de estiagem, momento em que normalmente não há disponibilidade de outra forragem verde para alimentação (LOPES et al., 2009).

Figura 2- *Capparis flexuosa* L. (Feijão bravo) (A e B), Folha do feijão bravo (C).



Fonte: Danúbia Lins Gomes

De acordo com Almeida Neto (2008) esta espécie quando comparada com outras forrageiras da Caatinga, apresenta-se como uma excelente alternativa de forragem para os animais por apresentar grande valor nutricional. Além disso, seu valor medicinal já é reconhecido entre os produtores rurais, como indicado para estimular o apetite do animal bovino, caprino e ovino sendo também recomendado como antitérmico.

2.5.3 *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R. W. Jobson (Angelim)

O Angelim (*Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R. W. Jobson) também conhecido como angico de bezerro, pau branco, angico de surucuru, catanduva, pertence a família Leguminosae, é uma espécie de porte arbóreo (Figura 3), muito comum em áreas de Caatinga e tem preferência por solos arenosos.

De acordo com Costa et al. (2002) a árvore pode atingir a altura de 4 a 9 m e apresenta copa arredondada. Seu tronco tem a casca fina e rugosa e varia de 20 a 30 cm de largura. As folhas são bipinadas, apresentam pêlos e quebram com facilidade. Sua inflorescência assume forma de espiga e as flores têm cor branco-esverdeadas quando novas, ficando amarelas ou quase marrons quando velhas. O fruto apresenta cor marrom e tem forma bem característica apresentando um estreitamento entre as sementes que se abre por apenas um dos lados, e suas sementes são esbranquiçadas.

Sua floração ocorre principalmente entre os meses de dezembro e abril, período caracterizado pela transição do período de estiagem para o chuvoso. Suas flores produzem néctar e pólen em abundância, os quais são responsáveis por atrair vespas, moscas e principalmente abelhas, sendo a principal fonte de pólen utilizada pela abelha jandaíra (*Melipona subnitida*). Devido às suas características melíferas, recomenda-se o plantio de Angelim em áreas de criação e conservação de abelhas nativas. Além disso, essa espécie possui crescimento rápido e pode ser utilizada em projetos de recuperação de áreas degradadas (MAIA-SILVA et al., 2012).

De acordo com Costa et al. (2002) a espécie apresenta um excelente potencial forrageiro, produz uma grande quantidade de folhas, sendo que boa parte delas se mantêm verde durante o período de estiagem, suas folhas e vagens são consumidas por caprinos, ovinos e bovinos. A espécie apresenta capacidade de rebrotar no período de estiagem e é indicada poda baixa que favorece o crescimento de galhos da base da planta aumentando a quantidade de forragem verde.

Sua madeira é indicada para uso de carvão e lenha, bem como para a construção de móveis, e na fabricação de cabo de ferramentas (COSTA et al., 2002).

Figura 3- *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R. W. Jobson (Angelim) (A e B), Folhas (C) e Frutos (D).



Fonte: Danúbia Lins Gomes

2.5.4 *Laetia apetala* Jacq (Pau Piranha)

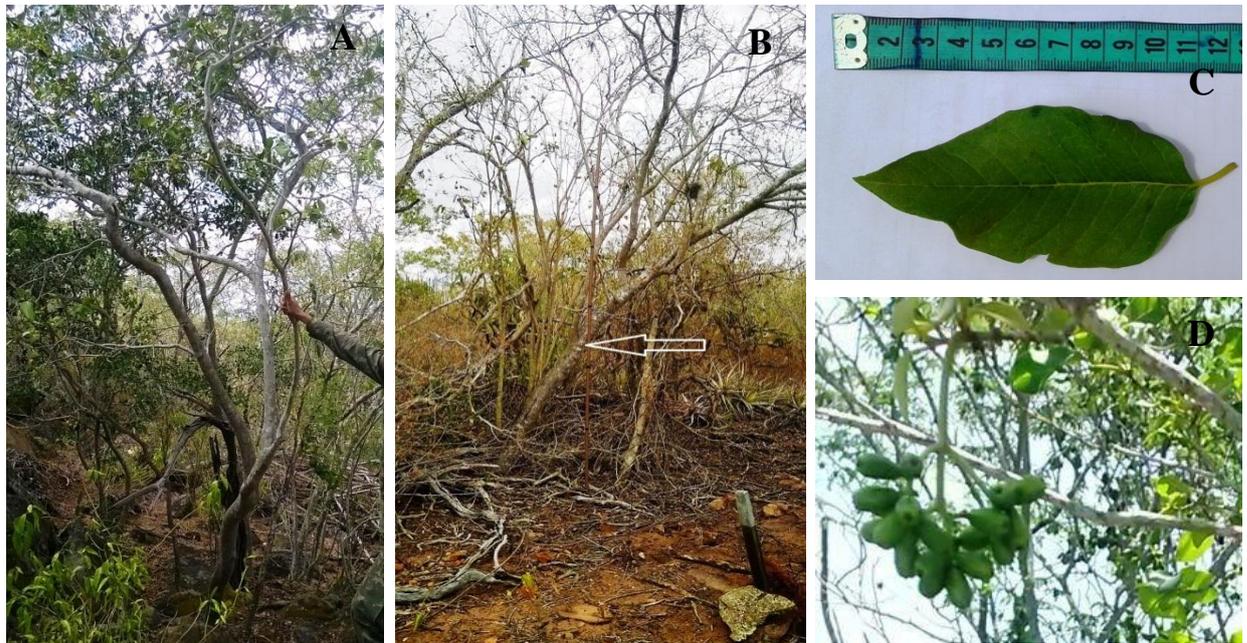
A espécie *Laetia apetala* Jacq (Pau Piranha) pertencente à família Flacourtiaceae, tem porte arbóreo (Figura 4). Em boas condições de solo, mais profundos, a espécie consegue se desenvolver chegando a atingir 10 m de altura e 38 cm de diâmetro. Como a maioria das espécies nativas da Caatinga, esta permanece verde durante o período chuvoso e à medida que se acentua o período de estiagem, perdem suas folhas. A árvore apresenta fruto de coloração roxo escuro quando maduro e de sabor doce, muito apreciado pela avifauna.

A espécie apresenta um excelente potencial forrageiro, com folhas e ramos que são consumidas pelos ruminantes. Esta espécie também se destaca pelo potencial medicinal,

sendo usada na medicina popular pelos produtores rurais da região Semiárida Alagoana que fornecem aos animais bovinos, caprinos, ovinos e equinos, sobretudo após o parto.

Pesquisas sobre a espécie *L. apetala* que apresenta potencial medicinal e forrageiro, com enfoque para a sua estrutura de propagação semente, é importante para a consolidação do banco de dados sobre a espécie.

Figura 4- *Laetia apetala* Jacq (Pau piranha) (A e B) com destaque para as folhas (A) e Frutos (B)



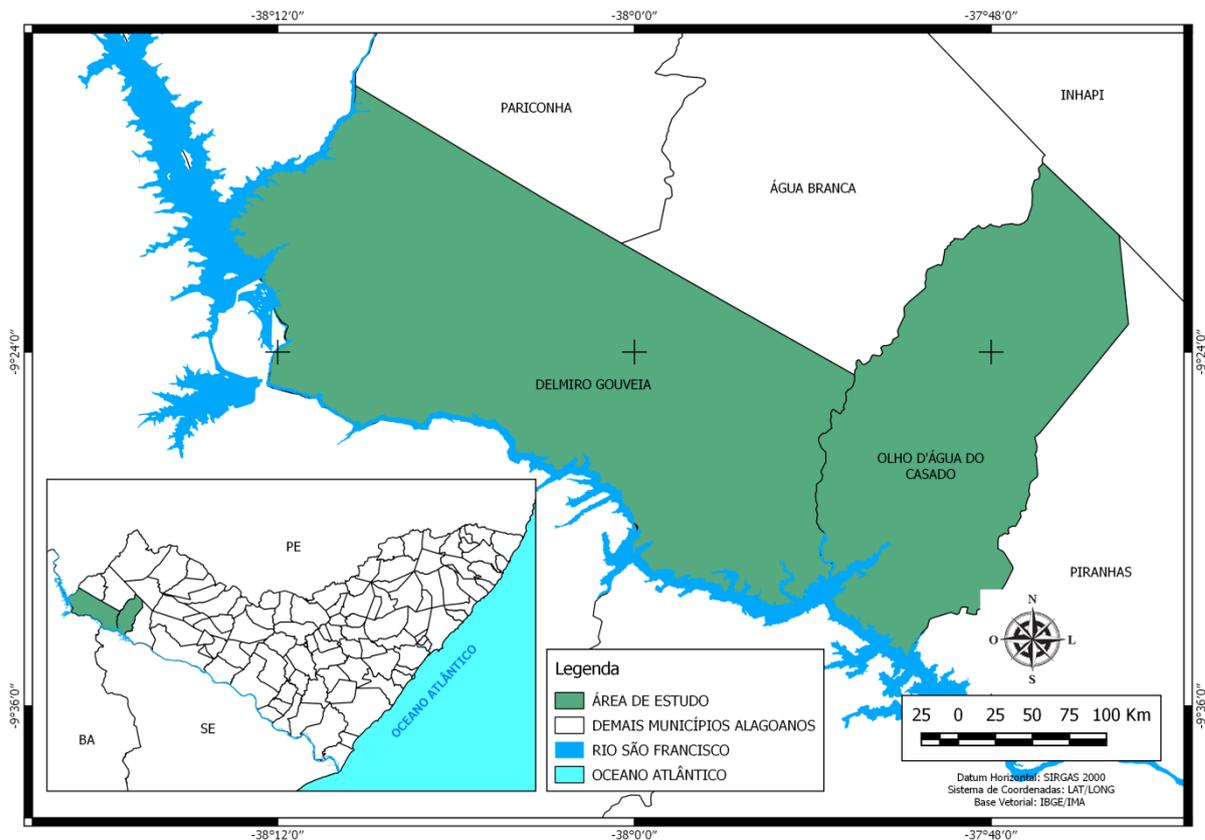
Fonte: Danúbia Lins Gomes

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização Territorial das Áreas de Estudo

A pesquisa foi realizada em áreas experimentais localizadas nos municípios de Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, ambos inseridos na Mesorregião Geográfica do Sertão Alagoano e Microrregião Geográfica Alagoana do Sertão do São Francisco (Figura 5). A Sede do município de Olho D'Água do Casado localiza-se nas coordenadas geográficas 10°03'30'' Sul e 36°49'00'' Oeste, na altitude de 230 m (ALAGOAS, 2015), ocupando uma área de 322,264 km² (IBGE, 2015). O município de Delmiro Gouveia localiza-se entre as coordenadas 09°23'19'' Sul e 37°59'57'' Oeste, com altitude de 256 m (ALAGOAS, 2015), ocupando uma área de 608,491 km² (IBGE, 2015).

Figura 5- Localização dos municípios de Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, Alagoas.



Fonte: Lionaldo Santos

O clima das áreas é do tipo BSh - Tropical Semiárido, segundo a classificação de Köppen (LIMA, 1977), apresentando precipitação pluvial de 545,6 mm/ano, com temperatura do ar média anual de 25,6 °C e umidade relativa de 74,4% em Olho D'Água do Casado e

precipitação pluvial média anual de 512,1 mm/ano, temperatura do ar média anual de 25,5 °C e umidade relativa de 74,4% em Delmiro Gouveia (UFCEG, 2015).

Do ponto de vista geomorfológico, a área de Olho D'Água do Casado está inserida nos Patamares compridos e baixas vertentes do relevo suave ondulado onde ocorrem solos Planossolos correspondendo a 60% da área do município, mal drenados, de fertilidade natural média, apresentando problemas de sais. Nos locais de Elevações residuais ocorrem os Neossolos, Neossolos Regolíticos, Neossolos Quartzarênicos, Neossolos Litólicos e Gleissolos que representam 39% e caracterizam-se por serem rasos, pedregosos e de fertilidade natural média (MASCARENHAS et al., 2005a; EMBRAPA, 2007).

Em Delmiro Gouveia predominam os Planossolos e Neossolos Litólicos totalizando 69% do total da área do município e os Neossolos Regolíticos e Neossolos Quartzarênicos representam 31%. O município possui relevo que varia de suave ondulado e plano, com trechos ondulados e algumas elevações representadas por maciços com relevo movimentado (EMBRAPA, 2006). Geologicamente o município de Delmiro Gouveia encontra-se inserido na Província Borborema, representada pelos litótipos do Complexo Belém do São Francisco, pela Suíte Intrusiva Peraluminosa Xingó e pela Formação Tacaratu (MASCARENHAS et al., 2005b).

Os municípios estão inseridos na bacia hidrográfica do rio São Francisco, cujo padrão de drenagem predominante é do tipo Pinado, uma variação do Dendrítico (MASCARENHAS et al., 2005ab). Em Olho D'Água do Casado todos os afluentes e sub-afluentes são intermitentes. Seus principais tributários são os riachos Seco, Pombas, Maniva, Barracas, Pia do Gato, Mangote, Talhado, Águas Mortas, Velho e Porcos. O sistema fluvial deságua no rio São Francisco (MASCARENHAS et al., 2005a).

O município de Delmiro Gouveia é banhado apenas por tributários secundários da sub-bacia do Rio do Maxixe, que atravessa a Sede do município. Os principais tributários são: riachos Salinas, Olaria, Curral Novo, Correia, Mortes, Cachoeira, Salgadinho, Ripa, Lajedinho, Pereira, Cordeiro, Grotta Funda, Grande da Cruz, Barriguda, Salgado, Veneza, Xingó, Areia, Castanho, Juremas, Olho D'Água, Bom Jesus, Cachoeirinha e Talhado (MASCARENHAS et al., 2005b).

A vegetação predominante nos dois municípios é a Caatinga com ocorrência de variações Hipoxerófilas com trechos de Floresta Caducifólia, caracterizadas por formações xerófilas, lenhosas, decíduas, em geral espinhosas (SANTANA e SOUTO, 2006). Nas áreas podem ser encontradas as espécies vegetais, *Pilosocereus piauhiensis* (Facheiro), *Bromélia laciniosa* (Macambira), *Mimosa arenosa* (Jurema preta), *Zizipus cotinifolia* (Juazeiro), *Cereus*

jamacaru (Mandacaru), *Capparis flexuosa* (Feijão bravo), *Pityrocarpa moniliformis* (Angelim), *Myracrodruon urundeu* (Aroeira), dentre outras (SOUZA, 2011).

3.2 Descrição das Áreas Experimentais

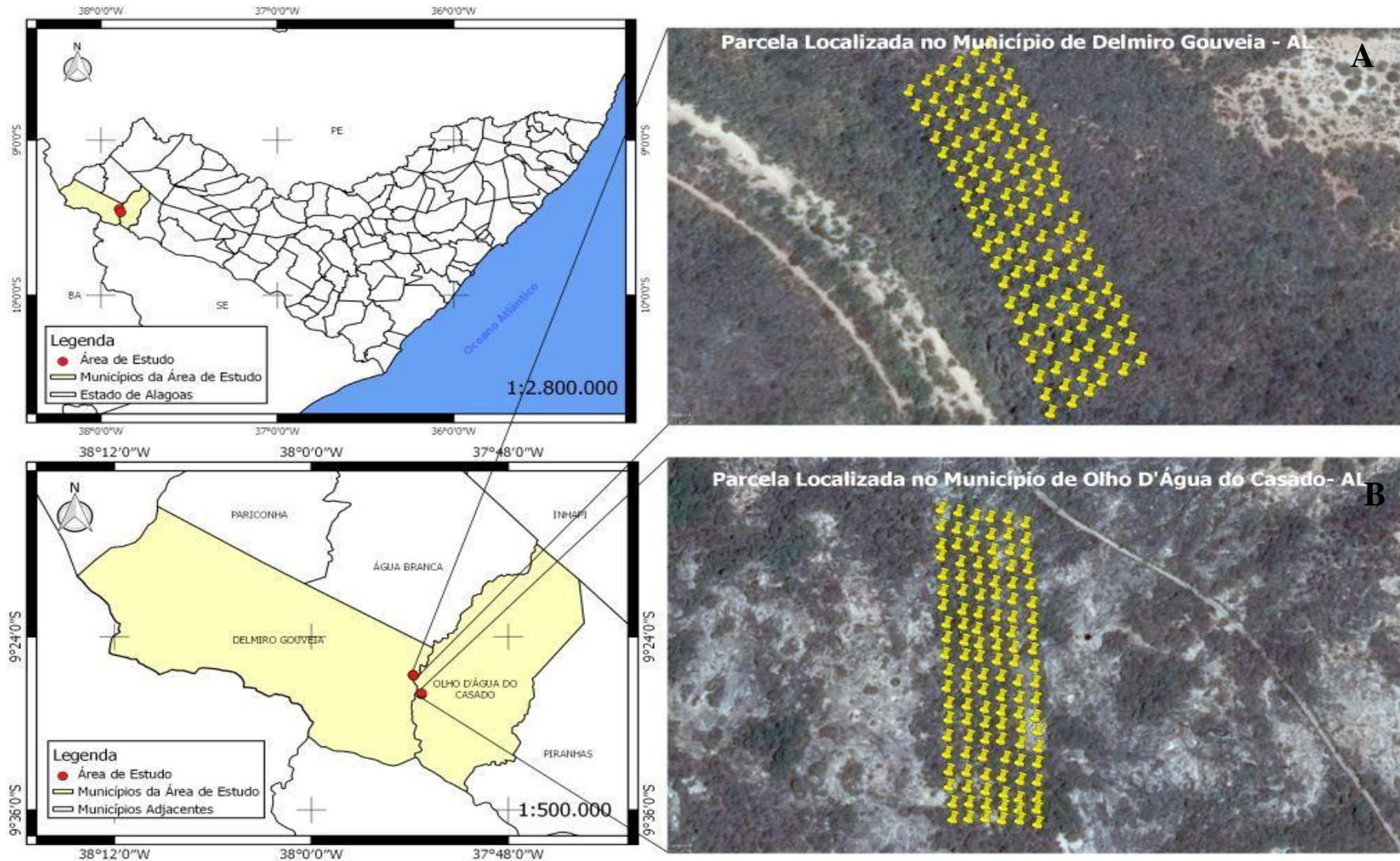
As áreas de Caatinga nativa onde foram realizados o levantamento fitossociológico estão localizadas em Olho D'Água do Casado, cujo ambiente caracteriza-se por estar circundado de paredões rochosos, favorecendo a formação de uma ilha de vegetação (Figura 6A) e em Delmiro Gouveia o local se destaca por ser um fragmento vegetacional inserido sob uma área de Topo do relevo (SOUZA, 2011) (Figura 6B). As duas unidades amostrais possuem 1 ha, divididas em 100 parcelas de 10 x 10 m cada e não apresentam interferência antrópica e nem pastejo animal (Figura 7).

Figura 6- Áreas experimentais em Olho D'Água do Casado (A) e Delmiro Gouveia (B), Alagoas.



Fonte: Danúbia Lins Gomes

Figura 7- Distribuição das parcelas nas áreas experimentais de Delmiro Gouveia (A) e Olho D'Água do Casado (B), Alagoas



Fonte: Lionaldo Santos

3.3 Levantamento Florístico e Fitossociológico do Componente Arbustivo-arbóreo das Espécies da Caatinga (*Pilosocereus gounellei*, *Pityrocarpa moniliformis*, *Laetia apetala* e *Capparis flexuosa*)

Nesta etapa foi utilizado o levantamento florístico e fitossociológico realizado por Souza (2011), em cada unidade experimental pelo método de parcelas, com distribuição sistemática dispostas de forma equidistante (10 m x 10 m). Em que foram anotados em cada parcela: a espécie, altura e circunferência de todos os indivíduos vivos (RODRIGUES, 1989). As espécies foram organizadas por família no sistema de Cronquist (1988), incluindo-se informação sobre o hábito.

A identificação das espécies em campo nas duas áreas foi realizada atribuindo-se o nome popular, com ajuda de um mateiro. Foram selecionados três exemplares de cada espécie e em seguida o material botânico coletado foi encaminhado ao Herbário Jayme Coelho de Moraes (EAN), da Universidade Federal da Paraíba, os quais foram submetidos à secagem em estufa e feita a identificação das exsicatas, utilizando-se bibliografia especializada e comparação com materiais previamente identificados do Herbário EAN.

Para determinação dos parâmetros fitossociológicos (classes de altura e classes de diâmetro), foram considerados todos os indivíduos arbóreo-arbustivos vivos com Circunferência à Altura da Base (CAB) \geq 9 cm e altura (h) mínima de 1 m (RODAL, 1992). Nos casos de indivíduos ramificados, a área basal individual resultou da soma de áreas basais de cada ramificação (RODRIGUES, 1989).

As medidas de altura foram realizadas com auxílio de uma mira de encaixe de alumínio. Para medir a circunferência dos indivíduos foi utilizada uma fita métrica. Em seguida foi calculado o diâmetro pela equação:

$$D = \frac{CAB}{\pi} \quad (1)$$

em que:

D = Diâmetro da espécie;

CAB = Circunferência a altura da base.

A partir das informações obtidas pelo levantamento florístico e fitossociológico selecionou-se quatro espécies vegetais com potencial forrageiro que apresentaram maior ocorrência nas duas áreas, destacando-se *Pilosocereus gounellei* F. A. C. Werder ex K. Schum) Byles & G. D. Rowley (Xique-xique) (17016), *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.)

Luckow & R. W. Jobson (Angelim) (17009), *Laetia apetala* Jacq (Pau piranha) e *Capparis flexuosa* (L.) L. (Feijão bravo) (15725).

3.4 Análise Química-bromatológica das Espécies da Caatinga com Potencial Forrageiro

3.4.1 Seleção e Coleta das Espécies

A obtenção do material vegetal para determinação da composição química-bromatológica foi realizada no mês de setembro de 2014, nas áreas experimentais e consistiu na coleta de massa verde composta por folhas e ramos das quatro espécies selecionadas do estrato arbóreo-arbustivo com potencial forrageiro, sendo *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique) (Figura 8A), *Pityrocarpa moniliformis* (Angelim) (Figura 8B), *Laetia apetala* (Pau piranha) (Figura 8C) e *Capparis flexuosa* (Feijão bravo) (Figura 8D).

Figura 8- Espécies com potencial forrageiro, selecionadas para análise químico bromatológica, *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique) (A), *Pityrocarpa moniliformis* (Angelim) (B), *Laetia apetala* (Pau piranha) (C) e *Capparis flexuosa* (Feijão bravo) (D).



Fonte: Danúbia Lins Gomes

Cabe mencionar que no período da coleta, as espécies não estavam no mesmo ciclo vegetativo e/ou fenofase, o que é comum na Caatinga, já que a dinâmica das fenofases das espécies se diferenciam no tempo.

3.4.2 Preparação das Amostras e Pré-secagem

O material coletado foi inserido em sacos de papel perfurados, previamente identificados (Figura 9A) e em seguida levado ao Laboratório da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) Tabuleiros Costeiros, onde foi submetido à pesagem (Figura 9B) e levado a estufa de circulação de ar forçada a 65 °C por 72 horas, para realização da pré-secagem (Figura 9C) e após ser retirado da estufa foi feita a pesagem da Amostra seca ao ar (ASA) (Figura 9D).

Figura 9- Material vegetal em sacos de papel previamente identificados (A), Pesagem do material vegetal (B), secagem do material em estufa de circulação de ar forçada (C) e pesagem do material vegetal após ser retirada da estufa (D).



Fonte: Danúbia Lins Gomes

Posteriormente, as amostras das quatro espécies avaliadas foram trituradas em moinho de facas com peneiras de 1 mm (Figura 10A), armazenadas em recipientes de vidro identificados e fechados (Figura 10B).

Figura 10- Amostras do material vegetal trituradas em moinho (A) e armazenamento em recipientes de vidro (B).



Fonte: Danúbia Lins Gomes

3.4.3 Composição Químico-bromatológica

Para cada espécie foram coletadas cinco amostras e determinadas a porcentagem de Matéria Seca (MS), Matéria Mineral (MM) ou Cinzas, Matéria Orgânica (MO) e Extrato Etéreo (EE), pelo método de Weende, Proteína Bruta (PB) pelo método Kjeldahl, Fibra em Detergente Neutro (FDN), Fibra em Detergente Ácido (FDA) e lignina pelo método de Van Soest (1994).

3.4.3.1 Determinação de Matéria Seca (MS)

A determinação da matéria seca foi feita pelo método de Weende e inicialmente foi pesado 2,0 g da Amostra Seca ao Ar (ASA), em cadinho de porcelana previamente seco e após ser pesado (Figura 11A). Em seguida, as amostras foram levadas a estufa a 105 °C onde permaneceram por um período mínimo de 12 horas (Figura 11B) e posteriormente foram inseridas em dessecador até atingirem a temperatura ambiente e feita a pesagem da Amostra

Seca em Estufa (ASE). A determinação da matéria seca (MS) foi realizada mediante a equação:

$$MS = \frac{(ASA * ASE)}{100} \quad (2)$$

em que:

MS(%) = Matéria Seca

ASA(%) = Amostra seca em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C;

ASE(%) = Amostra seca em estufa a 105 °C.

Figura 11- Amostras de material vegetal pesadas em balança analítica (A) secagem estufa a 105 °C (B)



Fonte: Danúbia Lins Gomes

3.4.3.2 Determinação da Matéria Mineral (MM)

A determinação da matéria mineral ou Cinzas foi realizada seguindo a metodologia de Lutz (1985) e AOAC (1996). Para realização da análise foi pesado 2,0 g de amostra seca ao ar em cadinho de porcelana identificados, seco e de peso conhecido, os quais foram inseridos em mufla a temperatura de 550 °C, onde foram queimadas por três horas (Figura 12A). Posteriormente, as amostras foram inseridas em dessecador até atingirem temperatura ambiente (Figura 12B) e pesadas para obtenção do peso do MM (Figura 12C). A fração matéria mineral (MM) foi determinada pelas equações:

$$MM = \frac{(PAQ - PC)}{PA} * 100 \quad (3)$$

em que:

MM(%) = Matéria mineral;

PAQ(g) = Peso do cadinho após a queima;

PC(g) = Peso do cadinho;

PA(g) = Peso da amostra.

$$MM \text{ na MS} = \frac{MM}{ASE} * 100 \quad (4)$$

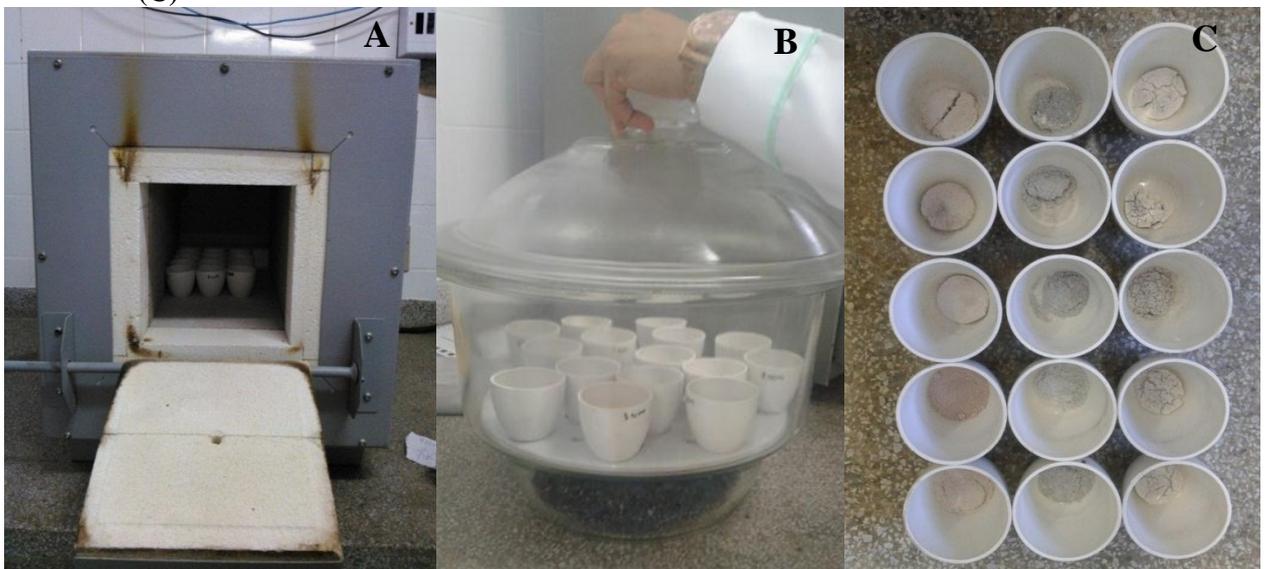
em que:

MM na MS(%) = Matéria mineral na Matéria seca;

MM(%) = Matéria mineral;

ASE(%) = Amostra Seca em estufa a 105 °C.

Figura 12- Mufla com as Amostras Seca ao Ar (ASA) das espécies analisadas (A), Amostras em dessecador após ser retirada da mufla (B) e Matéria Mineral ou Cinzas das espécies (C)



Fonte: Danúbia Lins Gomes

3.4.3.3 Determinação da Matéria Orgânica (MO)

O teor de matéria orgânica (MO) da amostra foi estimado pela diferença entre o valor da matéria seca (MS) e da matéria mineral (MM), mediante equação:

$$MO = 100 - MM \text{ na MS} \quad (5)$$

em que:

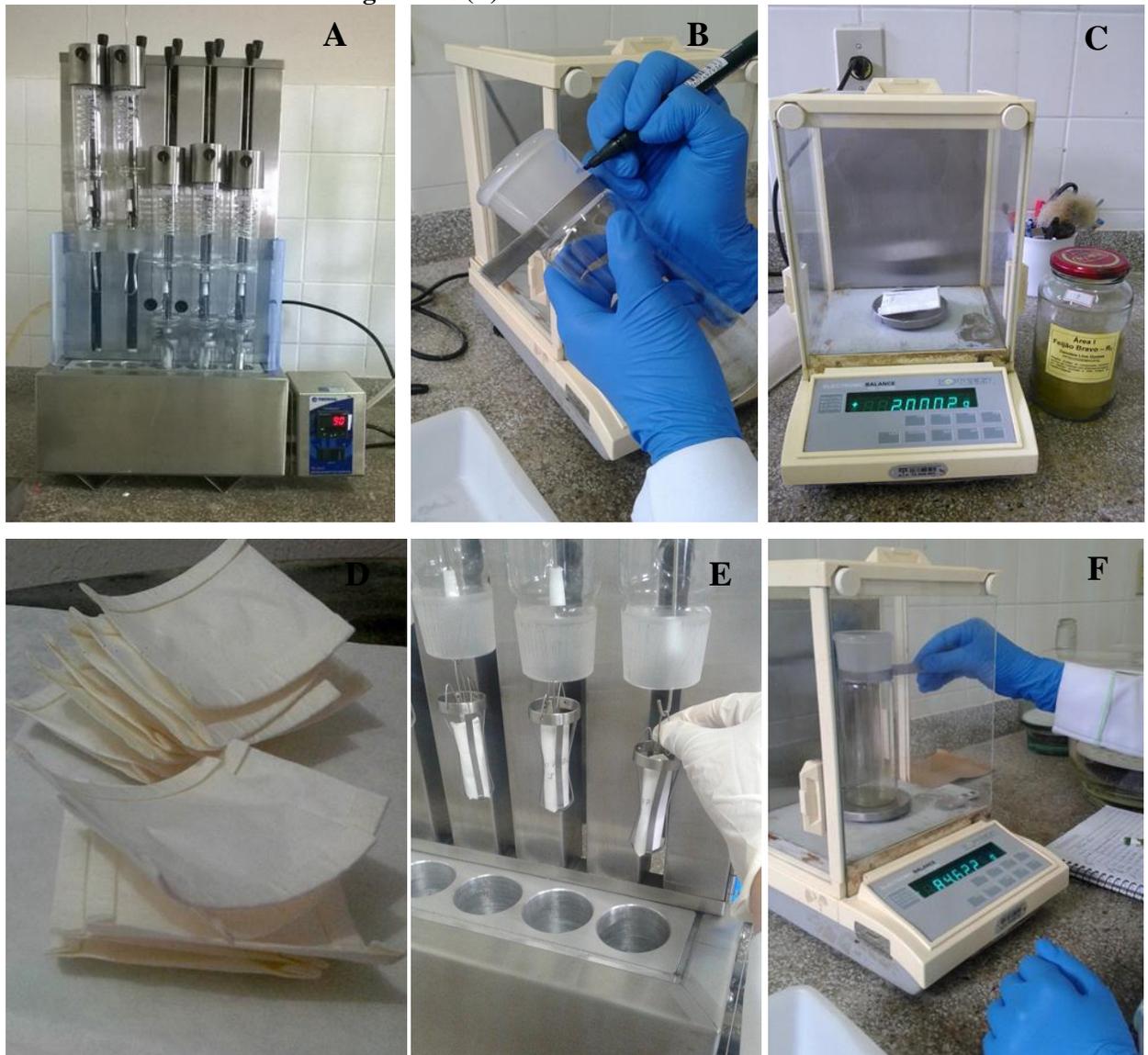
MO(%) = Matéria Orgânica;

MM na MS(%) = Matéria Mineral na Matéria Seca.

3.4.3.4 Determinação de Extrato Etéreo (EE)

Na análise do extrato Etéreo (EE) ou gordura foi utilizado um determinador de gordura TE-044 (Figura 13A). Para o procedimento foram utilizados reboilers secos e enumerados (Figura 13B) os quais foram levados a estufa durante 1 hora a 105 °C. Posteriormente, os reboilers foram transferidos para dessecador por 30 minutos, depois pesados e inseridos no bloco pré-aquecido a 20 °C acima da temperatura de ebulição do Hexano (solvente utilizado). Em seguida, foi pesado 2,0 g de amostra (Figura 13C), embrulhado em papel filtro (Figura 13D) em formato de cartuchos e inseridos no cesto do extrator (Figura 13E).

Figura 13- Determinador de gordura (A), Reboilers enumerados (B), Pesagem das amostras (C), Sachê de papel filtro (D), Cartucho sendo inseridos no cesto extrator (E) Pesagem dos Reboilers com gordura (F).



Essas amostras foram mergulhadas nos reboilers com 100 ml de Hexano. O tempo da extração por mergulho variou de 1h00 min à 1h30 min, em função do tipo de amostra. Ao término da extração por mergulho, a temperatura foi elevada a 60 °C acima da ebulição do solvente e as amostras foram suspensas para receber o gotejamento de solvente condensado por 30 minutos. Após a retirada dos reboilers do bloco, estes foram inseridos em estufa a 80 °C para evaporação total do solvente e posteriormente pesados (Figura 13F) para obter a quantidade de gordura da amostra pela diferença entre os pesos do reboiler final e inicial, conforme a equação:

$$EE = (R + EE) - (TR) \quad (6)$$

em que:

EE(g) = Extrato etéreo ou gordura;

R+EE(g) = Peso do Reboiler com extrato etéreo;

TR(g) = Peso do reboiler.

$$EE (\%) = 100 * EE/PA \quad (7)$$

em que:

EE(%) = Extrato etéreo;

PA(g) = Peso da amostra.

3.4.3.5 Determinação de Proteína Bruta (PB)

A proteína bruta (PB) foi determinada indiretamente a partir do valor de nitrogênio total (N), o qual foi determinado pelo método de Kjeldahl que se baseia em três etapas: digestão, destilação e titulação. Para a realização da digestão foram pesadas 0,2 g de Amostra Seca ao Ar (ASA) (Figura 14A) inseridas em tubo de digestão Kjeldahl (Figura 14B) junto com 7 ml de solução digestora (Figura 14C) e levadas para um bloco digestor durante 6 horas (Figura 14D), elevando-se a temperatura gradativamente até 350 °C, para que toda a matéria orgânica da amostra seca ao ar fosse digerida (Figura 14E). Ao término dessa etapa, as amostras foram resfriadas, diluídas em água destilada (Figura 14F) e alcalinizada com 25 ml de hidróxido de sódio (NaOH) em destilador de nitrogênio (Figura 14G) que condensou a amônia desprendida da amostra. A amônia foi recuperada em uma solução de ácido bórico (H_3BO_3) e titulada com ácido clorídrico padronizado (HCl), (Figura 14H) determinando-se o teor de nitrogênio (N) (Figura 14I). Em seguida, o teor de PB foi estimado multiplicando-se pelo fator de conversão de 6,25.

Figura 14- Pesagem da amostra (A), Tubo digestor Kjeldahl (B), Adição de solução digestora (C), Bloco digestor (D), Amostras digeridas (E), Diluição em água destilada (F), Destilador de Nitrogênio (G), Titulação das amostras destiladas (H), Erlenmeyer contendo solução de ácido bórico (vermelho), Amostras após destilação (verde) e Amostras após titulação (rosa) (I).



Fonte: Danúbia Lins Gomes

3.4.3.6 Determinação de Fibra em Detergente Neutro (FDN)

A Fibra em Detergente Neutro (FDN) foi determinada pelo método de Van Soest e para realização da análise foi pesado 0,5 g da Amostra Seca ao Ar (ASA) (Figura 15A), inseridas em saquinhos de TNT identificados, selados e de peso conhecido (Figura 15B) as quais foram inseridas em béquer, adicionados a solução de FDN na quantidade suficiente para

cobri-los (Figura 15D) e levados para o autoclave que permaneceu por 40 minutos após ter atingido a pressão de 0,5 atm (Figura 15E).

Transcorrido o tempo exigido, os saquinhos foram retirados do autoclave e lavado em água quente (90 °C) até que não se observasse resíduo de sabão (Figura 15F). Posteriormente, estes foram mergulhados em acetona (C_3H_6O) e deixados submerso durante 1 minuto, depois escorridos e levados para estufa por um período de 12 horas e em seguida transferidos para o dessecador por 30 minutos e pesadas (Figura 15).

Figura 15- Pesagem dos saquinhos (A), Selagem dos saquinhos com as amostras (B), Preparação da solução de FDN (C), Adição da solução de FDN nas amostras (D), Digestão das amostras em autoclave (E) e Lavagem das amostras (F).



Fonte: Danúbia Lins Gomes

O teor de FDN das amostras foi calculado, obtendo-se a diferença do peso das amostras no início da análise e após o processo de secagem, conforme equação:

$$\text{FDN} = \frac{[\text{PE} - (\text{T} * \text{B})]}{\text{PA}} * 100 \quad (8)$$

em que:

FDN(%) = Fibra em detergente Neutro;

PA(g) = Peso da amostra;

PE(g) = Peso do saquinho + amostra após digestão e secagem;

T(g) = Peso do saquinho;

B(g) = Peso do branco (peso do saquinho em branco após digestão e secagem/tara do saquinho).

3.4.3.7 Determinação de Fibra em Detergente Ácido (FDA)

A Fibra em Detergente Ácido (FDA) foi determinada pelo método de Van Soest. Para a realização da análise foi utilizado os saquinhos da etapa de FDN, os quais foram inseridos em béquer, adicionados a solução de FDA na quantidade suficiente para cobri-los e levados para o autoclave que permaneceu por 40 minutos após ter atingido a pressão de 0,5 atm.

Transcorrido esse tempo, os saquinhos foram retirados do autoclave e lavado em água quente (90 °C) até que não se observasse resíduo de sabão. Em seguida, estas foram mergulhadas em acetona e deixadas submersa por 1 minuto, depois escorridos e levados para estufa por um período de 12 horas. Posteriormente, as amostras foram retiradas da estufa e inseridas em dessecador por 30 minutos para esfriamento e pesagem.

O teor de FDA das amostras foi calculado, obtendo-se a diferença do peso das amostras no início da análise e após o processo de secagem, mediante a equação:

$$\text{FDA} = \frac{[\text{PE} - (\text{T} * \text{B})]}{\text{PA}} * 100 \quad (9)$$

em que:

FDA(%) = Fibra em detergente ácido;

PA(g) = Peso da amostra;

PE(g) = Peso do saquinho + amostra após digestão e secagem;

T(g) = Peso do saquinho;

B(g) = Peso do branco (peso do saquinho em branco após digestão e secagem/tara do saquinho).

3.4.3.8 Determinação de Lignina (LIG)

A determinação de lignina (LIG) foi feita pelo método de Van Soest e para realização desta análise, os saquinhos contendo as amostras que passaram pelo processo de FDN e FDA foram inseridos em béquer e adicionados ácido sulfúrico (H_2SO_4) a 72% (Figura 16A). As amostras ficaram submersas durante 3 horas e foram mexidas a cada 30 minutos. Transcorrido o tempo estabelecido, os saquinhos foram lavados em água destilada, levados para estufa para secagem durante 12 horas e em seguida pesados (Figura 16B). Posteriormente, estes foram inseridos em cadinhos de porcelana de peso conhecido e levados a mufla onde foram queimados por 3 horas a uma temperatura de 550 °C. Após 12 horas, os cadinhos foram retirados da mufla e pesados. A concentração de lignina (LIG) nas amostras foi calculada, mediante a equação:

$$LIG_{ASA} = \frac{RES - RM}{ASA} * 100 \quad (10)$$

$$LIG_{MS} = \frac{LIG_{ASA}}{ASE} * 100 \quad (11)$$

em que:

LIG(%) = Percentual da lignina com base na amostra seca ao ar;

RM(g) = Massa do resíduo mineral obtido após a incineração em mufla;

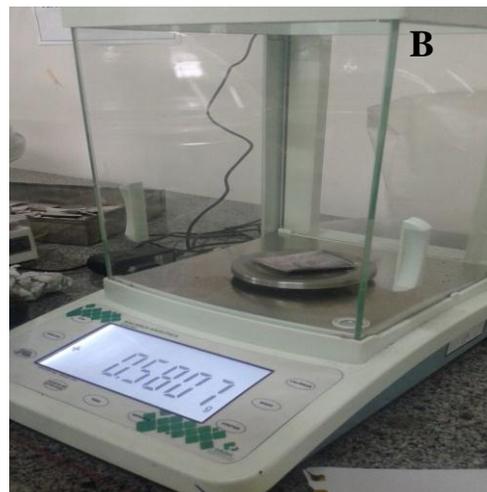
RES(g) = Massa do resíduo obtido após o tratamento com ácido sulfúrico;

ASA(g) = Massa da amostra seca ao ar;

LIG_{MS}(%) = Percentual de lignina com base na matéria seca;

ASE(%) = Percentual da amostra seca em estufa.

Figura 16- Amostras submersas no ácido sulfúrico (A) e pesagem dos saquinhos após a digestão em ácido sulfúrico (B).



Fonte: Danúbia Lins Gomes

3.5 Identificação das Espécies da Caatinga Utilizadas Como Forrageira Pelos Animais

Foram aplicados questionários junto aos proprietários rurais dos municípios de Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, visando o levantamento das espécies arbustivas e arbóreas nativas que são utilizadas como forrageiras. Neste questionário constam perguntas sobre as forrageiras locais e o manejo utilizado no pastejo ou corte da forragem (Apêndice 1).

O número de questionários aplicados foi baseado na metodologia de amostragem de Rocha (1997) pela equação:

$$n = \frac{0,96 * N}{\{0,01 * (N - 1) + 0,96\}} \quad (12)$$

em que:

n = Número de questionários aplicados;

N = Número total de residências na unidade considerada.

Os questionários foram submetidos e aprovados pelo Comitê de ética da Universidade Federal de Alagoas (Anexo 1).

3.6 Distribuição do Componente Arbustivo-arbóreo das Quatros Espécies da Caatinga com Potencial Forrageiro

Nas duas áreas de estudo foi realizado o mapeamento da distribuição espacial das espécies selecionadas *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique), *Pityrocarpa moniliformis* (Angelim), *Laetia apetala* (Pau piranha) e *Capparis flexuosa* (Feijão bravo).

Para o mapeamento das quatro espécies foi utilizado GPS MAP76CSx Garmim para plotar os pontos de cada planta. Posteriormente, foi feito o mapa da distribuição das espécies selecionadas nas respectivas áreas, a partir do SIG (Sistema de Informação Geográfica) utilizando-se o Quantum Gis versão 2.2. A base de dados utilizada compreendeu a Malha Municipal do Estado de Alagoas e a Malha Estadual da Região Nordeste (IBGE, 2010).

3.7 Delineamento Experimental

As áreas experimentais em cada localidade perfaz um total de 1 ha de Caatinga, a qual foi subdivida em 100 parcelas de 10 m x 10 m para identificação das espécies com potencial forrageiro e realização de análise bromatológica. O delineamento utilizado foi em blocos

casualizados em esquema fatorial 2 (locais) x 4 (espécies) com 5 repetições, totalizando 40 parcelas experimentais. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se do software Assistat (2007).

3.8 Difractometria de Raio X

As cinzas da espécie *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique) obtidas após a queima do material vegetal em mufla a 500°C, foi encaminhada para o laboratório de Óptica e Nanoscopia do Instituto de Física da Universidade Federal de Alagoas para realização de difração de raios-x a fim de descrever os minerais absorvidos pela espécie, devido esta ter apresentado um elevado valor de matéria mineral (MM) nas análises bromatológicas das duas áreas estudadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Levantamento Florístico e Fitossociológico das Espécies da Caatinga

Considerando os resultados obtidos no levantamento florístico e fitossociológico realizado por Souza (2011) nas áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia, Alagoas), com total de 46 espécies, sendo 29 comuns aos dois municípios, 6 com ocorrência somente na área de Olho D'Água do Casado e 11 espécies apenas em Delmiro Gouveia (Tabela 1). Cassuce (2012) menciona que a ocorrência de certas espécies em locais específicos está associada ao nível de conservação do ambiente que é determinante no estabelecimento destas espécies, além da presença de dispersores, como os animais.

Em relação ao porte das plantas amostradas, verifica-se que as áreas estudadas apresentam uma fisionomia arbóreo-arbustiva semelhante aos padrões encontrados nos levantamentos realizados em áreas de Caatinga Nordestina, cuja altura média das plantas é de 5,2 m e diâmetro médio de 6,7 cm (Tabela 1).

Calixto Junior e Drumond (2014) em estudo realizado em área de Caatinga no município de Petrolina, Pernambuco constataram diâmetro médio das plantas de 6,7cm. Em três ambientes de Caatinga no Cariri Paraibano Éder-Silva (2009) verificou que os indivíduos vegetais apresentaram diâmetros médios de 6,5 cm, 6,8 cm e 5,7 cm. Em relação altura Queiroz et al. (2006) constataram altura média menor que 7 m, em estudo realizado também em área de Caatinga no Cariri Paraibano.

Verificou-se que de 35 espécies identificadas em Olho D'Água do Casado, 22 apresentam porte arbóreo e 13 porte arbustivo, distribuídas em 28 gêneros e 18 famílias. Destas, 15 possuem potencial forrageiro. Em Delmiro Gouveia, foram registradas 40 espécies, sendo 24 com porte arbóreo e 16 apresentando porte arbustivo, ambas distribuídas em 35 gêneros e 22 famílias, destacando nesta área 18 espécies com potencial forrageiro (Tabela 1).

Algumas espécies identificadas neste estudo são comuns em diversas áreas de Caatinga, como *Poncianella bracteosa* (Catingueira), *Aspidosperma pyriformium* (Pereiro), *Jatropha mutabilis* (Pinhão), *Sida* sp. (Malva), dentre outras (Tabela 1), sendo também registrados em levantamentos realizados na Caatinga do Rio Grande do Norte (SOUZA et al., 2013a), no Cariri Paraibano (ARAUJO et al., 2010b) e na Caatinga do Ceará (LEMOS e MEGURO, 2010).

Tabela 1- Matriz presença/ausência e porte das espécies amostradas nas áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Alagoas (1 = presença; 0 = ausência)

Família	Espécie	Nome popular	Área		Porte
			I	II	
ANACARDIACEAE	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira	1	1	Árvore
	<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Baraúna	1	1	Árvore
	<i>Spondias tuberosa</i>	Umbuzeiro	1	0	Árvore
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma pyriforme</i>	Pereiro	1	1	Árvore
BIGNONIACEAE	<i>Pyrostegia venusta</i>	Cipó vermelho	0	1	Árvore
	<i>Tabebuia</i> sp.	Folha larga	0	1	Arbusto
	<i>Tabebuia</i> sp.	Pau d'arco	1	1	Árvore
BORAGINACEAE	<i>Cordia curassavica</i>	Moleque duro	1	1	Arbusto
BURSERACEAE	<i>Commiphora leptophloeos</i>	Umburana	1	1	Árvore
CAESALPINACEAE	<i>Poncianella bracteosa</i>	Catingueira	0	1	Árvore
	<i>Bauhinia cheilantha</i>	Mororó	0	1	Árvore
	<i>Libidibia férrea</i>	Pau ferro	1	1	Árvore
	<i>Chamaecrista amiciella</i>	Cipó roxo	1	1	Arbusto
CACTACEAE	<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru	1	1	Árvore
	<i>Pilosocereus pachycladus</i>	Facheiro	1	1	Arbusto
	<i>Pilosocereus gounellei</i>	Xique-xique	1	1	Arbusto
CAPPARACEAE	<i>Capparis flexuosa</i>	Feijão bravo	1	1	Arbusto
CELASTRACEAE	<i>Maytenus rígida</i>	Bonome	0	1	Árvore
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum revolutum</i>	Rama branca	1	1	Árvore
EUPHORBIACEAE	<i>Sapium</i> sp.	Burra leiteira	1	1	Arbusto
	<i>Manihot glaziovii</i>	Maniçoba	0	1	Arbusto
	<i>Jatropha mutabilis</i>	Pinhão brabo	1	1	Arbusto
	<i>Croton</i> sp.	Alecrim de vaqueiro	1	1	Arbusto
	<i>Croton argyrophyloides</i>	Sacatinga	1	0	Árvore
FABACEAE	<i>Senna splendida</i>	Pau de besouro	1	1	Arbusto
	<i>Fabaceae</i> (1)	Rama branca	1	1	Árvore
FLACOURTIACEAE	<i>Laetia apetala</i>	Pau piranha	1	1	Árvore
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima gardneriana</i>	Murici	1	1	Arbusto
MIMOSACEAE	<i>Mimosa hexandra</i>	Espinheiro branco	1	1	Árvore
	<i>Acacia bahiensis</i>	Espinheiro vermelho	0	1	Árvore
	<i>Chloroleucon foliolosum</i>	Arapiraca	1	1	Árvore
	<i>Mimosa Pthecolobroies</i>	Jurema branca	1	0	Árvore
	<i>Mimosa arenosa</i>	Jurema preta	1	1	Árvore
	<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	Angelim	1	1	Árvore
	<i>Parapiptadenia zehntneri</i>	Angico manjola	1	1	Árvore
	<i>Piptadenia</i> sp.	Rama branca	1	0	Árvore
MYRTACEAE	<i>Myrcia</i> sp.	Goiabeira braba	1	1	Árvore
RHAMNACEAE	<i>Ziziphus cotinifolia</i>	Juazeiro	1	1	Árvore
RUBIACEAE	<i>Tocoyena formosa</i>	Genipapo	1	0	Árvore
RUTACEAE	<i>Zanthoxylum pohlianum</i>	Pau chumbo	0	1	Árvore
SAPOTACEAE	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Quixabeira	0	1	Árvore
SOLANACEAE	<i>Solanum polinacanthum</i>	Jurubeba	0	1	Arbusto
STERCULIACEAE	<i>Melochia tomentosa</i>	Candieiro	0	1	Arbusto
VERBENACEAE	<i>Lantana salzmanni</i>	Candieiro alecrim	1	1	Arbusto
	<i>Lantana câmara</i>	Chumbinho	1	0	Arbusto
NÃO IDENTIFICADA		Rama branca	1	1	Arbusto

Fonte: Adaptado de Souza (2011).

Das espécies com potencial forrageiro identificadas nas áreas I e II, foram selecionadas *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique), *Pityrocarpa moniliformis* (Angelim), *Laetia apetala* (Pau piranha) e *Capparis flexuosa* (Feijão bravo), pertencentes ao estrato arbóreo arbustivo já que estas são as que representam o maior número de indivíduos, atendendo ao critério de inclusão que são cinco repetições de cada espécie (Tabela 2).

Tabela 2- Número de indivíduos (NI) das espécies forrageiras nas áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Alagoas

Família	Espécie	Nome popular	Área I NI	Área II NI	Área I+II NI
ANACARDIACEAE	<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Baraúna	2	308	310
	<i>Spondias tuberosa</i>	Umbuzeiro	5	-	5
APOCYNACEAE	<i>Aspidosperma pyriformis</i>	Pereiro	11	11	22
BURSERACEAE	<i>Commiphora leptophloeos</i>	Umburana	73	1	74
CAESALPINACEAE	<i>Poncianella bracteosa</i>	Catingueira	-	37	37
	<i>Bauhinia cheilantha</i>	Mororó	-	3	3
CACTACEAE	<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru	6	1	7
	<i>Pilosocereus pachycladus</i>	Facheiro	167	39	206
	<i>Pilosocereus gounellei</i>	Xique-xique	17	176	193
CAPPARACEAE	<i>Capparis flexuosa</i>	Feijão bravo	7	28	35
CELASTRACEAE	<i>Maytenus rígida</i>	Bonome	-	19	19
ERYTHROXYLACEAE	<i>Erythroxylum revolutum</i>	Rama branca	20	8	28
	<i>Manihot glaziovii</i>	Maniçoba	-	2	2
EUPHORBIACEAE	<i>Jatropha mutabilis</i>	Pinhão brabo	12	5	17
	<i>Cronton sp.</i>	Alecrim de vaqueiro	1	6	7
FLACOURTIACEAE	<i>Laetia apetala</i>	Pau piranha	140	52	192
MALPIGHIACEAE	<i>Byrsonima gardneriana</i>	Murici	119	74	193
MIMOSACEAE	<i>Mimosa arenosa</i>	Jurema preta	31	34	65
	<i>Pityrocarpa miniliformis</i>	Angelim	127	145	272
RHAMNACEAE	<i>Ziziphus cotinifolia</i>	Juazeiro	2	2	4
SAPOTACEAE	<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Quixabeira	-	8	8

Fonte: Adaptado de Souza (2011).

Mediante o mapeamento das matrizes das espécies *P. gounellei*, *P. moniliformis*, *L. apetala* e *C. flexuosa* nas parcelas demarcadas em campo, foi possível verificar a distribuição espacial dessas matrizes nas duas áreas estudadas (Figura 17).

Observou-se que nas duas áreas a espécie *P. moniliformis* apresentou-se sempre agrupadas ou em parcelas próximas (Figura 17). Tendo sido classificada como agregada pelo Índice de Agregação de MacGuinnes – IGA, em levantamento fitossociológico realizado por Souza (2011) com base no padrão de distribuição espacial das espécies nas parcelas, cuja classificação do padrão obedece à escala: $IGA_i < 1$: distribuição uniforme; $IGA_i = 1$: distribuição aleatória; $IGA_i > 1,0$ e $< 2,0$ tendência ao agrupamento; $IGA_i > 2$: distribuição agregada, de acordo com MacGuinnes (1934) (Tabela 3).

Tabela 3- Classificação do padrão de distribuição das espécies, segundo Índice de MacGuinnes (IGA) para as áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Alagoas

Nome científico	Nome popular	Área I		Área II	
		IGA	Classif. IGA	IGA	Classif. IGA
<i>Pityrocarpa moniliformis</i>	Angelim	2,63	Agregada	4,38	Agregada
<i>Laetia apetala</i>	Pau piranha	2,17	Agregada	1,25	Tend. Agrup.
<i>Capparis flexuosa</i>	Feijão bravo	1,13	Tend. Agrup.	1,07	Tend. Agrup.
<i>Pilosocereus gounellei</i>	Xique-xique	1,04	Tend. Agrup.	1,51	Tend. Agrup.

Fonte: Adaptado de Souza (2011).

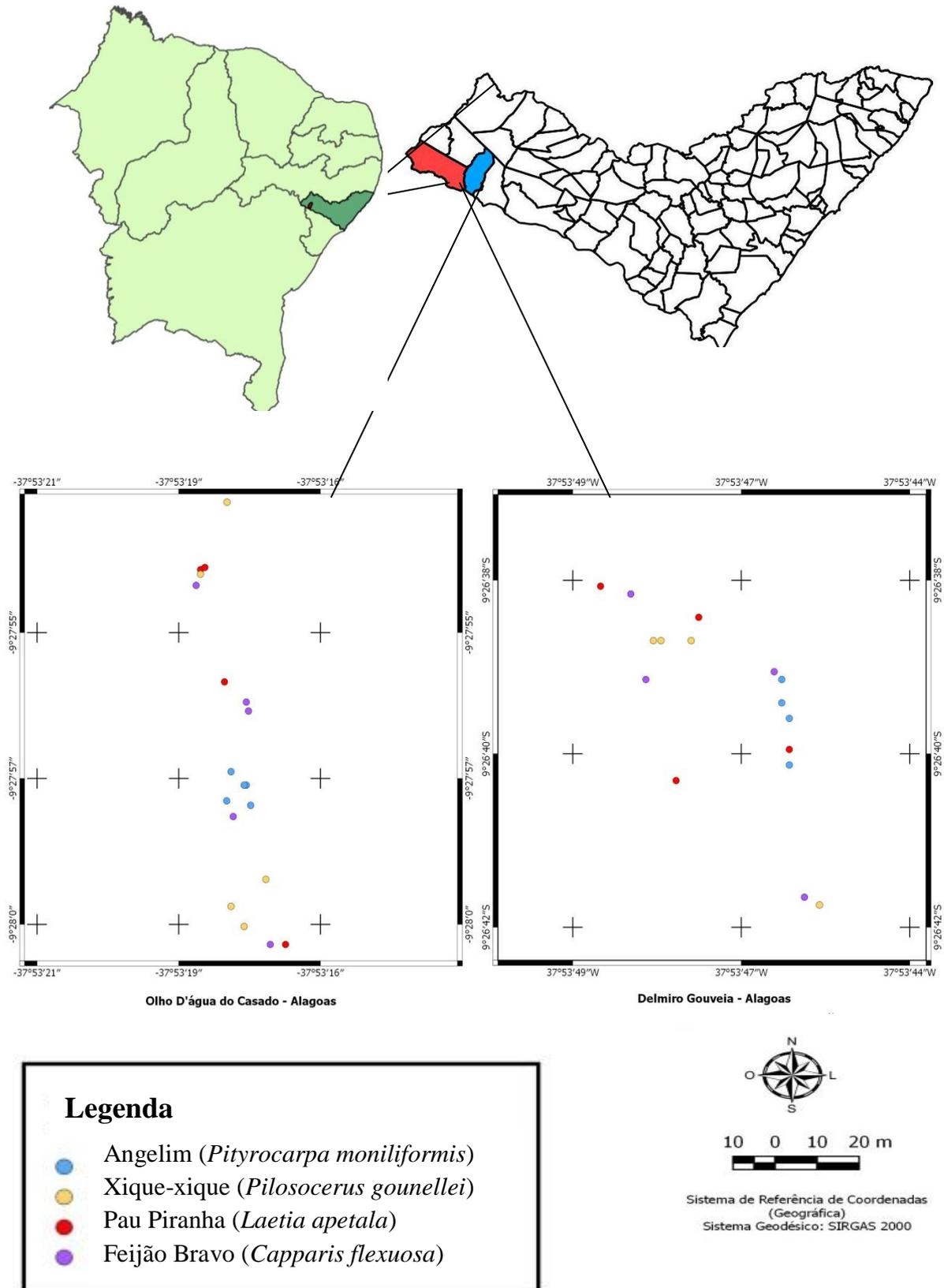
Em observação de campo foi possível constatar que próximo a uma árvore de grande porte da espécie *P. moniliformis* sempre há presença de indivíduos jovens desta mesma espécie, fato que explica a sua agregação, atribuído a queda das sementes próximas a planta mãe, proporcionando a concentração de indivíduos em determinados ambientes. No entanto, é necessário a realização de pesquisas mais específicas sobre o comportamento dessa espécie em relação as características alelopáticas.

A espécie *L. apetala* apresentou padrão de distribuição espacial agregado na área I (Olho D'Água do Casado) com (IGA = 2,17) e na área II (Delmiro Gouveia) tendência ao agrupamento (IGA = 1,25) (Tabela 3 e Figura 17).

Neves et al. (2010) afirmam que a diferença no padrão de distribuição da espécie deve estar associada a variações existentes entre as duas localidades quanto à intensidade e distribuição pluviométrica e ao comprimento do dia, fatores que influenciam o comportamento fenológico das plantas. A topografia, estrutura e composição do solo exercem influencia sobre o seu padrão de distribuição. Souza et al. (2013a) mencionam que a ocorrência das plantas da Caatinga diferem entre as regiões e a variação do número de espécies nos levantamentos ocorre em resposta a fatores relacionados à topografia, classe, profundidade e permeabilidade do solo.

As espécies *C. flexuosa* e *P. gounellei* ocorreram de forma mais espaçada nas áreas. No entanto, pelo índice de McGuines ambas foram classificadas no padrão tendência ao agrupamento (Tabela 3). Essas espécies apresentam um grande potencial adaptativo, não são muito exigentes do ponto de vista físico, já que se desenvolvem muito bem em solos rasos e pedregosos, além de serem muito resistentes a seca.

Figura 17- Mapa da distribuição espacial do componente arbustivo-arbóreo de quatro espécies da Caatinga com potencial forrageiro por meio de mapeamento nas áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Alagoas.



Fonte: Daniel Nivaldo da Conceição

4.2 Bromatologia das Espécies da Caatinga com Potencial Forrageiro

Avaliando-se os percentuais dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), matéria orgânica (MO), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG) observou-se variações nas características nutritivas das espécies *Capparis flexuosa* (Feijão bravo), *Laetia apetala* (Pau piranha), *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique) e *Pityrocarpa moniliformis* (Angelim) (Tabela 4). Albuquerque et al. (2015) mencionam que espécies forrageiras distintas, crescendo nas mesmas condições ambientais podem demonstrar características nutritivas diferentes, resultando em variações na sua composição química.

Tabela 4- Composição bromatológica das quatro espécies da Caatinga com potencial forrageiro das áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Semiárido Alagoano

Variáveis (%)	<i>Capparis flexuosa</i> (Feijão bravo)		<i>Laetia apetala</i> (Pau piranha)		<i>Pilosocereus Gounellei</i> (Xique-xique)		<i>Pityrocarpa moniliformis</i> (Angelim)	
	Áreas							
	I	II	I	II	I	II	I	II
MS	55,77aA	52,84aB	36,59bC	43,02aC	19,87aD	17,36aD	42,16bB	58,47aA
MM	6,78ns	9,19ns	7,67ns	13,62ns	28,76ns	34,71ns	5,10ns	3,81ns
PB	15,45aB	14,26aB	21,14aA	19,29aA	10,20aC	9,60aC	20,39aA	13,62bB
EE	8,85bA	10,87aA	3,37aB	3,51aB	1,60aC	0,92aC	2,27aC	3,14aB
MO	93,22ns	90,81ns	92,33ns	86,38ns	71,24ns	65,29ns	94,90ns	96,19ns
FDN	46,15ns	42,23ns	57,59ns	54,69ns	32,37ns	30,98ns	58,45ns	51,30ns
FDA	28,46ns	25,95ns	27,18ns	25,15ns	10,14ns	12,67ns	47,97ns	36,49ns
LIG	4,93aA	4,02aA	6,85aA	5,51aA	1,59bB	0,93aA	12,17aA	8,62aA

MS = Matéria seca; MM = Matéria mineral; PB = Proteína bruta; EE = Extrato etéreo; MO = Matéria orgânica; FDN = Fibra em detergente neutro; FDA = Fibra em detergente ácido; LIG = Lignina. Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Fonte: Danúbia Lins Gomes

Os teores de matéria seca (MS) das espécies *C. flexuosa* e *P. gounellei* se destacaram em Olho D'Água do Casado correspondendo a 55,77 e 19,87%, respectivamente. Em Delmiro Gouveia os maiores resultados de MS foram das espécies *L. apetala* e *P. moniliformis* totalizando 43,02 e 58,47%, respectivamente (Gráfico 1). Em Olho D'Água do Casado destacaram-se em ordem decrescente *C. flexuosa* (55,77%) > *P. moniliformis* (42,16%) > *L. apetala* (36,59%) > *P. gounellei* (17,87%). Em Delmiro Gouveia sobressaíram-se *P. moniliformis* (58,47%) > *C. flexuosa* (52,84%) > *L. apetala* (43,02%) > *P. gounellei* (17,36%) (Gráfico 1).

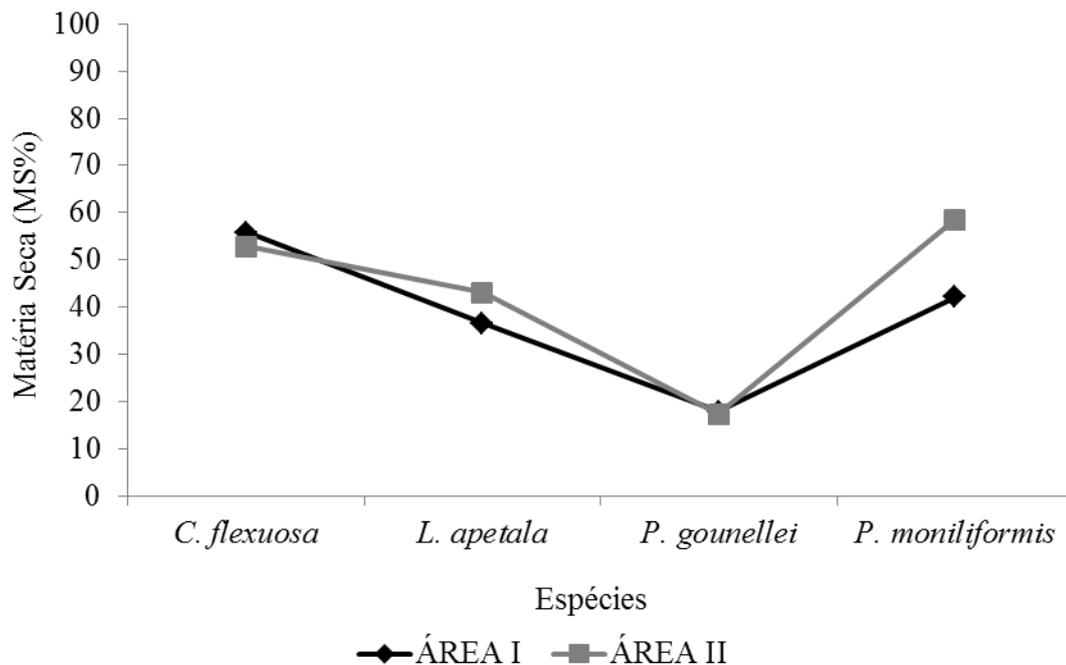
Das espécies avaliadas *C. flexuosa* e *P. moniliformis* detiveram os maiores valores de matéria seca, apresentando-se qualitativamente melhor em relação as demais. Almeida et al.

(2006) mencionam que quanto maior o teor de MS, maior é o aporte de nutrientes e o material se apresenta mais indicado para produção de feno e silagem de boa qualidade (Gráfico 1).

Os valores de MS para a espécie *P. gounellei* foram baixos quando comparadas as demais espécies analisadas. No entanto, o uso dessa espécie pode ser indicada, sobretudo associada a outra planta forrageira de maior valor de matéria seca para introdução na alimentação de ruminantes, principalmente no período de estiagem, por apresentarem consideráveis teores de umidade.

Os percentuais de MS da espécie *P. gounellei* são superiores aos obtidos por Cavalcante e Resende (2007) em pesquisa realizada, no Semiárido da Bahia que detectaram 10,97% de MS, os quais mencionam que embora a composição de *P. gounellei* não seja suficiente para atender as necessidades energéticas e proteicas dos animais, sua associação à forragem natural da Caatinga contribui para a sobrevivência dos animais no período de estiagem.

Gráfico 1- Percentual de Matéria seca (MS) das espécies da Caatinga *Capparis flexuosa* (Feijão bravo), *Laetia apetala* (Pau piranha), *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique) e *Pityrocarpa moniliformis* (Angelim) com potencial forrageiro das áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Semiárido Alagoano.



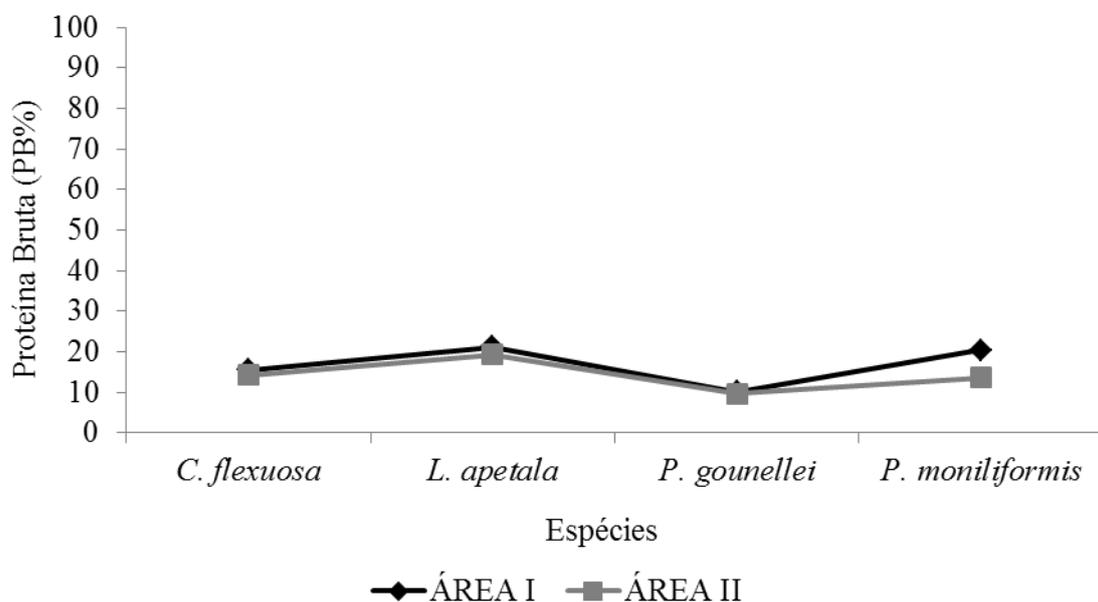
Fonte: Danúbia Lins Gomes

Em relação aos valores de proteína bruta (PB), constatou-se que independente das áreas estudadas todas as espécies apresentaram valores acima do mínimo recomendado para a manutenção do crescimento da microflora microbiana do rúmem dos animais cujo valor

indicado por Souza et al. (2013a) corresponde a (PB=7%) (Gráfico 2). Assim, as espécies analisadas podem ser incorporadas como alternativa alimentar na dieta dos animais, já que estas são importantes na nutrição dos ruminantes por fornecer nitrogênio necessário para a reprodução das bactérias, responsáveis pelo processo fermentativo que ocorre no rúmen. De forma complementar Souza et al. (2013b) afirmam que os teores de proteína bruta quando inferiores a 7% pode ser um fator limitante à produção animal, por reduzir o consumo voluntário em decorrência da diminuição na digestibilidade da forragem consumida pelo animal.

Independente das espécies avaliadas os valores de proteína bruta foram sempre superiores para os indivíduos da área I (Olho D'Água do Casado) em relação à área II (Delmiro Gouveia) (Gráfico 2). Campanha et al. (2011) em estudo agroflorestal de pastagem nativa, afirmam que a proteína pode apresentar grande variabilidade em função da idade da planta, das condições pluviométricas do local em estudo e consequentemente do estágio vegetativo da planta. Das espécies analisadas em Olho D'Água do Casado destacou-se em ordem decrescente *L. apetala* (21,24%) > *P. moniliformis* (20,39%) > *C. flexuosa* (15,45%) > *P. gounellei* (10,20%). Em Delmiro Gouveia sobressaíram-se *L. apetala* (19,29%) > *C. flexuosa* (14,26%) > *P. moniliformis* (13,62%) > *P. gounellei* (9,60%) (Gráfico 2).

Gráfico 2- Percentual de proteína bruta (PB) das espécies da Caatinga *Capparis flexuosa* (Feijão bravo), *Laetia apetala* (Pau piranha), *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique) e *Pityrocarpa moniliformis* (Angelim) com potencial forrageiro das áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Semiárido Alagoano.



De acordo com Bezerra (2009) a qualidade da forrageira passa a ser relevante, quando o teor de proteína bruta se encontra acima de 12%. Para as quatro espécies analisadas em Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia foram encontrados valores próximos e superiores a 12%, comprovando que as espécies forrageiras da Caatinga são capazes de fornecer este nutriente mesmo no período de estiagem (Gráfico 2). Os percentuais de proteína bruta da espécie *P. gounellei* são superiores aos obtidos por Cavalcante e Resende (2007) em pesquisa realizada, no Semiárido da Bahia que detectaram 5,89% de PB. Os autores mencionam que embora a composição do *P. gounellei* não seja suficiente para atender as necessidades protéicas dos animais, sua associação à forragem natural da Caatinga contribui para a sobrevivência dos animais no período de estiagem.

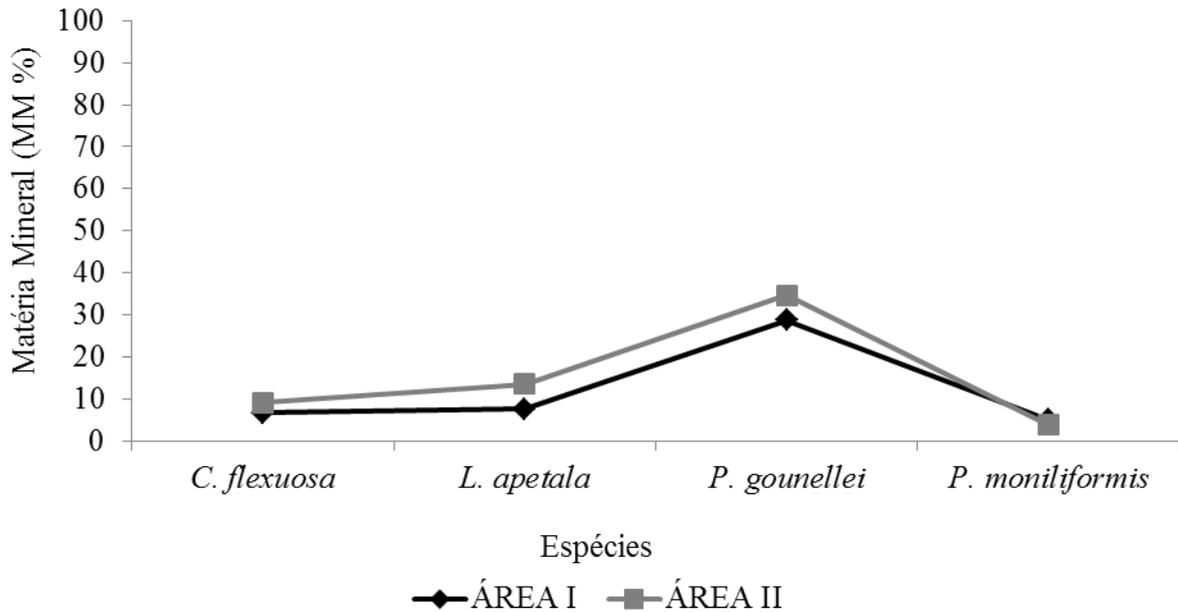
Em relação a matéria mineral constatou-se que com exceção da espécie Angelim (3,81%) todas as demais foram superiores na área II (Delmiro Gouveia) e independente das áreas analisadas destacaram-se em ordem decrescente *P.gounellei* > *L. apetala* > *C. flexuosa* > *P. moniliformis* (Gráfico 3).

Os teores de minerais de *P. gounellei* foram mais elevados quando comparado com as demais forrageiras analisadas (Gráfico 3), comparando-os com os padrões minerais conhecidos para esta espécie. Os minerais absorvidos pelas plantas e identificados nas análises de difração de raios-X, nas duas áreas foram Horblenda, Feldspato, Calcita, Quartzo, Hematita, Caulinita, Feldspato Ortoclasio e Zircão.

A concentração dos minerais pode variar com a espécie, o estágio de crescimento e a disponibilidade no solo (CASSUCE, 2012). Independentes das concentrações são indispensáveis ao bom funcionamento do organismo e na sua ausência, o animal tem o seu desempenho diminuído, acarretando problemas de saúde, afetando sua produtividade (COTTA, 2001).

É importante destacar também que mesmo no estrato herbáceo das espécies da Caatinga, os teores de matéria mineral podem ser elevados, conforme observado por Andrade (2008) que atribuiu o elevado teor dessa variável à contaminação com o solo, pois estas plantas na sua maioria, devido ao seu porte encontram-se em contato direto com este, e geralmente os resíduos de solo se acumulam em suas folhas, os quais podem elevar a quantidade de minerais.

Gráfico 3- Percentual de Matéria Mineral (MM) das espécies da Caatinga *Capparis flexuosa* (Feijão bravo), *Laetia apetala* (Pau piranha), *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique) e *Pityrocarpa moniliformis* (Angelim) com potencial forrageiro das áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Semiárido Alagoano.



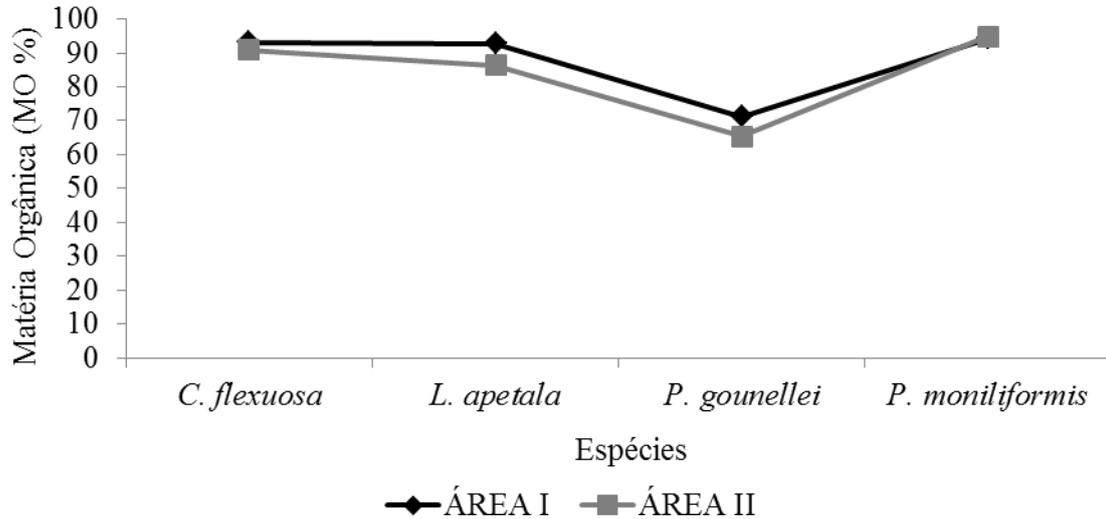
Fonte: Danúbia Lins Gomes

Em relação aos teores de matéria orgânica constatou-se que com exceção da espécie *P. moniliformis* as demais espécies apresentaram valores superiores na área I (Olho D'Água do Casado) destacando-se em ordem decrescente *P. moniliformis* (94,90%) > *C. flexuosa* (93,22%) > *L. apetala* (92,33%) > *P. gounellei* (71,24%). A mesma ordem das espécies também foi observada na área II (Gráfico 4).

Constatou-se que *P. moniliformis*, *C. flexuosa* e *L. apetala* apresentaram valores elevados de MO com percentual próximos e acima de 90% (Gráfico 4), sendo semelhante a outras espécies de porte arbóreo e arbustivo da Caatinga verificados por Albuquerque (2013), como a *Poncianella bracteosa* (Catingueira) com 96,32%, *Mimosa arenosa* (Jurema preta) 95,36%, *Mimosa pthecolobroies* (Jurema branca) 94,38% e *Mimosa sp.* (Unha de gato) 96,70%.

Almeida Neto et al. (2011) estudando *C. flexuosa* na Caatinga no Curimataú Paraibano e Albuquerque (2013) em área de Caatinga de Campina Grande, Paraíba encontraram valores de MO para *C. flexuosa* de 91,95 e 92,28% respectivamente. Cabe mencionar que a espécie *C. flexuosa* permanece verde durante todo o ano e quando comparada com outras forrageiras da Caatinga apresenta-se como uma excelente alternativa de forragem para os animais, que necessitam de uma alimentação de boa qualidade principalmente no período de estiagem, momento em que a maioria das plantas da Caatinga perdem suas folhas.

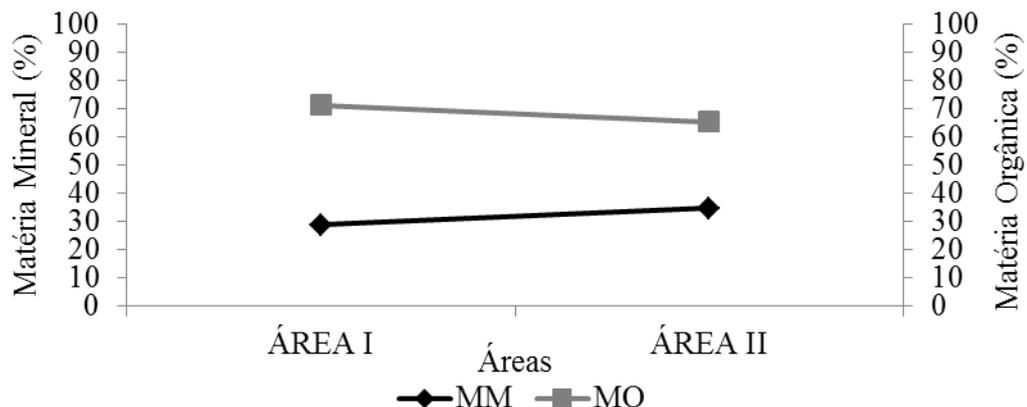
Gráfico 4- Percentual de Matéria Orgânica (MO) das espécies *Capparis flexuosa* (Feijão bravo), *Laetia apetala* (Pau piranha), *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique) e *Pityrocarpa moniliformis* (Angelim) da Caatinga com potencial forrageiro das áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Semiárido Alagoano.



Fonte Danúbia Lins Gomes

Os menores valores de matéria orgânica (MO) apresentados pela espécie *P. gounellei*, nas duas áreas estudadas (área I = 71,24% e área II = 65,29%) foi atribuído ao alto percentual de matéria mineral correspondendo a 28,78% (área I) e 34,71% (área II) (Tabela 3), já que quando os teores de matéria mineral foram elevados consequentemente houve redução nos teores de matéria orgânica, com valores inversamente proporcionais (Gráfico 5). Cabe destacar que a matéria orgânica é toda fração de matéria seca excluída o material mineral e/ou cinzas e nela estão inseridos os compostos nitrogenados (proteína) e os compostos não nitrogenados (extrato etéreo, fibra em detergente neutro e ácido e lignina).

Gráfico 5- Relação dos teores de matéria mineral (%) e matéria orgânica (%) da espécie *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique) para as áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Semiárido Alagoano.

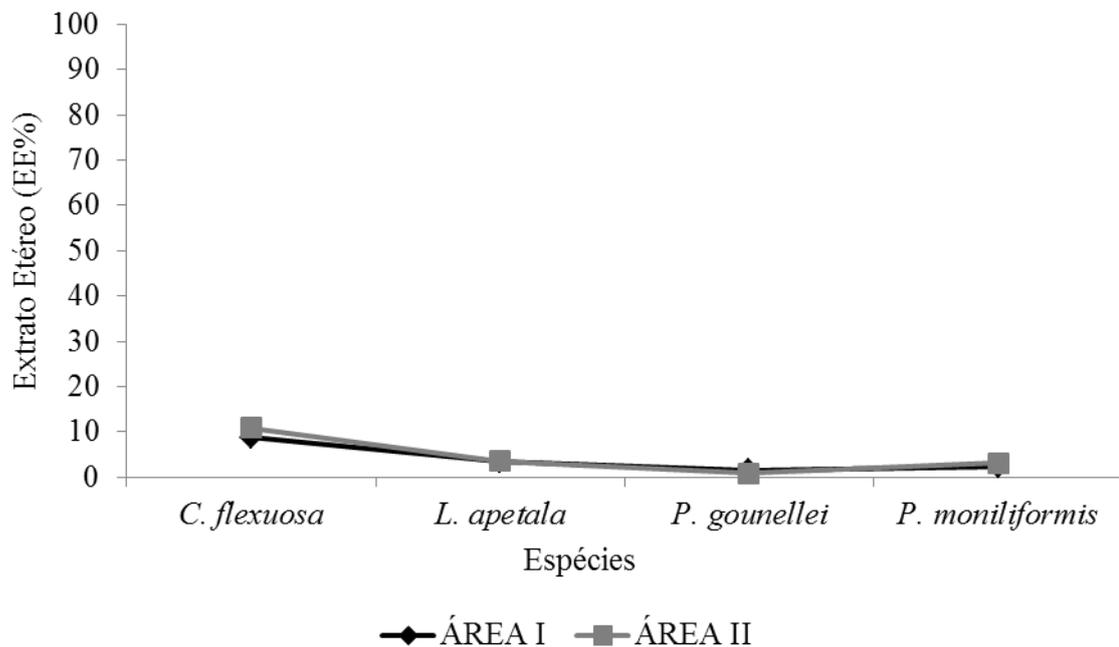


Fonte: Danúbia Lins Gomes

Em relação a variável extrato etéreo (EE) ou gordura constatou-se que com exceção da espécie *C. flexuosa*, as demais espécies apresentaram valores inferior a 6% (Gráfico 6), podendo ser incorporadas na dieta dos ruminantes, já que o ambiente ruminal tem dificuldade em lidar com dietas que tenham elevado teor de gordura, sendo o valor de extrato etéreo na matéria seca indicado por Cassuce (2012) de no máximo 6%, acima desse limite não são indicados por atrapalharem a degradação ruminal.

Para Bezerra (2009) o extrato etéreo contribui na alimentação animal, pois tem valor especial como fonte concentrada de energia, fornecendo 2,25 vezes mais energia que os carboidratos. Além disso, alguns ácidos graxos e outros elementos contidos no extrato etéreo têm papéis importantes nos processos metabólicos e intervêm como elementos estruturais da célula animal.

Gráfico 6- Percentual de Extrato Etéreo (EE) das espécies da Caatinga *Capparis flexuosa* (Feijão bravo), *Laetia apetala* (Pau piranha), *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique) e *Pityrocarpa moniliformis* (Angelim) com potencial forrageiro das áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Semiárido Alagoano.



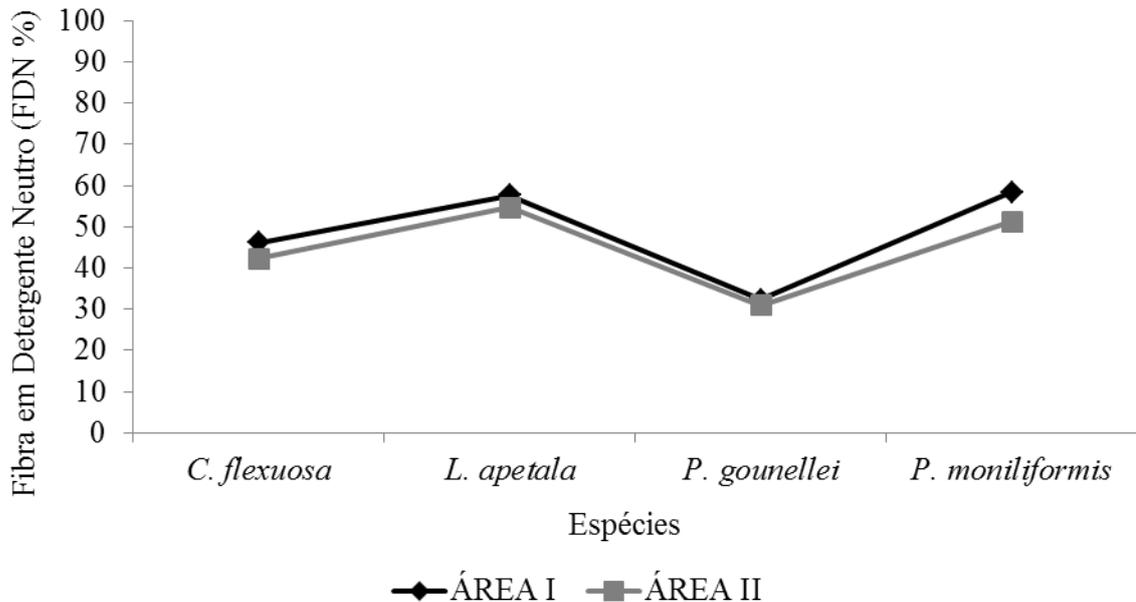
Fonte: Danúbia Lins Gomes

Os resultados para variável fibra em detergente neutro (FDN) das espécies avaliadas apresentaram variação (Gráfico 7), pelo fato das espécies na época das coletas se encontrarem em diferentes estádios fenológicos. Van Soest (1994) menciona que a concentração de FDN em uma planta forrageira pode apresentar variações dependendo das condições climáticas em que estas estão vivendo e do estágio de desenvolvimento em que estas se encontram.

O autor menciona ainda que embora as plantas forrageiras cresçam no mesmo clima e tenham a mesma idade, estas ainda podem ter composições diferentes devido o solos em que estão inseridos, já que o que o solo é um fator que influencia na composição forrageira da planta, devido os diferentes balanços de elementos minerais que influenciam o crescimento e a composição vegetal e os efeitos do solo podem ser constatados mediante acúmulo dos minerais na planta e influência desses minerais na planta em sua produção de matéria orgânica, composição e digestibilidade, cabendo lembrar que os elementos minerais no solo dependem das rochas e dos minerais de que são derivados e do grau de intemperismo aos quais foram submetidos (VAN SOEST, 1994).

Observou-se que as espécies *L. apetala* e *P. moniliformes* apresentaram os maiores percentuais de fibra em detergente Neutro (FDN) independente da área estudada. Bezerra (2009) menciona que a concentração de FDN nas forragens é inversamente relacionada com a ingestão de MS pelo animal, ou seja, quanto maior for o teor de FDN na forrageira menor é o consumo total de MS. Isso porque a fibra fermenta mais lentamente permanecendo mais tempo no rúmen.

Gráfico 7- Percentual de Fibra em Detergente Neutro (FDN) das espécies da Caatinga *Capparis flexuosa* (Feijão bravo), *Laetia apetala* (Pau piranha), *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique) e *Pityrocarpa moniliformis* (Angelim) com potencial forrageiro das áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Semiárido Alagoano.



Fonte: Danúbia Lins Gomes

Embora as espécies *L. apetala* e *P. moniliformis* tenham apresentados valores de FDN mais elevados quando comparados com *C. flexuosa* e *P. gounellei* (Gráfico 7), estas ainda

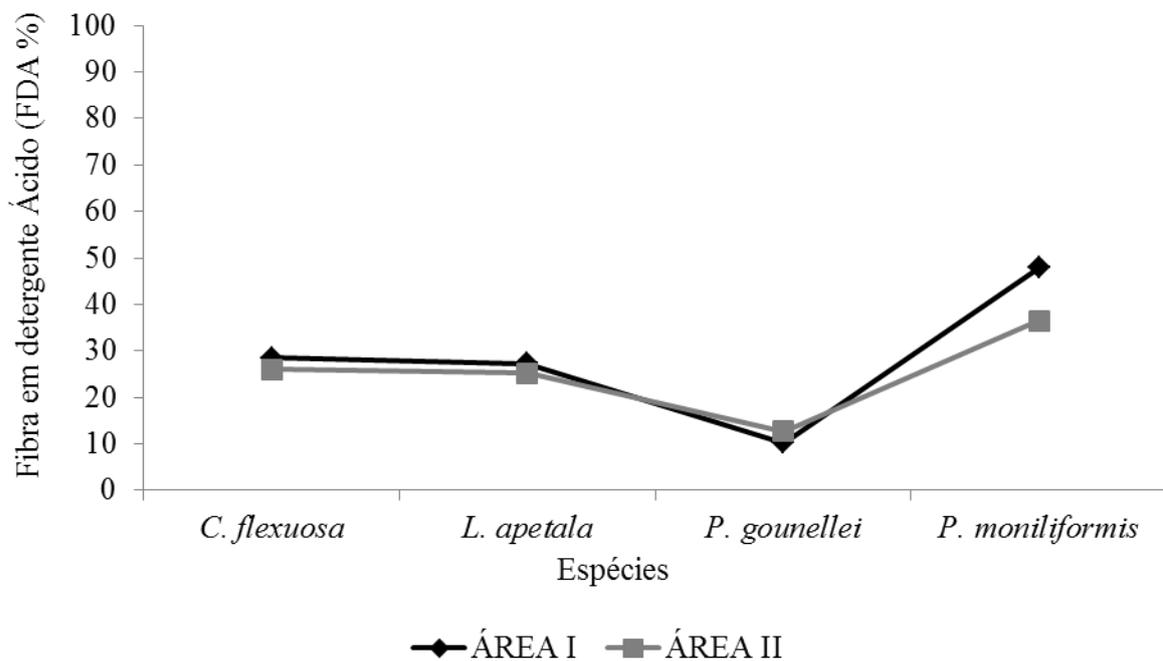
podem ser indicadas como uma alternativa de forragem, já que todas apresentaram percentuais abaixo de 60% e conforme Silva (2011) somente valores acima de 60% de FDN na forrageira pode inibir o consumo de MS, em razão da limitação física do rúmen, reduzindo a taxa de passagem do alimento pelo trato digestivo (CRUZ et al., 2010).

Cruz et al. (2005) destacam que a FDN indica a quantidade total de fibra da planta e de acordo com Van Soest (1994) esta variável está intimamente relacionada com o tempo de ruminação, o enchimento do rúmen e passagem da digesta pelo trato digestivo. Assim, o tempo de ruminação é consideravelmente influenciado pela natureza da dieta e este aumenta com o conteúdo do FDN.

Oliveira et al. (2015) destacam ainda que a FDN representa os carboidratos presentes na parede celular dos vegetais que são insolúveis em água, mas com potencial de degradação pela microbiota ruminal. Para os ruminantes, a FDN tem importância fundamental no processo de manutenção da saúde ruminal, como manutenção do pH, uma vez que, a fibra estimula a ruminação, salivação e motilidade ruminal (movimentos do rúmen).

Em relação a fibra em detergente ácido (FDA) independente das áreas destacou-se em ordem decrescente *P. moniliformis* > *C. flexuosa* > *L. apetala* > *P. gounellei* (Gráfico 8).

Gráfico 8- Percentual de Fibra em Detergente Ácido (FDA) das espécies da Caatinga *Capparis flexuosa* (Feijão bravo), *Laetia apetala* (Pau piranha), *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique) e *Pityrocarpa moniliformis* (Angelim) com potencial forrageiro das áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Semiárido Alagoano.



A fibra em detergente ácido (FDA) indica a quantidade de fibra que não é digestível, sendo um indicador do valor energético, de forma que quanto menor o teor de FDA, maior o valor energético da forrageira (PASA e PASA, 2015). A FDA é um composto que pode interferir na digestibilidade da forrageira, quando em alta concentração, pois em seus constituintes encontram-se a lignina e celulose. A lignina quando ligada a celulose forma um complexo lignocelulose, que é o principal fator limitante a degradação de carboidratos estruturais do rúmem, dificultando a digestibilidade da forrageira (SILVA, 2011).

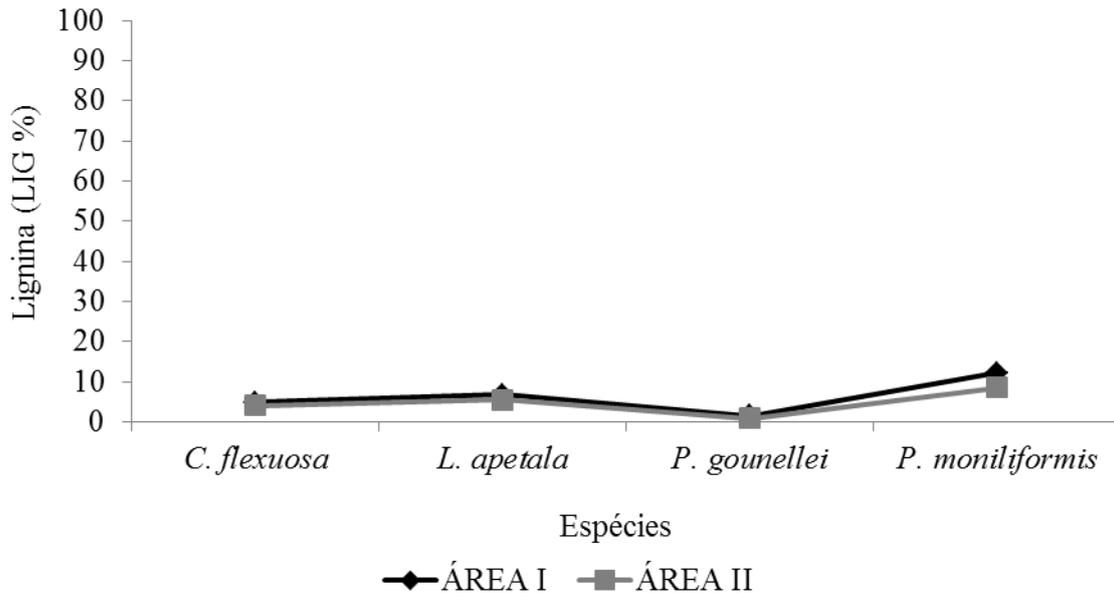
De acordo com Rodrigues (2010) o nível máximo permitido de FDA é de 21% da matéria seca. Das espécies analisadas *P. gounellei* apresentou os melhores níveis de FDA nas duas áreas 10,14 e 12,67% nas áreas I e II, respectivamente (Gráfico 8). Já as espécies *C. flexuosa* e *L. apetala* apresentaram valores acima de 21%, nível máximo permitido, sobretudo *P. moniliformis*. No entanto, os teores são compatíveis com outras espécies como *Mimosa arenosa* (Jurema preta) cujo FDA corresponde a 46,15% e *Mimosa Pthecolobroies* (Jurema branca) com FDA de 41,59%, forrageiras nativas de Caatinga analisadas por Albuquerque (2015).

É importante destacar que embora as espécies *C. flexuosa*, *P. moniliformis* e *L. apetala* tenham apresentado valores maiores que 21%, estas ainda podem ser indicadas para o consumo animal, uma vez que Macedo Junior et al. (2007) afirmam que nenhuma análise química isolada fornece todas as informações críticas necessárias para estimar a disponibilidade ou consumo potencial dos alimentos.

Analisando os teores de lignina das espécies destacaram-se em ordem decrescente *P. moniliformis* > *L. apetala* > *C. flexuosa* > *P. gounellei*. (Gráfico 9). De acordo com Rodrigues (2010) a maioria dos vegetais contém, pelo menos, alguma fração de lignina, variando de 4 a 12%, podendo chegar nas forrageiras mais fibrosas a 20% da matéria seca. Na nutrição animal, a importância da lignina prende-se a sua influência negativa sobre a digestibilidade de outros nutrientes, evidenciada pelas altas correlações negativas do teor de lignina com a digestibilidade da matéria seca, da celulose e da hemicelulose (SILVA e QUEIROZ, 2002).

As espécies analisadas não apresentaram valores elevados de lignina, podendo ser indicada para o consumo animal, já que os teores encontrados estão dentro da variação indicadas por Rodrigues (2010) e conforme Van Soest (1994) apenas teores elevados podem comprometer a qualidade da forrageira, uma vez que a lignina esta associada à digestibilidade do componente da parede celular.

Gráfico 9- Percentual de lignina das espécies da Caatinga *Capparis flexuosa* (Feijão bravo), *Laetia apetala* (Pau piranha), *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique) e *Pityrocarpa moniliformis* (Angelim) com potencial forrageiro das áreas I (Olho D'Água do Casado) e II (Delmiro Gouveia), Semiárido Alagoano.



Fonte: Danúbia Lins Gomes

4.3 Aplicação de Questionários Junto aos Produtores Rurais dos Municípios de Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, Alagoas

Foram aplicados 140 questionários aos produtores rurais de Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, com o intuito de se obter informações sobre as espécies arbustivas e arbóreas nativas que são utilizadas como forrageiras e o manejo utilizado para o pastejo ou corte da forragem, bem como informações sobre a convivência com a seca.

Para aplicação dos questionários foi utilizada a mesma área de cobertura adotada pelos Agentes Comunitários de Saúde, de acordo com a Secretária de Saúde do município (Tabela 5).

Tabela 5- Número de questionários aplicados nas propriedades rurais Nova Esperança I, II, e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonito (Delmiro Gouveia), Alagoas

Agentes Comunitários de Saúde	Nº de residências por região	Questionários aplicados (n)	Propriedades Rurais	Municípios
I	119	53	Nova Esperança I e II	Olho D'Água do Casado
II	70	41	Nova Esperança III	Olho D'Água do Casado
III	89	46	Maria Bonita	Delmiro Gouveia

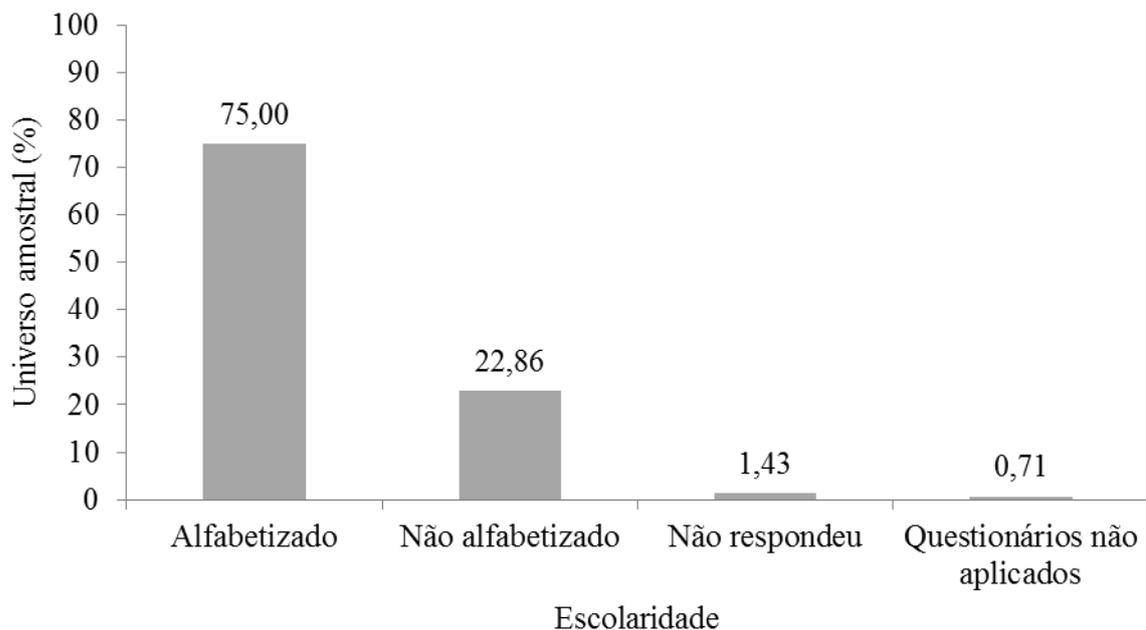
Fonte: Danúbia Lins Gomes

4.3.1 Aspectos Sociais

4.3.1.1 Situação Escolar

Analisando a situação escolar dos produtores rurais dos Assentamento Nova Esperança (Olho D'Água do Casado) e Assentamento Maria Bonita (Delmiro Gouveia) constatou-se que 75% dos produtores rurais são alfabetizados (Gráfico 10). No entanto, o número de analfabetismo ainda é elevado 22,86% (Gráfico 10). Esse número é superior ao encontrado por Araujo (2010) em São João do Cariri, Paraíba, que constatou 10,64% dos produtores rurais analfabetos. Dessa forma, constatou-se que o nível de escolaridade da população rural ainda encontra-se deficitário, o que dificulta a compreensão do manejo sustentável na Caatinga (ARAUJO, 2010). Peres (2011) também destaca ser no meio rural os mais baixos índices de escolaridade de toda a sociedade brasileira.

Gráfico 10- Escolaridade dos produtores rurais dos Assentamentos Nova esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas



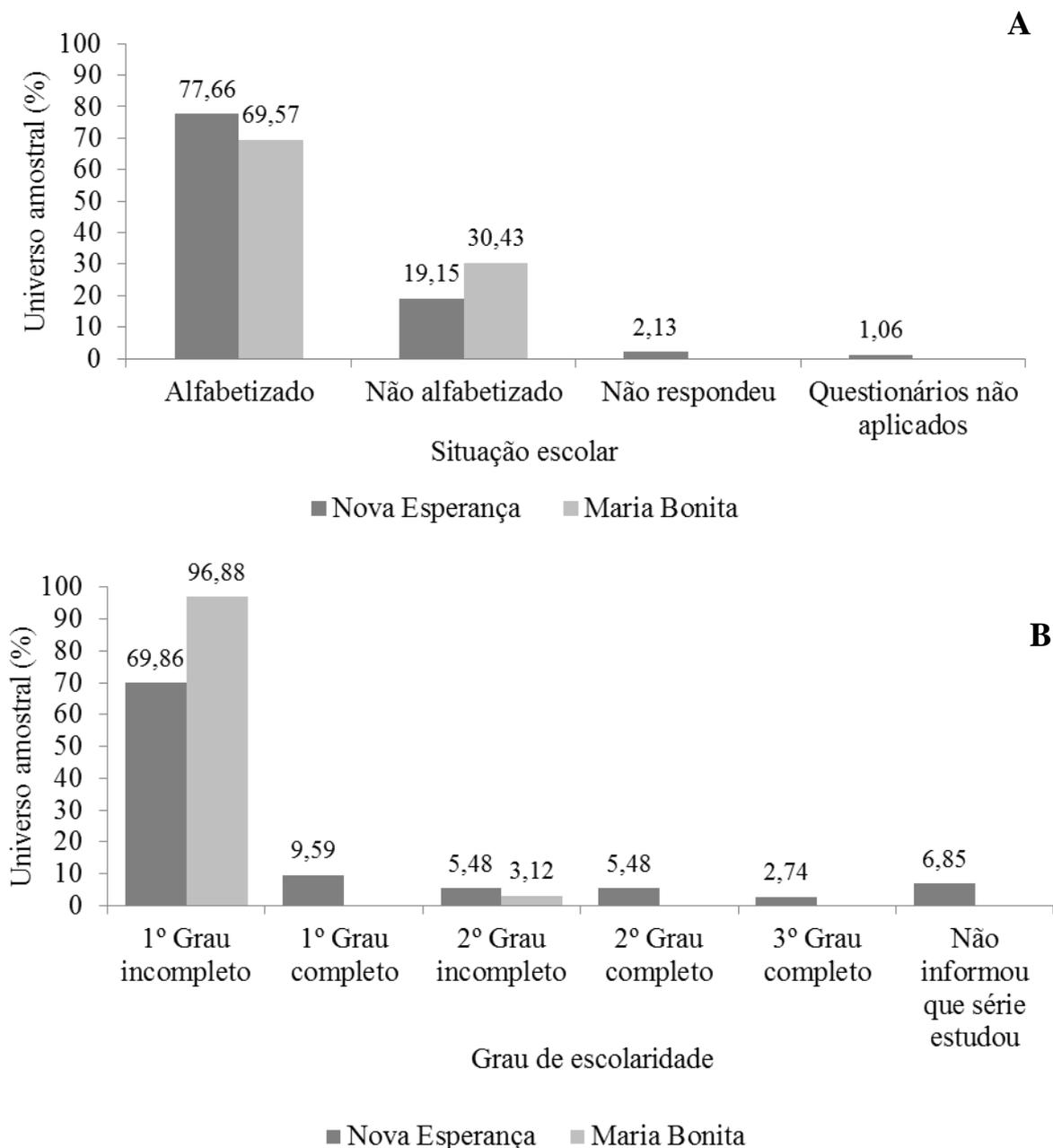
Fonte: Danúbia Lins Gomes.

No Assentamento Nova Esperança (Olho D'Água do Casado) 77,66% dos produtores rurais são alfabetizados (Gráfico 11A), sendo que 9,59% dos produtores rurais possuem o 1º grau completo e 69,86% o 1º grau incompleto. Além disso, observa-se que, dentre os produtores 5,48% não concluíram o 2º grau, 5,48% possuem o 2º grau completo e apenas 2,74% chegaram ao 3º grau (Gráfico 11B). No Assentamento Maria Bonita (Delmiro

Gouveia) 69,57% dos entrevistados são alfabetizados (Gráfico 11A), sendo que somente 3,12% possuem o 2º grau completo e 96,88% apenas o 1º grau incompleto (Gráfico 11B).

Embora tenha sido verificado que 19,15% dos produtores rurais dos assentamentos Nova Esperança (Olho D'Água do Casado) sejam analfabetos, o nível de escolaridade ainda é melhor quando comparados aos produtores rurais do Assentamento Maria Bonita (Delmiro Gouveia) com registro de 30,43% analfabetos (Gráfico 11A).

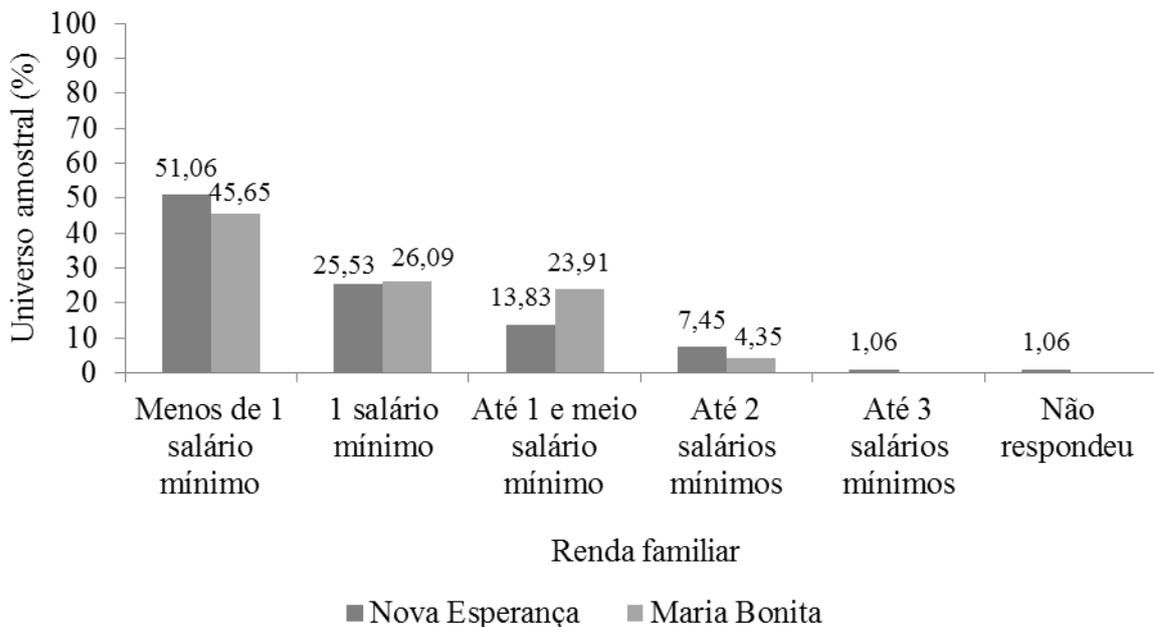
Gráfico 11- Escolaridade (A) e grau de escolaridade (B) dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.



4.3.1.2 Fonte de Renda

Constatou-se que nos Assentamentos Nova Esperança (Olho D'Água do Casado) 51,06% dos produtores sobrevivem com menos de um salário mínimo e 25,53% recebem um salário mínimo. Somente 7,45% dos produtores rurais possuem uma renda mensal de dois salários mínimos. No Assentamento Maria Bonita (Delmiro Gouveia) 45,65% dos produtores rurais sobrevivem com menos de um salário mínimo e 26,09% com um salário mínimo. Somente uma pequena parcela desses produtores rurais 4,35% dispõe de uma renda familiar de dois salários mínimos e 1,06% de três salários mínimos (Gráfico 12).

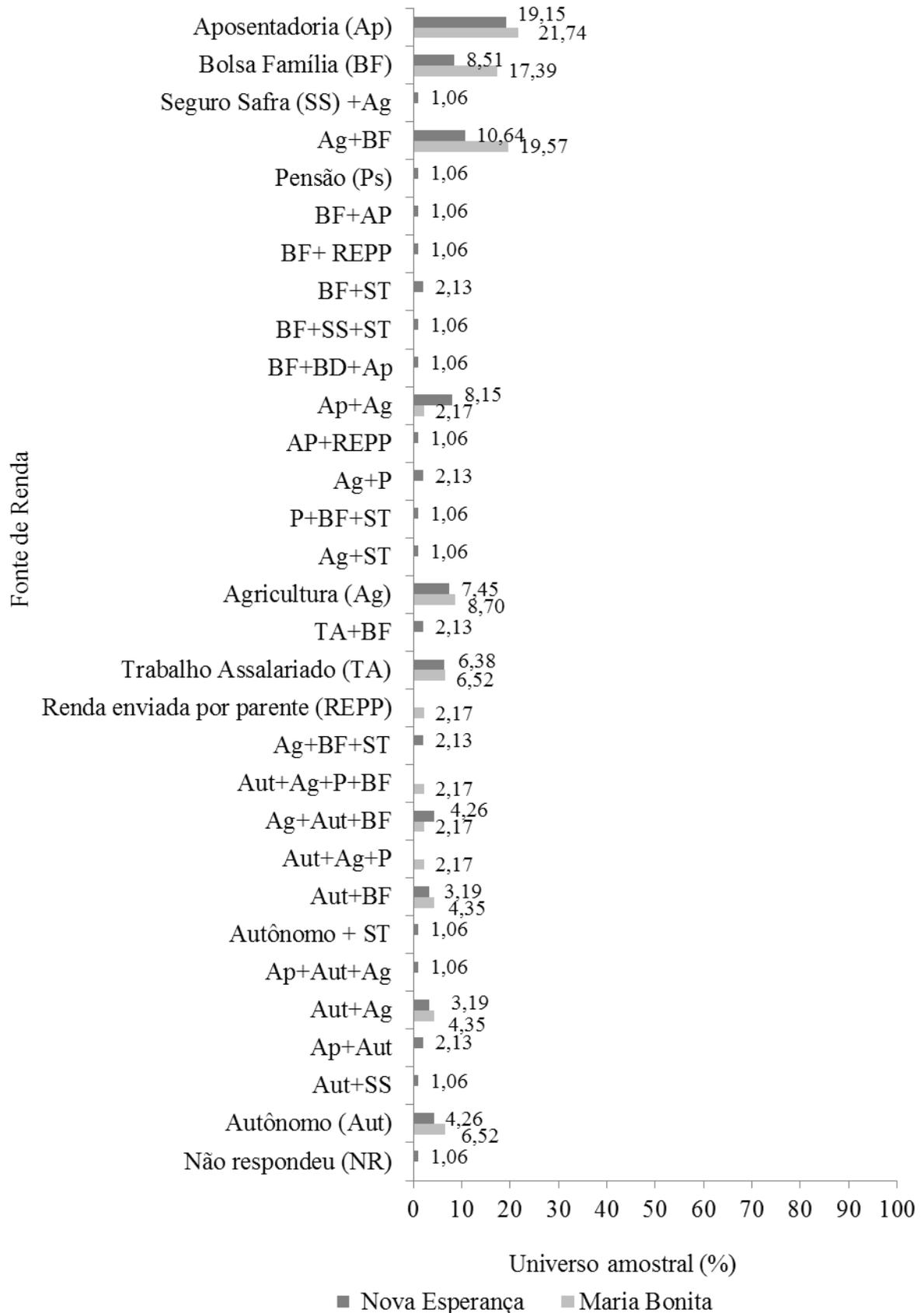
Gráfico 12- Renda familiar dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.



Fonte: Danúbia Lins Gomes

As principais fontes de renda dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia) são aposentadoria, agricultura, bolsa família e benefício advindo do governo Federal (Gráfico 13). No Assentamento Nova Esperança (Olho D'Água do Casado) 19,15% dos produtores rurais recebem aposentadoria como a única fonte de renda e 21,74% no Assentamento Maria Bonita (Delmiro Gouveia) (Gráfico 13). Este resultado conforme Mariano e Neder (2004) demonstra a grande importância das aposentadorias para sobrevivência de muitas famílias rurais, principalmente nos municípios onde o PIB é muito baixo, praticamente inexitem oportunidades de empregos, seja na atividade agrícola ou não agrícola.

Gráfico 13- Renda familiar dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.



O Programa do Governo Federal Bolsa Família ainda é uma importante fonte de subsistência dos produtores rurais no Semiárido Alagoano com 8,51% dos produtores dos Assentamentos Nova Esperança (Olho D'Água do Casado) e 17,39% dos produtores rurais do Assentamento Maria Bonita (Delmiro Gouveia), cabendo mencionar que em ambos os Assentamentos muitos dos produtores rurais sobrevivem apenas desse benefício, sobretudo no período de estiagem prolongada (Gráfico 13).

Os produtores rurais têm enfrentado grandes dificuldades na agricultura devido ao longo período de estiagem. No entanto, esta atividade ainda é uma importante fonte de renda para 7,45% dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança (Olho D'Água do Casado) e 8,70% Maria Bonita (Delmiro Gouveia) como a única fonte de renda (Gráfico 13).

Os produtores rurais que são assalariados correspondem a 6,38% nos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e 6,52% Maria Bonita (Delmiro Gouveia) (Gráfico 13). Este resultado conforme Mariano e Neder (2004) demonstra que as famílias rurais cada vez mais procuram se engajar em outras atividades fora da atividade agrícola, como forma de se sustentar ou de aumentar a sua renda.

Observou-se que em ambos os Assentamentos a grande maioria dos produtores rurais utiliza mais de uma fonte de renda para poder se manter, tendo sido registrado 10,64% no Assentamento Nova Esperança (Olho D'Água do Casado) e 19,57% em Maria Bonita (Delmiro Gouveia) que se sustentam de Agricultura e Bolsa família. Assim, no Assentamento Nova Esperança 4,16% dos produtores rurais se mantem com Agricultura, como Autônomo e Bolsa família e 2,17% no Assentamento Maria Bonita (Gráfico 13), demonstrando conforme Araujo (2010) esforço e flexibilidade desses produtores rurais para assegurar sua renda mensal.

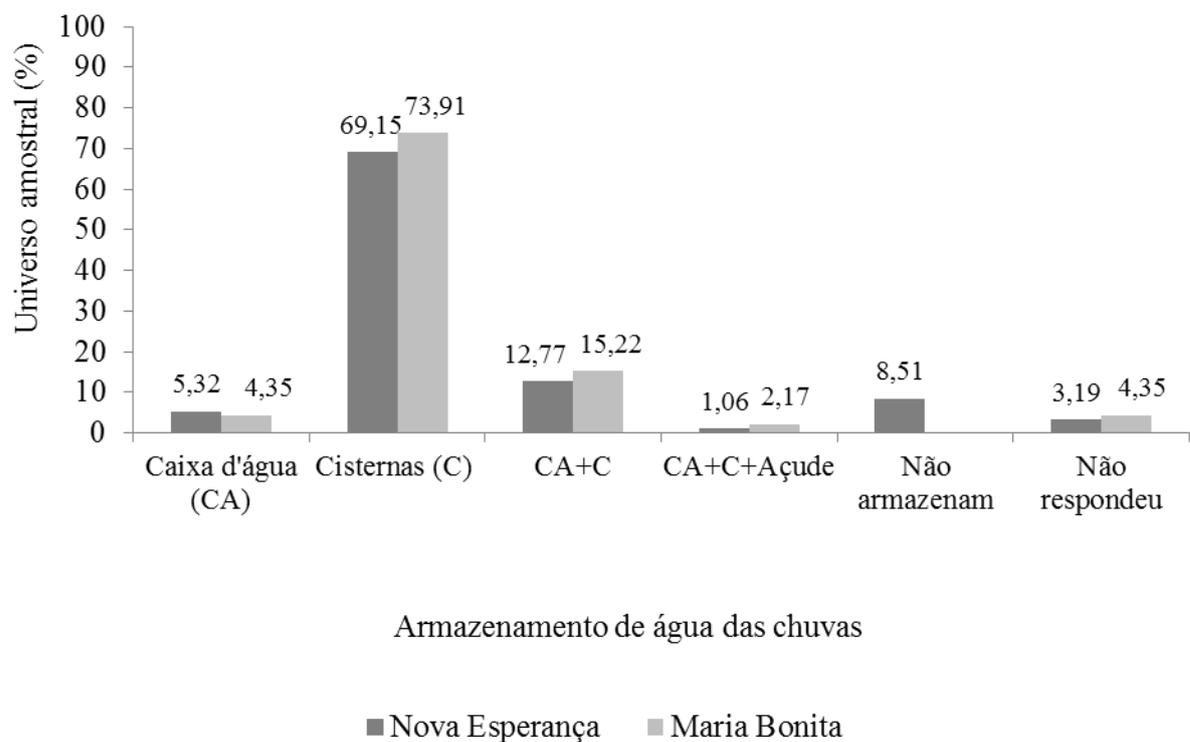
4.3.1.3 Abastecimento de água

Com relação ao abastecimento de água, constatou-se que 69,15% dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança armazenam água da chuva em cisternas e 73,91% do Assentamento Maria Bonita utilizam a mesma prática (Gráfico 14). Alves et al. (2012) mencionam que a utilização de cisternas para o armazenamento de água de chuva visando o consumo doméstico em áreas rurais é uma prática que tem demonstrado eficiência no que diz respeito ao uso de alternativas para reverter situações de falta d'água no Semiárido brasileiro.

Verificou ainda que 5,32% dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança e 4,35% do Assentamento Maria Bonita fazem o armazenamento apenas em caixa d'água. E

alguns produtores rurais utilizam mais de uma forma de armazenamento de água das chuvas quando ha longos períodos de estiagem, sendo constatado 12,77% produtores rurais do Assentamento Nova Esperança e 15,22% no Assentamento Maria Bonita armazenam água em cisternas e caixa d'água. Já 1,06% dos produtores do Assentamento Nova Esperança e 2,17% do Assentamento Maria Bonita fazem o armazenamento em cisternas, caixa d'água e açude (Gráfico 14).

Gráfico 14- Armazenamento de água das chuvas pelos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas

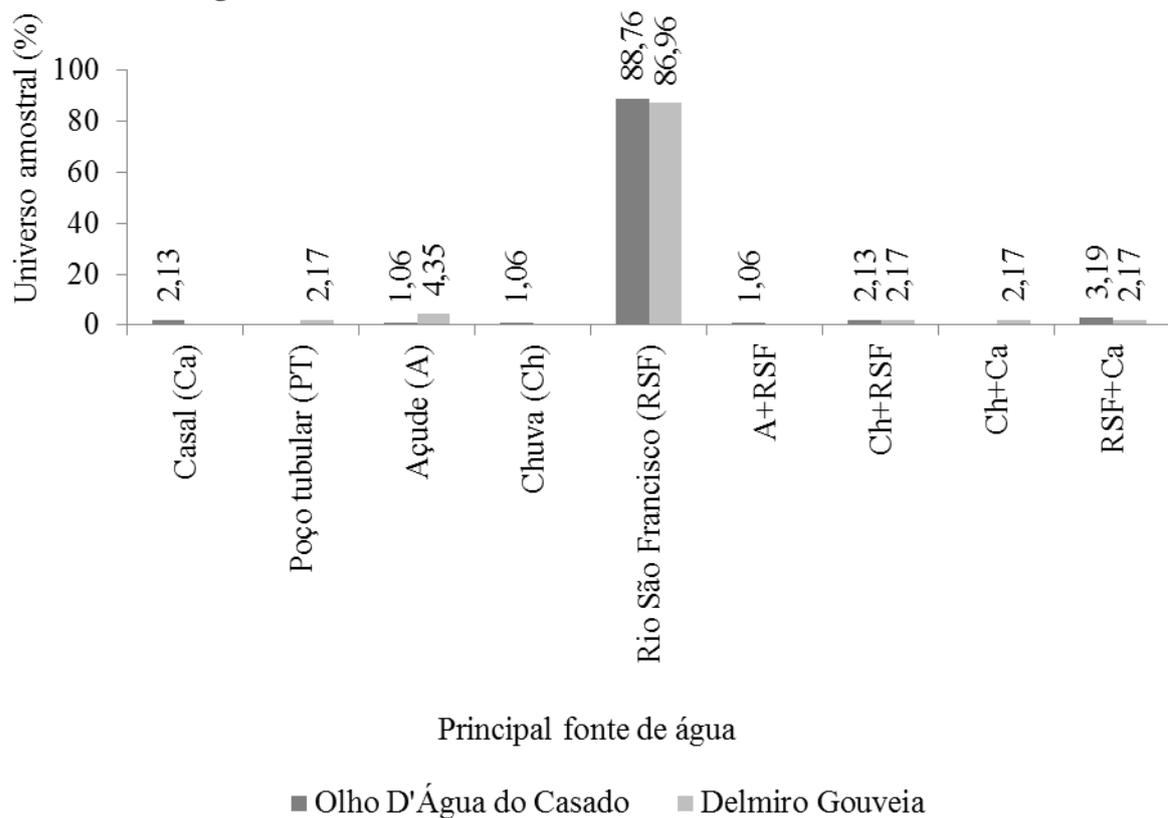


Fonte: Danúbia Lins Gomes

Observou-se que 88,74% dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança e 86,96% da população do Assentamento Maria Bonita utilizam o Rio São Francisco como a principal fonte de abastecimento (Gráfico 15), sendo que alguns produtores utilizam outras fontes, como açude, água da Companhia de Saneamento de Alagoas - CASAL e água da chuva (Gráfico 15).

Os açudes são utilizados por 1,06% dos produtores do Assentamento Nova Esperança e 4,35% do Assentamento Maria Bonita como a única fonte de água (Gráfico 15).

Gráfico 15- Fonte principal de água para os produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.

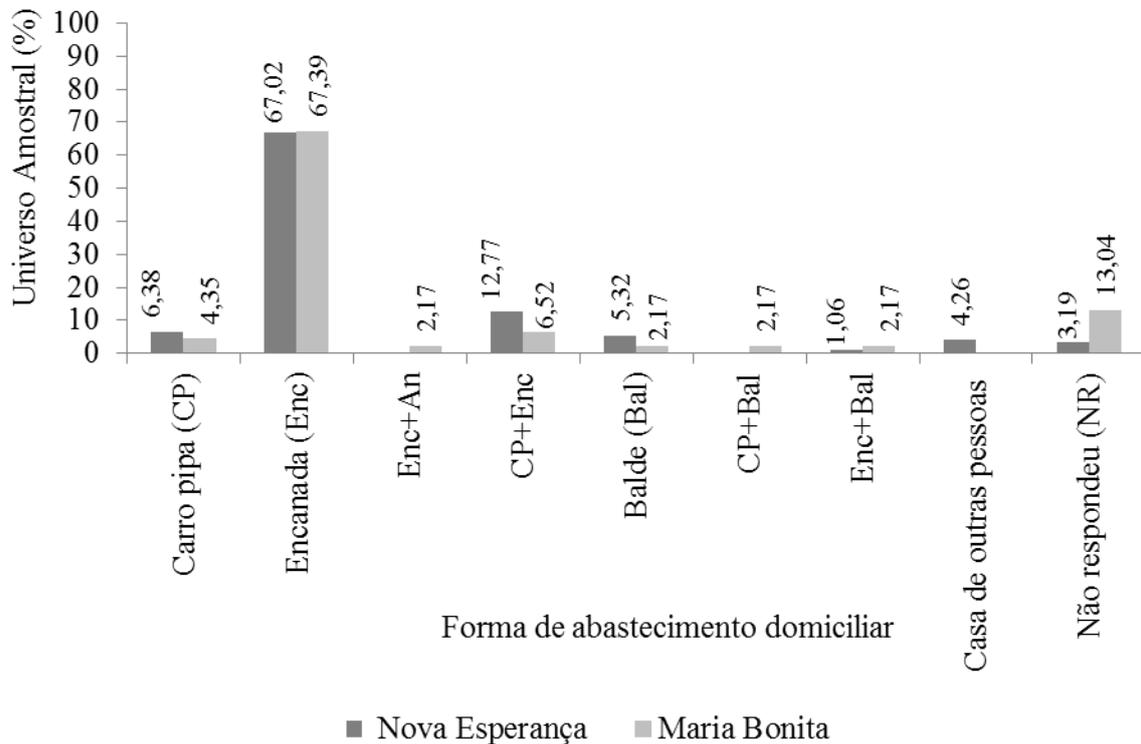


Fonte: Danúbia Lins Gomes

Com relação à forma de abastecimento domiciliar, observou-se que o modo mais frequente de abastecimento é por meio de água encanada mediante bombas instaladas no rio São Francisco e nas cisternas das casas, sendo 67,02% dos produtores dos Assentamentos Nova Esperança e 67,39% do Assentamento Maria Bonita (Gráfico 16).

Alguns produtores utilizam mais de uma forma de abastecimento correspondendo 12,77% dos produtores do Assentamento Nova Esperança I, II e III e 6,52% do Assentamento Maria Bonita que possuem água encanada e ainda assim utilizam carro pipa como forma complementar de abastecimento (Gráfico 16). De acordo com Andrade e Nunes (2014) o abastecimento com carro pipa foi uma medida emergencial adotada pelo governo para socorrer a população na época de estiagem que se tornou padrão nas últimas décadas do século XX. Ainda hoje essa medida tem sido usada na região Semiárida, uma vez que 6,38% dos produtores rurais do Assentamento Nova Esperança e 4,35% do Assentamento Maria Bonita dependem dessas ações, tendo o carro pipa como a única forma de abastecimento domiciliar (Gráfico 16).

Gráfico 16- Forma de abastecimento domiciliar dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.



Fonte: Danúbia Lins Gomes

4.3.2 Exploração da Caatinga

4.3.2.1 Utilização da Caatinga

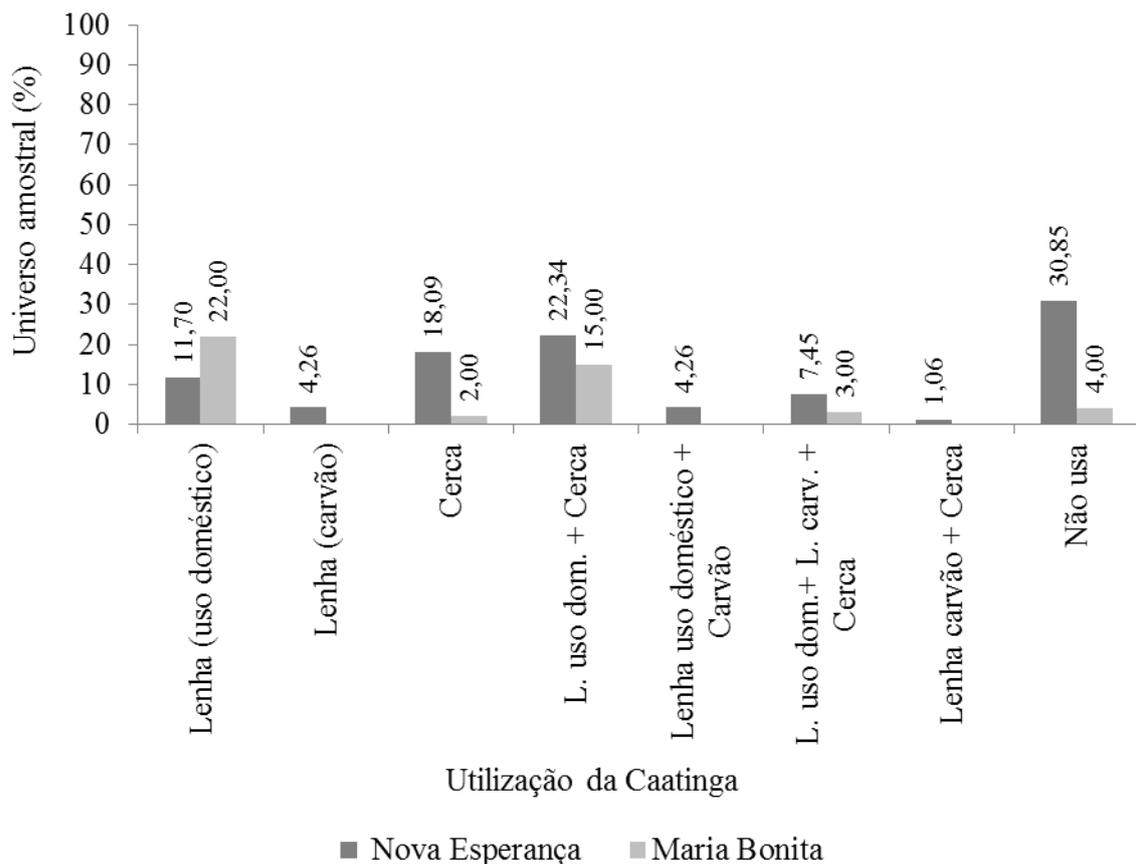
Os recursos naturais advindos da Caatinga tem dado suporte a população rural do Semiárido Alagoano. Observou-se que 60,15% dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança e 96,00% dos produtores do Assentamento Maria Bonita fazem uso da Caatinga (Gráfico 17). Ramos (2007) menciona que entre os produtos florestais fornecidos pela Caatinga, a madeira se constitui em um dos recursos mais importante para as populações locais. E a lenha é considerada como o principal produto obtido da Caatinga, usada como fonte de energia nos domicílios, além de ser transformada em carvão, que também é empregado como energético (MMA, 2010). Contatou-se que 11,70% dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança e 22,00% dos produtores do Assentamento Maria Bonita utilizam a Caatinga como lenha para uso doméstico (Gráfico 17). Nos Assentamentos Nova Esperança 7,45% dos produtores rurais além de usarem a madeira da Caatinga como lenha

para uso doméstico também utilizam para carvão e construção de cercas, 22,24% utilizam apenas para construção de cercas e uso doméstico e 4,26% utilizam a lenha para uso doméstico e carvão. Já no Assentamento Maria Bonita 15,0% dos produtores utilizam lenha para uso doméstico e fabricação de cerca, 3,0% além do uso doméstico, também utiliza pra construção de cercas e carvão (Gráfico 17).

De acordo com Ramos (2007) a alta demanda de madeira para energia tem implicações não apenas ambientais, mas também de caráter social, visto que a lenha e o carvão são combustíveis vitais para a maioria das famílias rurais que a utilizam como alternativa para cozinhar.

Observou-se que 18,09% dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança e 2,0% do Assentamento Maria Bonita utilizam a lenha extraída da Caatinga para fabricação de cercas (Gráfico 17). Araujo et al. (2010) em estudo realizado no Semiárido Paraibano também constatou que os produtores rurais além de utilizar lenha e carvão para uso doméstico também utilizam para fabricação de cercas.

Gráfico 17- Utilização da Caatinga pelos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.

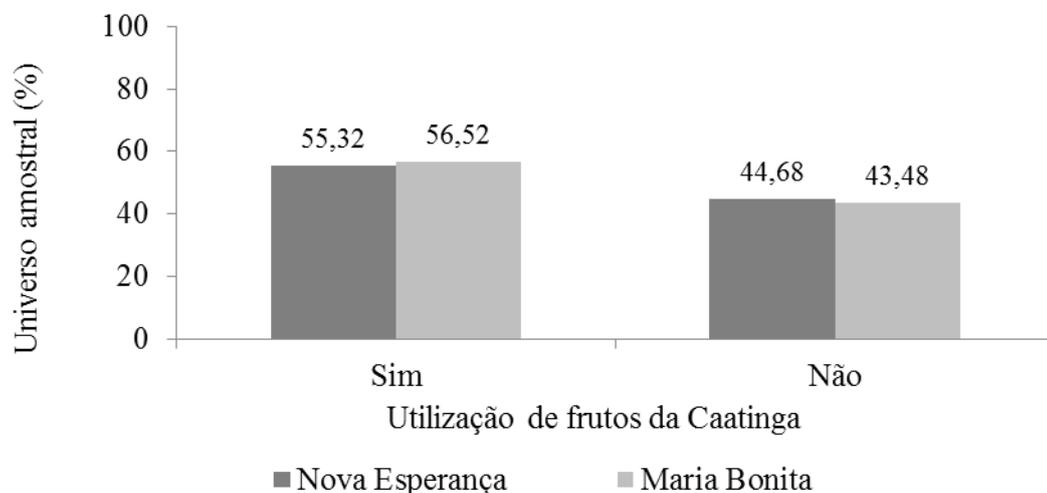


Verificou-se que 55,32% dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança e 56,52% do Assentamento Maria Bonita também fazem uso dos frutos da Caatinga (Gráfico 18). De acordo com Kill et al. (2007) muitas espécies da Caatinga produzem frutos comestíveis, mesmo nas épocas mais secas do ano, sendo uma fonte excelente de vitaminas e sais minerais servindo também de alimento para os animais desta região.

As principais espécies citadas pelos produtores rurais dos Assentamentos em ordem decrescente foram *Spondias tuberosa* (Umbu), *Byrsonima gardneriana* (Murici), *Sideroxylon obtusifolium* (Quixabeira), *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique), *Cereus jamacaru* (Mandacaru) e *Pilosocereus pachycladus* (Facheiro). Os frutos das espécies *Ximenia americana* (Ameixa), *Syagrus coronata* (Ouricuri), *Melocactus Zehntneri* (Coroa de frade), *Hymenaea* spp. (Jatobá do mato) e *Eugenia uvalha* (Ubaia) foram citados apenas pelos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança. E os frutos das espécies *Maytenus rigida* (Bonome) e *Libidibia férrea* (Pau ferro) apenas pelos produtores do Assentamento Maria Bonita.

Os frutos da espécie *Spondias tuberosa* (Umbu) destacou-se sendo o mais apreciado pelos produtores rurais dos locais estudados. Resultados semelhantes foram encontrados por Araujo (2010) no Semiárido da Paraíba, onde constatou valor mais expressivo para utilização do fruto do Umbuzeiro, sendo este consumido em grande quantidade pelos caprinos da região.

Gráfico 18- Utilização dos Frutos da Caatinga pelos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Assentamento Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.

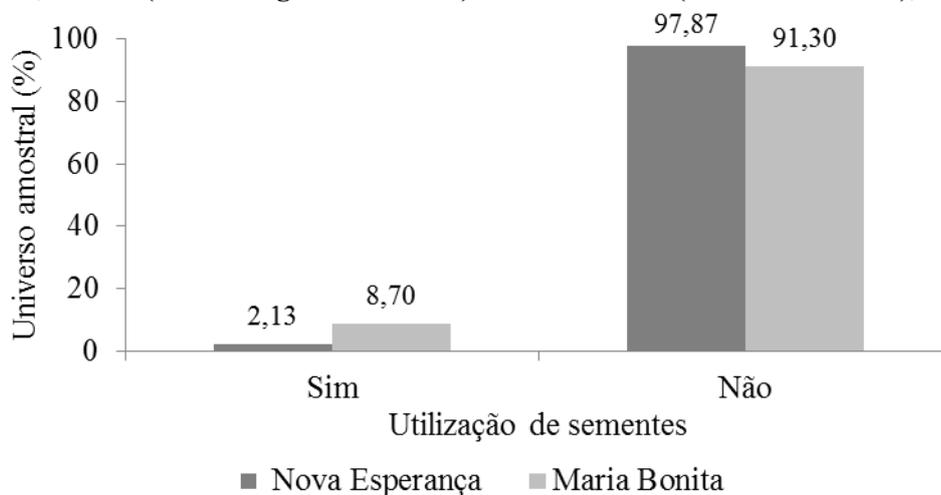


Fonte: Danúbia Lins Gomes

Santo et al. (2010) mencionam que apesar de algumas espécies da Caatinga frutificarem durante um curto período de tempo, pode ser observada uma oferta contínua de sementes de diferentes espécies, devido aos variados padrões fenológicos e a marcada sazonalidade climática.

Embora exista uma oferta contínua de sementes na Caatinga, constatou-se que estas são pouco utilizadas pelos produtores rurais dos Assentamentos estudados, sendo observada que apenas 2,13% nos Assentamentos Nova Esperança e 8,70% no Assentamento Maria Bonita fazem uso de sementes (Gráfico 19).

Gráfico 19- Utilização de sementes pelos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.



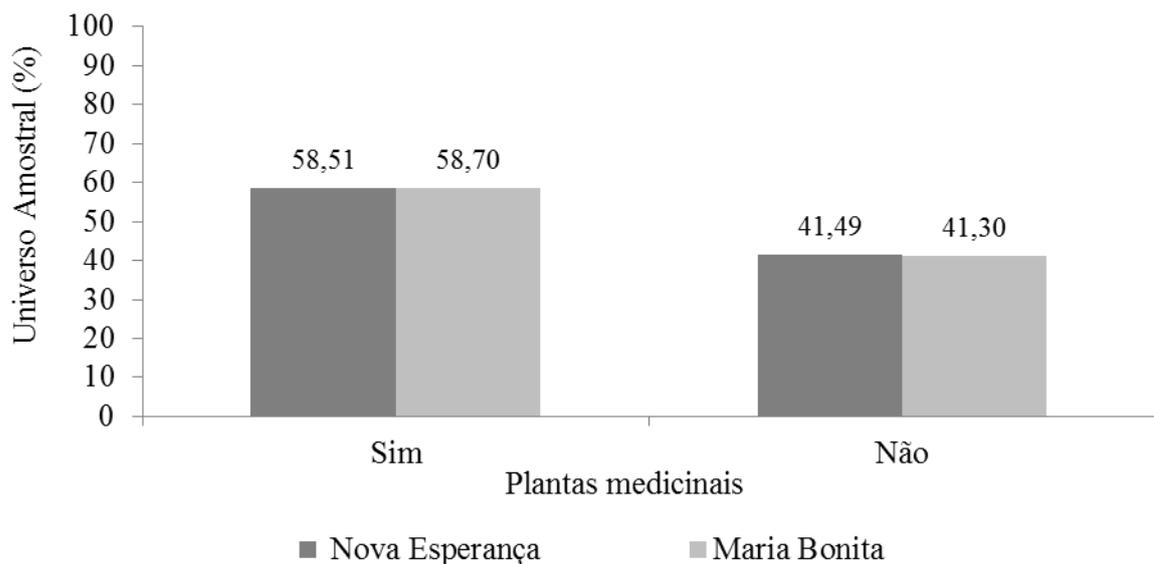
Fonte: Danúbia Lins Gomes

Observou-se que 58,51% dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança e 58,70% dos produtores do Assentamento Maria Bonita utilizam plantas nativas da caatinga para fins medicinais (Gráfico 20), mostrando a importância do uso dessas plantas pela sua eficácia e baixo custo para os produtores. Roque et al. (2010) mencionam que as comunidades rurais estão intimamente ligadas aos usos de plantas medicinais, por estas serem, na maioria das vezes, o único recurso disponível para o tratamento de doenças.

Entre as plantas indicadas como medicinais, destacaram-se a *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira) e *Ximenia americana* (Ameixa). Diversas espécies da Caatinga são notoriamente consideradas como medicamentosas de uso popular, sendo verificada a indicação das espécies *Spondias tuberosa* (Umbuzeiro), *Commiphora leptophloeos* (Umburana), *Maythenus rigida* (Bonome), *Melocactus Zehntneri* (Coroa de frade), *Poncianella bracteosa* (Catingueira), *Schinopsis brasiliensis* (Baraúna), *Bauhinia cheilantha*

(Mororó), *Capparis flexuosa* (Feijão Bravo), *Aspidosperma pyrifolium* (Pereiro), *Ziziphus cotinifolia* (Juazeiro), *Sideroxylon obtusifolium* (Quixabeira), *Croton* sp (Alecrim de vaqueiro), *Melochia tomentosa* (Candieiro), *Tabebuia* sp (Pau darco), *Cereus jamacaru* (Mandacaru), *Libidibia férrea* (Pau ferro), *Hymenaea coubaril* (Jatobá), *Parapiptadenia zehntneri* (Angico) e *Jatropha mutabilis* (Pinhão brabo).

Gráfico 20- Plantas medicinais utilizadas pelos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.



Fonte: Danúbia Lins Gomes

Nos Assentamentos estudados, as plantas medicinais citadas pelos produtores rurais são utilizadas para o tratamento de doenças como: tosse, resfriados, inflamações, diarreia, insônia, verme, secreção pulmonar, febre, controle de colesterol, diabete, dentre outras. De acordo com Melo-Batista e Oliveira (2014) o uso de plantas medicinais faz parte do cotidiano das famílias e são alternativas viáveis para tratamento de muitas doenças, mostrando que o saber popular continua presente nas comunidades e o tratamento de enfermidades a base das plantas é uma opção considerável e acessível.

No entanto, as espécies com potencial medicinal são exploradas de forma extrativista pela população local, dessa forma, é importante ressaltar a importância do cuidado com os métodos de coleta a fim de manter as espécies nativas preservadas, bem como para a manutenção da Caatinga.

Santos et al. (2012) em estudo realizado em uma comunidade rural do semiárido Paraibano constataram que algumas espécies típicas da Caatinga estão ameaçadas devido às

técnicas destrutivas para obtenção das cascas do caule que pode afetar os sistemas condutores da planta. Dessa forma, é necessário manejo adequado da forma de exploração para que não ocorra a extinção dessas espécies.

4.3.2.2 Técnicas de uso da Caatinga

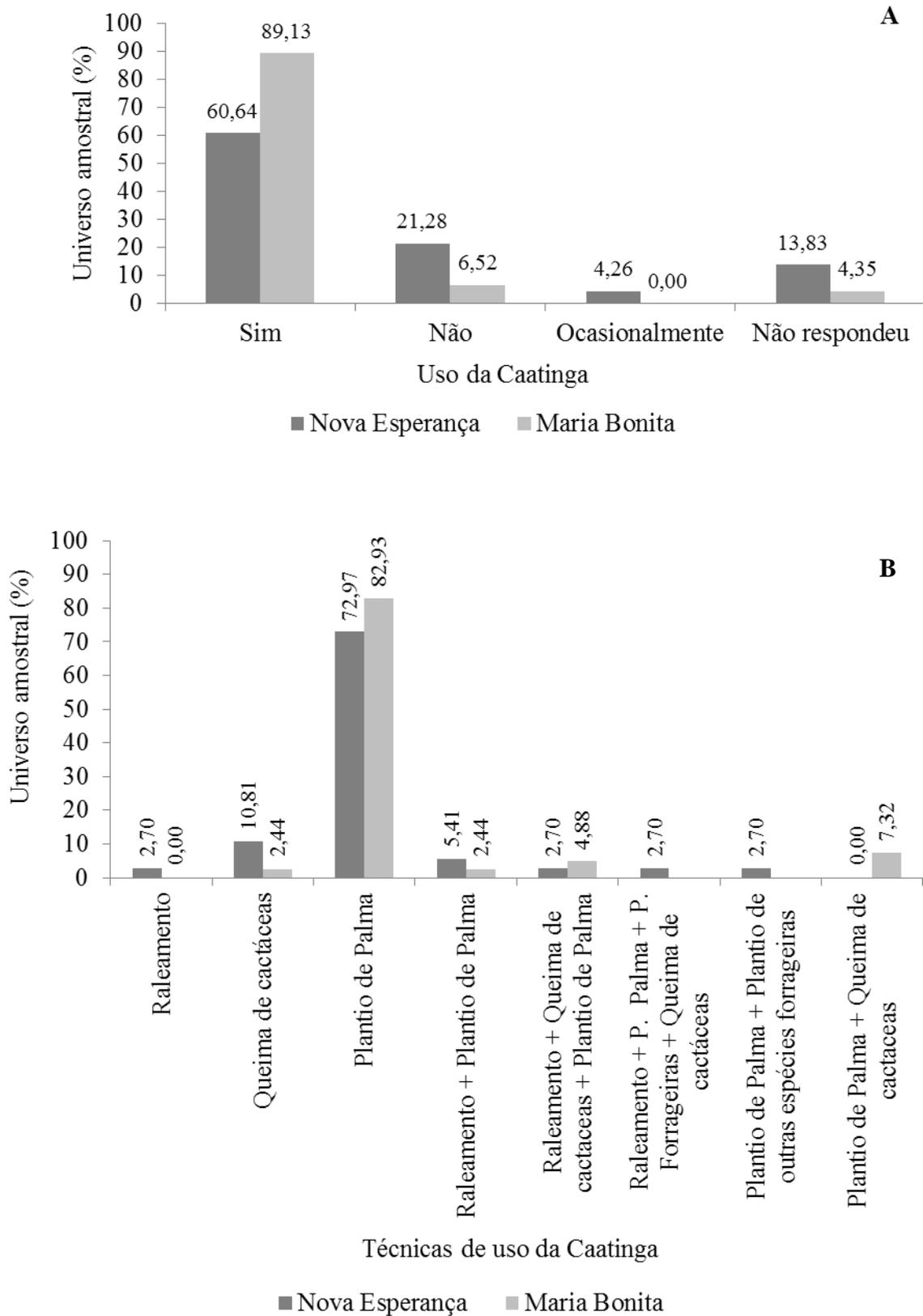
Observou-se que 60,64% dos proprietários rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e 89,13% dos produtores do Assentamento Maria Bonita (Delmiro Gouveia) fazem uso da Caatinga (Gráfico 21A). Das técnicas de manejo utilizada na Caatinga observou-se o plantio de palma foi a mais utilizada pelos produtores, sendo que nos Assentamentos Nova Esperança 72,97% faz uso apenas dessa técnica e 13,41% fazem plantio de palma associados a outras técnicas de manejo. No Assentamento Maria Bonita 82,93% fazem plantio de palma e 14,64% utilizam em conjunto com outras técnicas (Gráfico 21B).

O Plantio de palma é uma técnica muito utilizada pelos produtores rurais da região Semiárida, devido os altos teores de umidade na massa verde nos períodos de estiagem em que há escassez de água, servindo como fonte de água e alimento a ser ofertada aos animais ruminantes (SILVA, et al. 2014).

Constatou-se que 2,70% dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança utilizam apenas a técnica do raleamento da vegetação da Caatinga, essa técnica consiste no controle da densidade das espécies lenhosas, especialmente as não forrageiras, reduzindo o sombreamento e criando condições para o crescimento do estrato herbáceo (MMA, 2008).

Foi observado ainda que alguns produtores fazem o uso da técnica de raleamento associado a outras técnicas sendo que 5,4% raleamento e plantio de palma, 2,0% utilizam as técnicas de raleamento, plantio de palma e queima de espécies forrageiras (Gráfico 21B). Já no Assentamento Maria Bonita a técnica só é utilizada pelos produtores rurais em conjunto com plantio de palma (1,0%) e com plantio de palma e queimas de cactáceas (7,32%) (Gráfico 21B).

Gráfico 21- Uso da Caatinga (A) e técnicas utilizadas pelos produtores rurais (B) dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.



4.3.3 Produção Pecuária

Observou-se que a maioria dos produtores rurais dos Assentamentos estudados tem uma produção pecuária reduzida. No Assentamento Nova Esperança constatou-se que a maioria dos produtores rurais (98,15%) possuem rebanhos pequenos, que variam de 1 a 25 animais e apenas (1,85%) possui rebanho médio (Gráfico 22), sendo estes rebanhos distribuídos entre bovinos (14,89%), ovinos (11,70%), asinino (6,38%), suínos (5,32%) e equinos (2,13%) (Gráfico 23), os quais são criados de forma extensiva na Caatinga na maioria das propriedades rurais. Cabendo mencionar que alguns produtores criam mais de um tipo de rebanho (Gráfico 23).

No Assentamento Maria Bonita foi observado que 8,33% dos produtores rurais possuem rebanhos médio que variam de 26 a 50 animais e que a maioria dos produtores (91,66%) possuem rebanhos pequenos (Gráfico 22), distribuídos entre bovino (15,22%), ovino (10,87%), equino (8,70%), asinino (6,52%) e caprino (2,17), tendo sido observado ainda que alguns produtores criam mais de um tipo de rebanho, sendo registrado 10,87% de produtores criando bovino+ caprino + ovino e 8,70% criando caprino + ovino (Gráfico 23).

Foi observado ainda que 30,85% dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança e 15,22% do Assentamento Bonita não tem criações (Gráfico 23). Alguns desses produtores afirmam não criar animais devido os sucessivos anos de estiagem, que tem gerado dificuldades como a formação de pasto e a diminuição de fontes de água para os animais.

Gráfico 22- Tamanho dos rebanhos pertencentes aos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olhos D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.

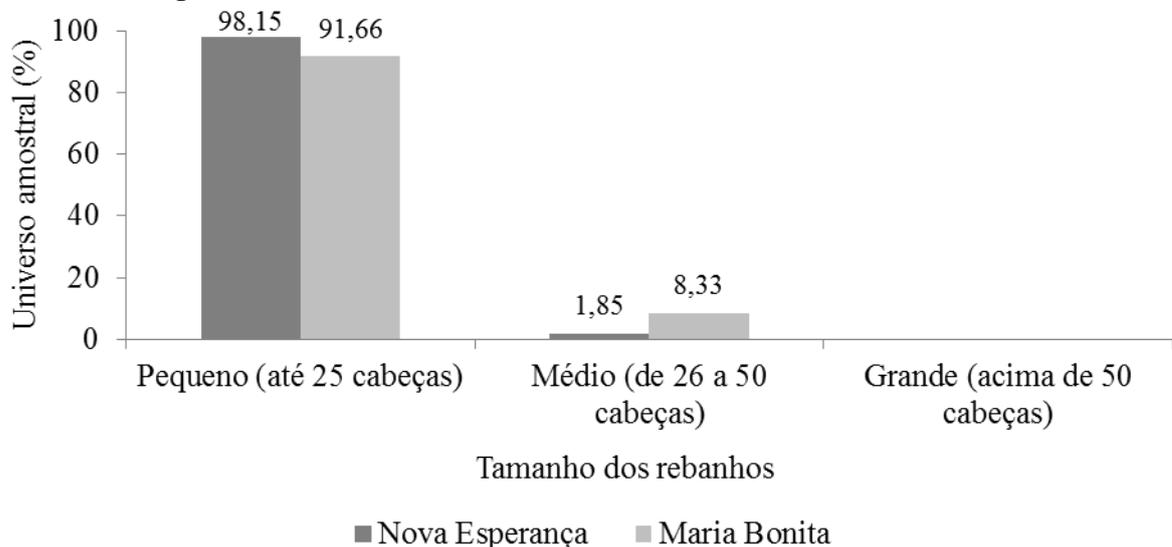
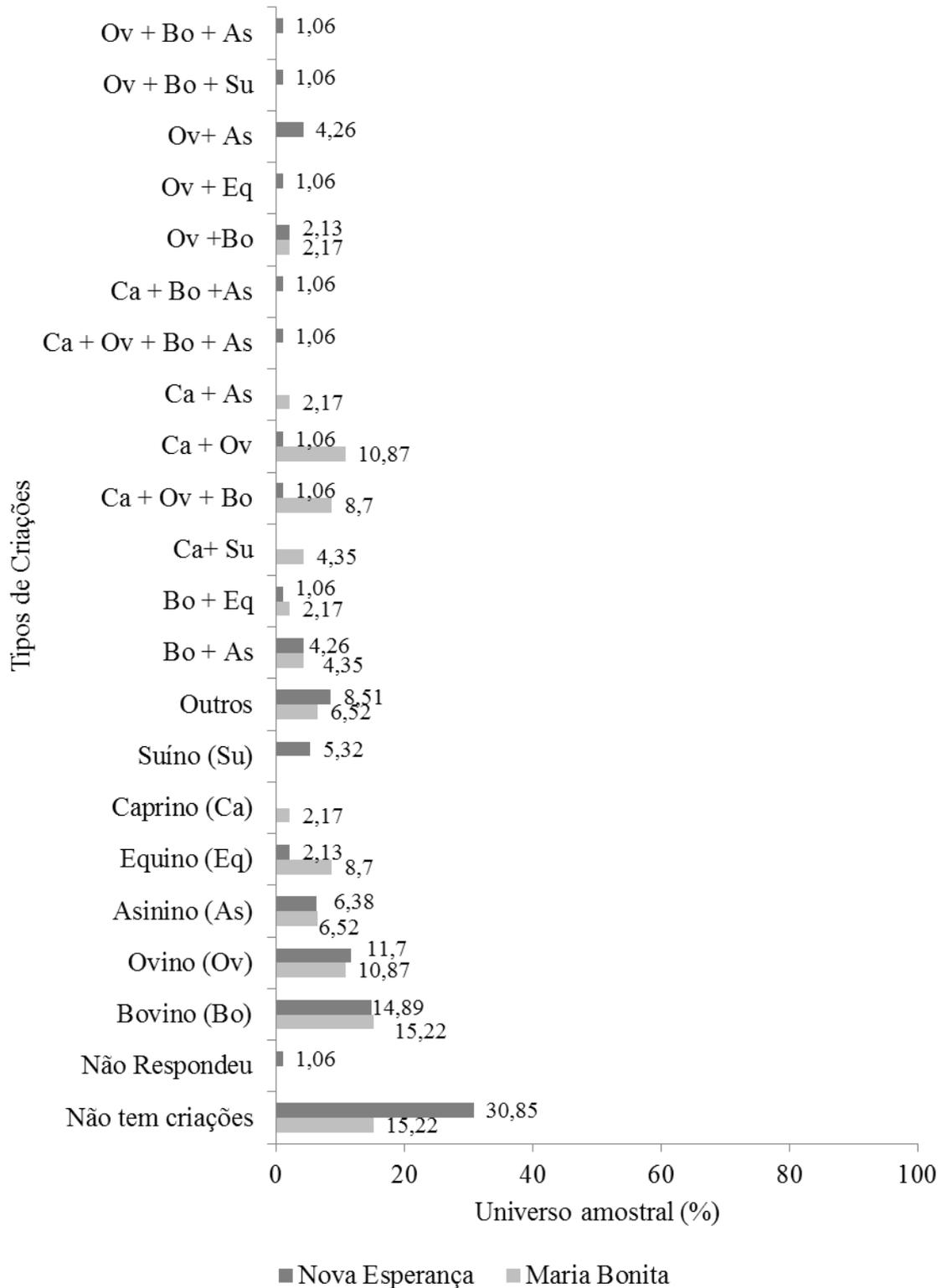


Gráfico 23- Tipos de rebanhos pertencentes aos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas

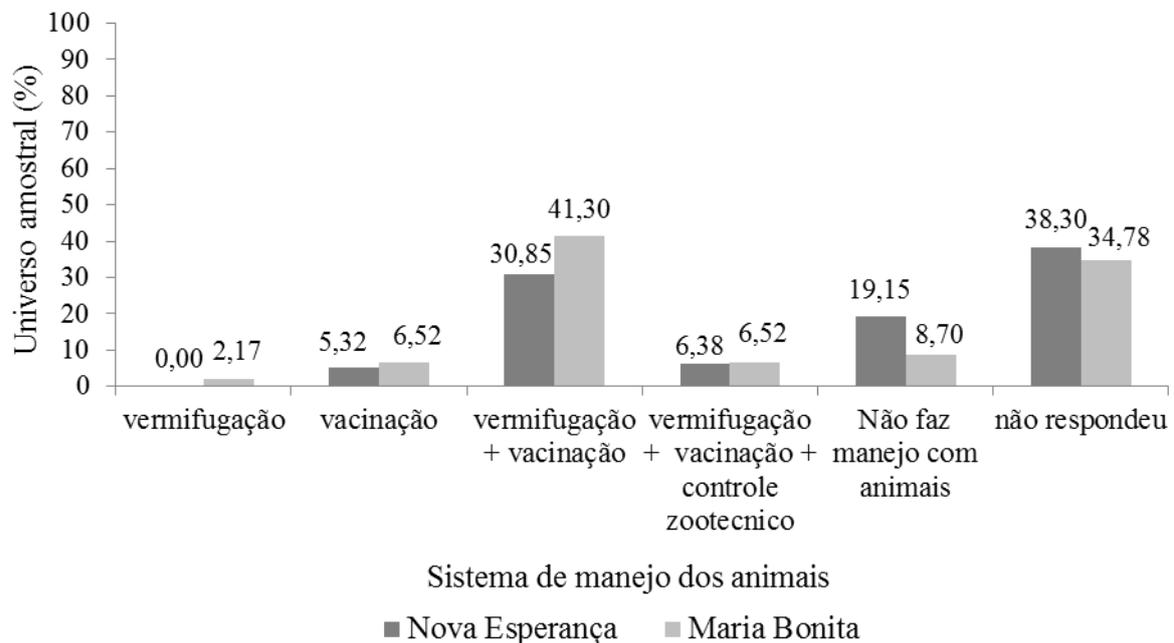


Fonte: Danúbia Lins Gomes

Em relação ao sistema de manejo de animais, constatou-se que 30,45% dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança vacinam seus animais e fazem controle de vermes, 6,38% realiza em seus rebanhos o controle zootécnico-vacinação-vermifugação. No Assentamento Maria Bonita 41,30% dos produtores utiliza o manejo, adotando o sistema de vacinação-vermifugação e 6,52% além de vacinarem e fazerem controle de vermes em seus animais, também faz o controle zootécnico em seus rebanhos (Gráfico 24).

Dos produtores rurais 19,15% entrevistados no Assentamento Nova Esperança e 8,70% no Assentamento Maria Bonita afirmam não fazer nenhum tipo de manejo com os animais (Gráfico 24). Dantas et al. (2012) em estudo realizado no Sertão Pernambucano, constatou que 47% dos produtores não realizam vermifugação em seus rebanhos, mostrando que esses Assentamentos rurais do Sertão Alagoano estão melhor assistidos neste aspecto.

Gráfico 24- Sistema de manejo dos animais pertencentes aos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.



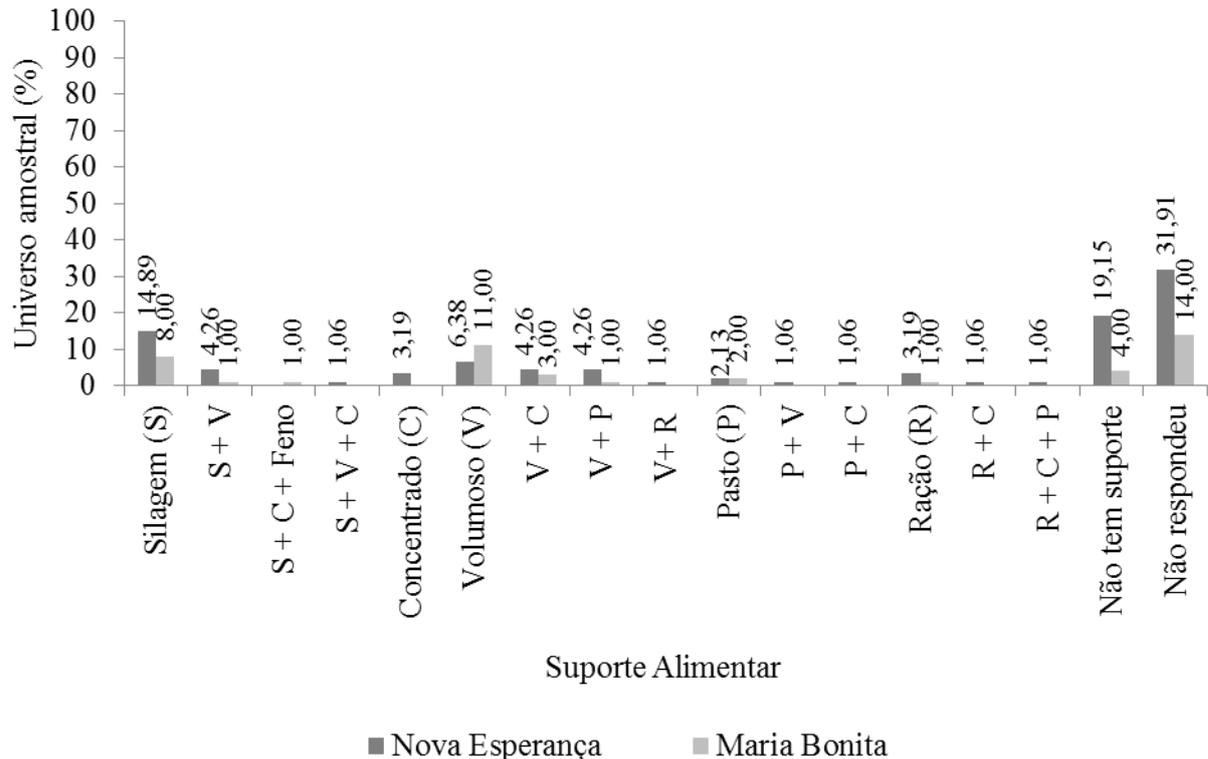
Fonte: Danúbia Lins Gomes

Com relação ao suporte alimentar no período seco, constatou-se que 14,89% dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança e 8,0% do Assentamento Maria Bonita utilizam Silagem como suporte alimentar (Gráfico 25). A Silagem é o alimento resultante de um processo controlado de fermentação, além de cheiro agradável tem suas propriedades nutritivas semelhantes à forrageira que lhe deu origem, de modo a garantir bom consumo e consequentemente bons índices de produtividade (BATISTA e SOUZA, 2015).

Observou-se que 6,38% dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança e 11,0% do Assentamento Maria Bonita proporcionam outro tipo de suporte alimentar utilizando capim verde e palma forrageira (volumoso) (Gráfico 25). De acordo com os produtores rurais dos assentamentos estudados, a palma forrageira se constitui um alimento volumoso de grande importância para os rebanhos, principalmente no período de estiagem, visto que este alimento além de fornecer forrageira verde, atende também a necessidade de água para os animais. No entanto, é importante ressaltar que a palma forrageira não pode ser fornecida aos animais exclusivamente, pois apresenta limitações quanto ao valor proteico e de fibra, não conseguindo atender todas as necessidades nutricionais dos rebanhos. Então, torna-se necessário incorporar o uso de alimentos volumosos e fontes proteicas na dieta dos animais (OLIVEIRA et al. 2011).

Dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança 3,19% oferecem ração concentrada (milho, caroço de algodão, farelo de milho, dentre outros) a seus animais (Gráfico 25), sendo que 4,26% dos produtores dos Assentamentos Nova Esperança e 3,0% do Assentamento Maria Bonita fazem uso de ração concentrada associado a outro tipo de suporte alimentar volumoso (Gráfico 25).

Gráfico 25- Suporte alimentar no período de estiagem nos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.

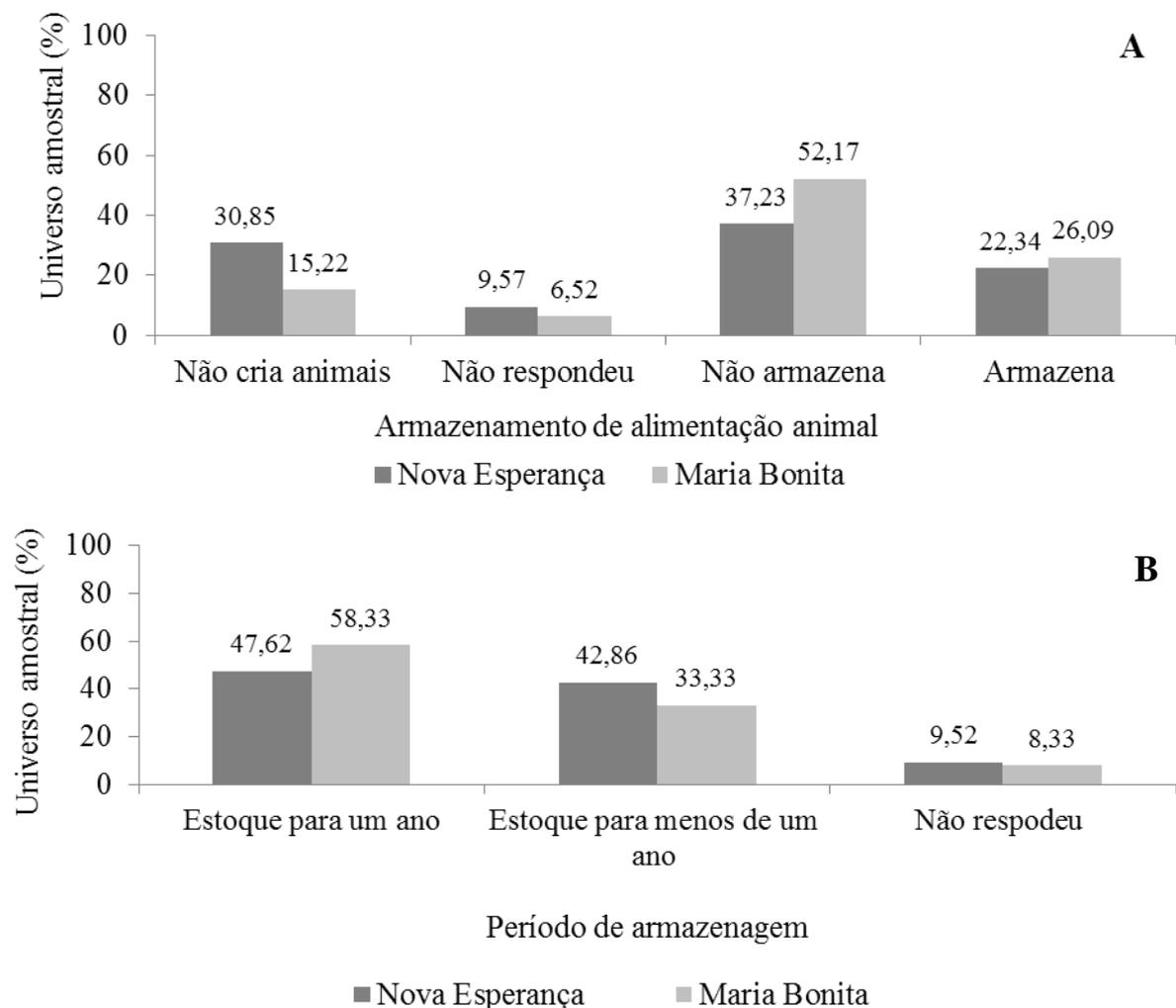


Cabe mencionar que 19,15% dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança e 4,0% do Assentamento Maria Bonita não tem nenhum tipo de suporte alimentar para enfrentar o período de estiagem (Gráfico 25).

Embora alguns produtores relatem a dificuldade em se ter uma formação de pasto devido as condições climáticas da região, observou-se que 2,13% dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança e 2,0% do Assentamento Maria Bonita criam seus animais de forma extensiva, sendo o pasto a única fonte alimentícia para os rebanhos (Gráfico 25).

Constatou-se que 37,23% dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança e 52,17% não armazenam alimentos para os animais (Gráfico 26A). Esse resultado é semelhante ao verificado por Araujo (2010) em estudo realizado no Cariri Paraibano, onde constatou que a maioria dos produtores não armazenam alimentos para seus animais.

Gráfico 26- Armazenamento e período de armazenagem dos alimentos para os animais dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.

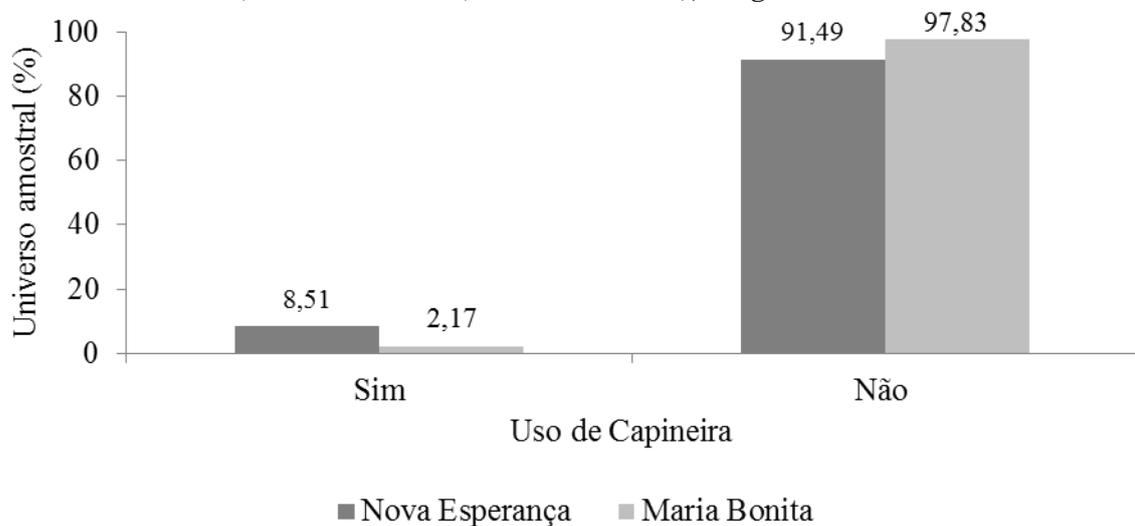


Fonte: Danúbia Lins Gomes

Observou-se que 22,34% produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança armazenam alimento (Gráfico 26A) sendo que 47,62% armazenam para menos de um ano e 42,86% dos produtores armazenam o estoque para um ano (Gráfico 26B). No Assentamento Maria Bonita verificou-se que 26,09% armazenam alimentos para os animais (Gráfico 26A), sendo que 58,33 fazem estoques dos alimentos para um ano e 33,33% estocam para menos de um ano (Gráfico 26B). Lima et al. (2010) mencionam que a reserva de alimentos é necessária para garantir um bom desempenho dos animais durante todo o ano, principalmente nos períodos de seca.

O uso de capineiras de acordo com Alves et al. (2014) constitui uma das alternativas para aliviar o problema da falta de pasto na época seca. No entanto, observou-se que poucos produtores rurais dos Assentamentos utilizam essa alternativa sendo registrado apenas 8,51% nos Assentamentos Nova Esperança e 2,17% do assentamento Maria Bonita (Gráfico 27).

Gráfico 27- Uso de capineiras nos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.

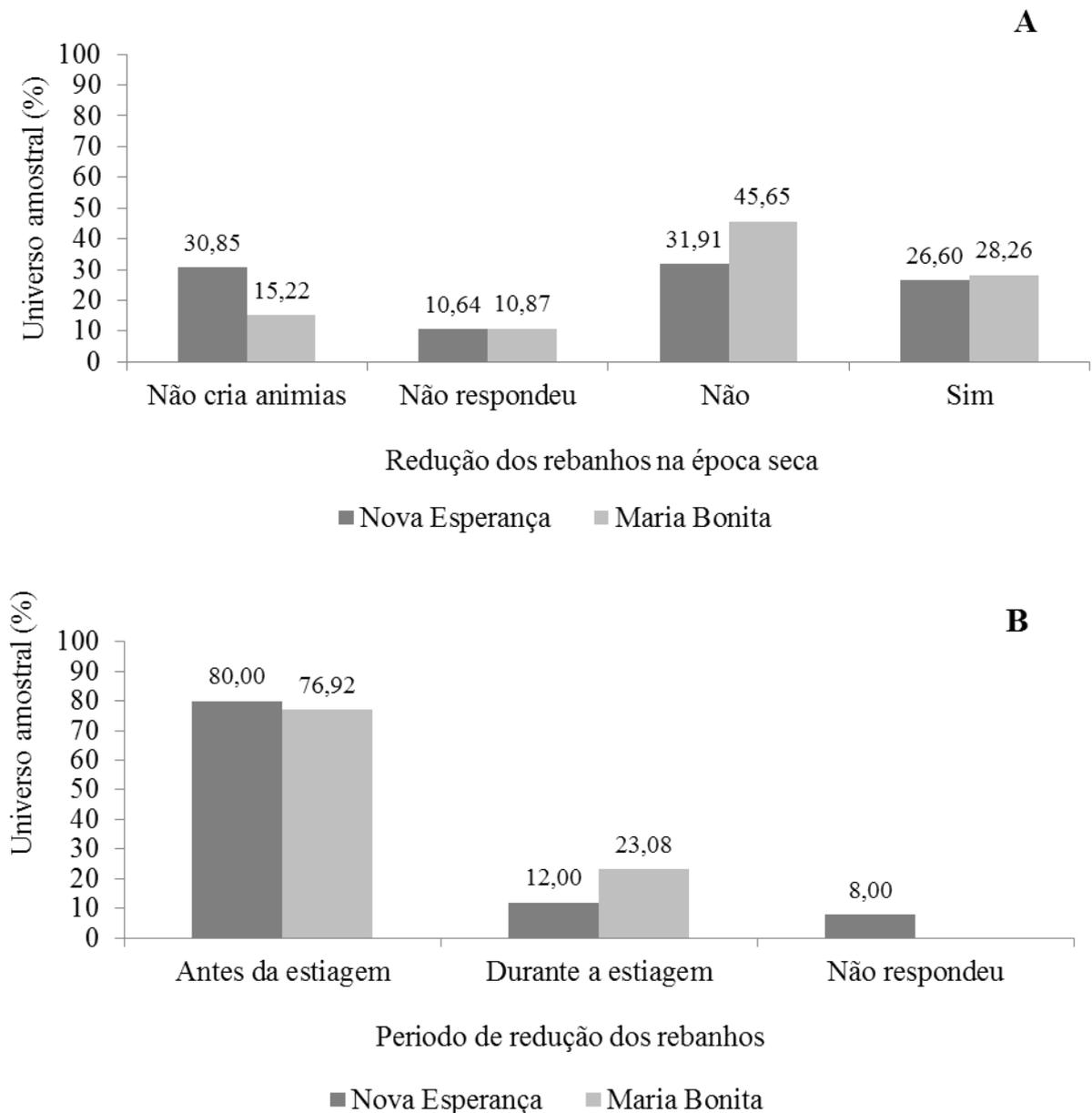


Fonte: Danúbia Lins Gomes

Observou-se que 26,60% dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança e 28,26% reduzem seus rebanhos (Gráfico 28A), sendo observado que a maioria dos produtores rurais faz essa redução antes da estação seca (80,0% Assentamentos Nova Esperança e 76,92% Assentamento Maria Bonita) (Gráfico 28B) e somente 12,0% dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança e 23,08% do Assentamento Maria Bonita reduzem seus rebanhos durante a estação seca, mostrando conforme Araujo et al. (2010) que em algumas propriedades, a pecuária é afetada nos períodos de longa seca.

Existem vários fatores que limitam as criações na região semiárida, restringindo a produtividade e até mesmo impedindo os pequenos produtores de dar continuidade à criação nos períodos de estiagem mais severa. Sendo de acordo com Batista e Souza (2015) o provimento de alimento para os animais, sobretudo nas épocas de seca a principal limitação. Já que a vegetação escassa e o alto custo para a suplementação têm como última consequência a redução dos rebanhos, seja pela venda de parte dos animais para manter o restante do rebanho ou ainda, de forma mais crítica, pela morte dos animais resultado da desnutrição prolongada.

Gráfico 28- Redução dos rebanhos na época seca nos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.



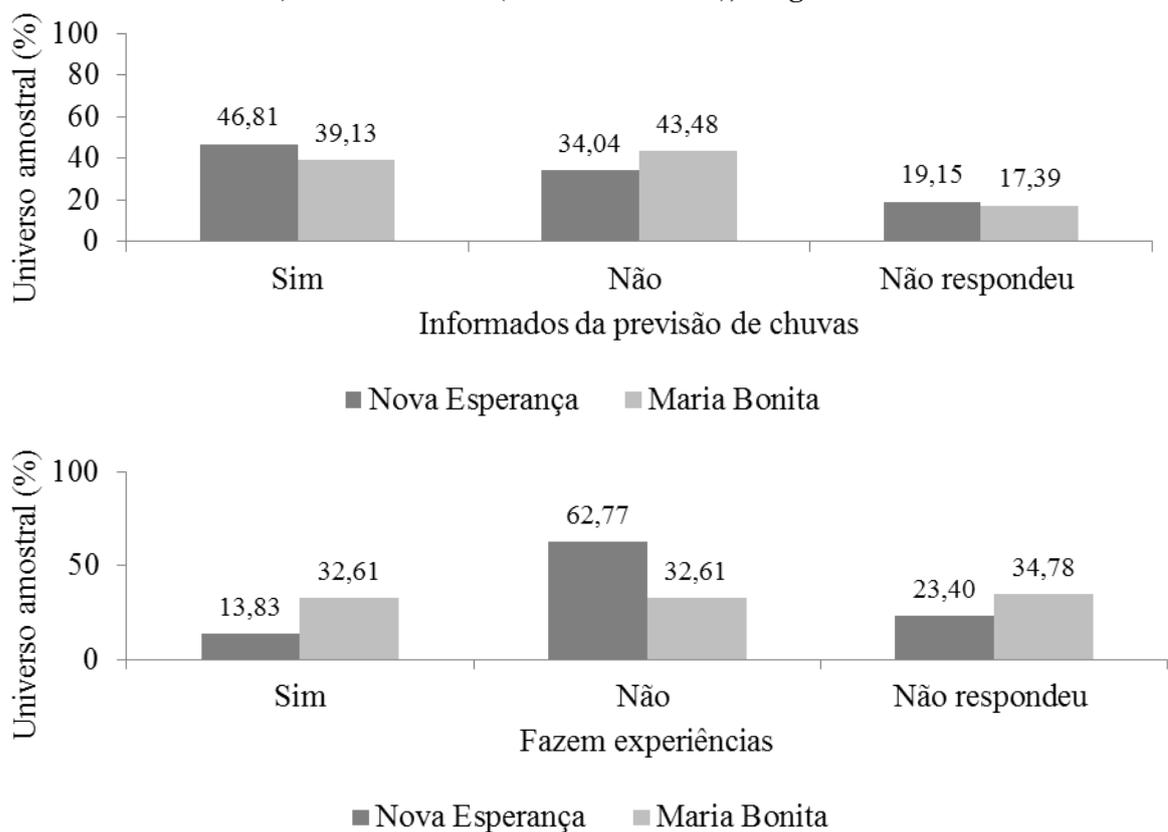
4.3.4 Orientação para Enfrentar as Estiagens

4.3.4.1 Ocorrência de chuvas e realização de experiências pelos produtores rurais

Constatou-se que 48,61% dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança e 39,13% dos produtores do Assentamento Maria Bonita são informados sobre a previsão das chuvas (Gráfico 29A). No entanto, é importante ressaltar que essas informações são obtidas por meio de televisão e rádio.

Observou-se que 34,04% dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança e 43,48% dos produtores do Assentamento Maria Bonita não são informados da previsão de chuvas, não tendo orientação técnica para conviver com as secas (Gráfico 29A). Observou-se ainda que nos Assentamentos Nova Esperança 13,83% dos produtores rurais e no assentamento Maria Bonita 32,61% fazem observação pela própria experiência, buscando sinais na natureza, associando o comportamento de animais, plantas ou até mesmo o movimento dos astros com a chegada das chuvas ou seca (Gráfico 29B).

Gráfico 29- Orientações de previsão de chuvas (A) e experiências de chuvas realizadas pelos produtores rurais (B) dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.



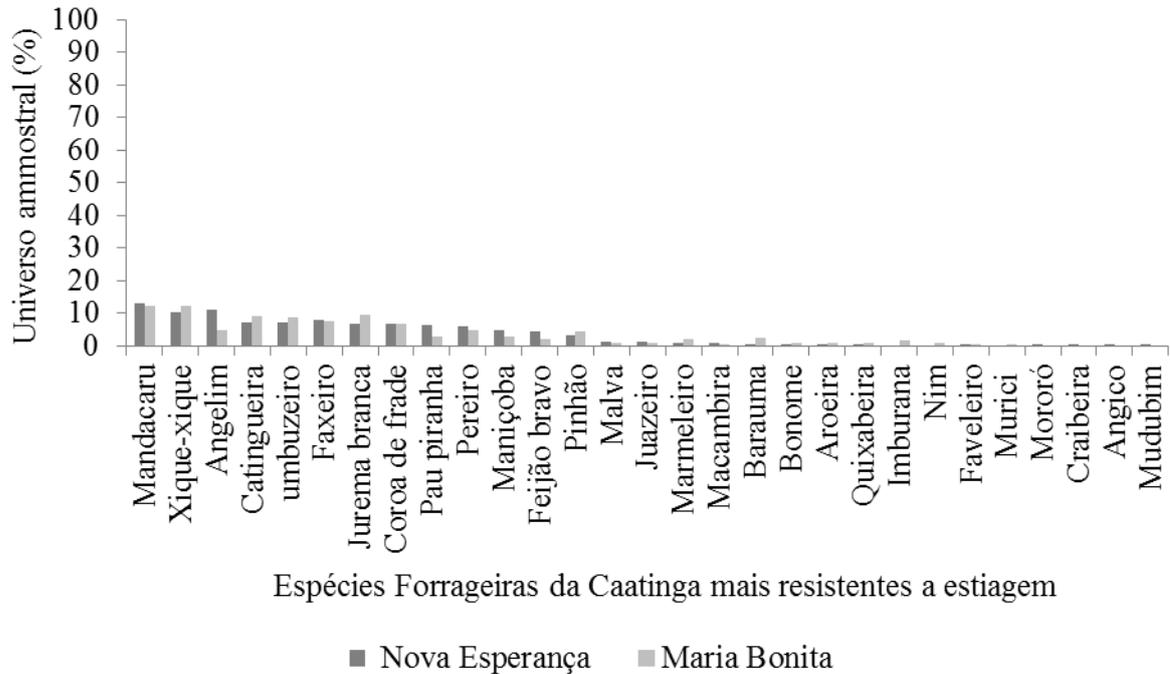
A leitura de sinais da natureza como forma de realizar previsões climáticas ou simplesmente a realização de experiências, constitui um traço importante do modo de vida do sertanejo, particularmente para aqueles cuja produção depende fundamentalmente das atividades agropecuárias e, conseqüentemente, de condições climáticas que lhes favoreçam (SILVA, et al.2013).

Folhes e Donald (2007) constatou que o sertanejo nordestino costuma observar os sinais que revelam algo sobre o clima do próximo ano, interpretando fatos da natureza e os relacionando com previsões empíricas do clima. Para saber com antecipação se o ano vai ser seco ou chuvoso, esses sertanejos fazem suas experiências. Os autores mencionam ainda que a importância das experiências vai além da capacidade de percepção das evidências empíricas encontradas na natureza por parte dos “profetas das chuvas” que é o nome dado aos sertanejos especializados em prever a chegada da estação chuvosa. Seu conhecimento também proporciona um olhar rápido sobre o ponto de vista do sertanejo, bem como sobre a forma típica de interação do homem do sertão com a natureza. Certamente, as previsões populares não se limitam em tentar antever o sucesso ou fracasso da safra agrícola, na verdade, as profecias fornecem também um entendimento do vínculo desses indivíduos com o meio natural.

4.3.5 Espécies Forrageiras da Caatinga mais resistentes ao período de estiagem

De acordo com os produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança e do assentamento Maria Bonita as espécies nativas mais resistentes ao período de estiagem são *Cereus jamacaru* (Mandacaru) *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique), *Pityrocarpa moniliformis* (Angelem), *Poncianella bracteosa* (Catingueira), *Spondias tuberosa* (Umbuzeiro), *Pilosocereus pachycladus* (Faxeiro), *Mimosa Pthecolobroies* (Jurema branca), *Melocactus Zehntneri* (Coroa de frade), *Laetia apetala* (Pau piranha), *Aspidosperma pyriformis* (Pereiro), *Manihot glaziovii* (Maniçoba), *Capparis flexuosa* (Feijão bravo) e *Jatropha mutabilis* (Pinhão) (Gráfico 30).

Gráfico 30- Espécies Forrageiras da Caatinga mais resistentes ao período de estiagem nos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.



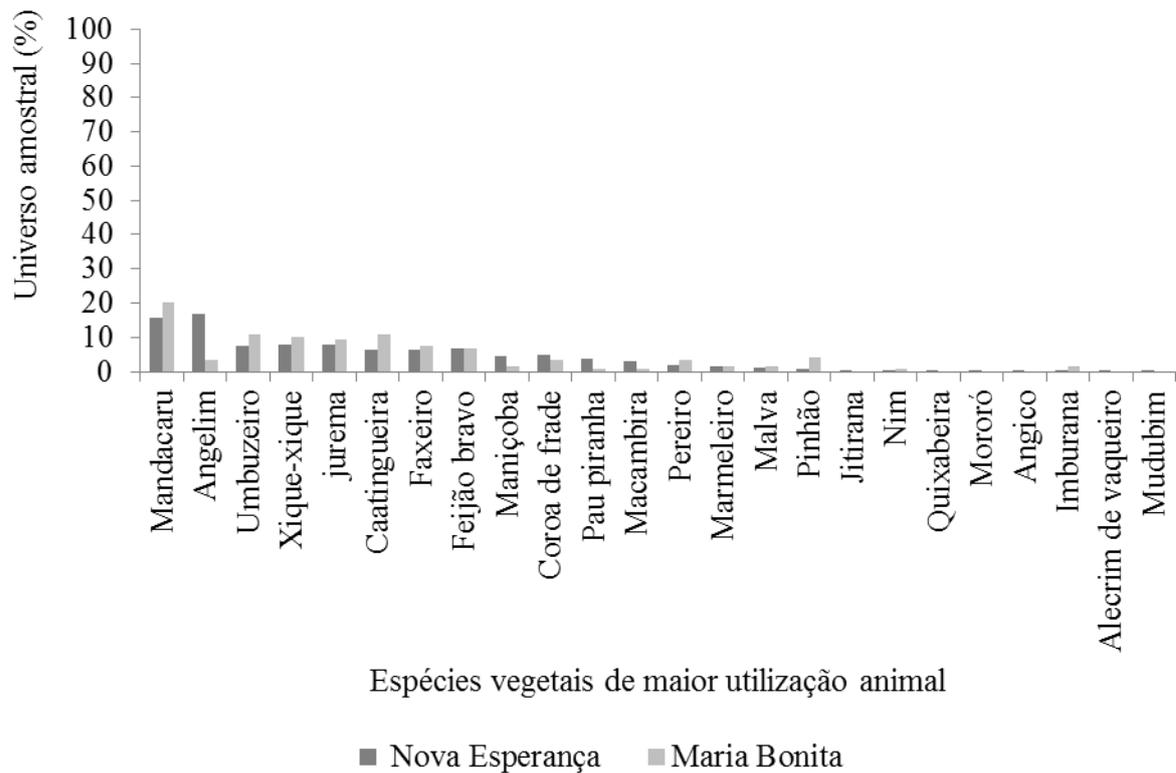
Fonte: Danúbia Lisn Gomes

4.3.6 Espécies vegetais da Caatinga de maior utilização animal e parte das plantas consumidas pelos animais

A vegetação da Caatinga é a principal fonte de pastejo de animais nos Assentamentos Nova Esperança e Maria Bonita. Batista e Souza (2015) mencionam que as plantas nativas da Caatinga constituem um recurso nutricional de grande expressividade para os animais, sobretudo nas épocas caracterizadas por sucessivos anos de estiagem.

De acordo com as informações dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança e do Assentamento Maria Bonita a frequência das espécies vegetais da caatinga de maior utilização para uso animal são *Cereus jamacaru* (Mandacaru), *Pityrocarpa moniliformis* (Angelim), *Spondias tuberosa* (Umbuzeiro) *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique), *Mimosa Pthecolobroies* (Jurema branca), *Poncianella bracteosa* (Catingueira), *Pilosocereus pachycladus* (Faxeiro), *Capparis flexuosa* (Feijão bravo), *Manihot glaziovii* (Maniçoba), *Melocactus Zehntneri* (Coroa de frade), *Laetia apetala* (Pau piranha), *Bromelia laciniosa* (Macambira), *Aspidosperma pyrifolium* (Pereiro), *Croton blanchetianus* (Marmeleiro), *Sida* sp. (Malva) e *Jatropha mutabilis* (Pinhão) (Gráfico 31).

Gráfico 31- Espécies vegetais da Caatinga de maior utilização animal nos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.



Fonte: Danúbia Lins Gomes

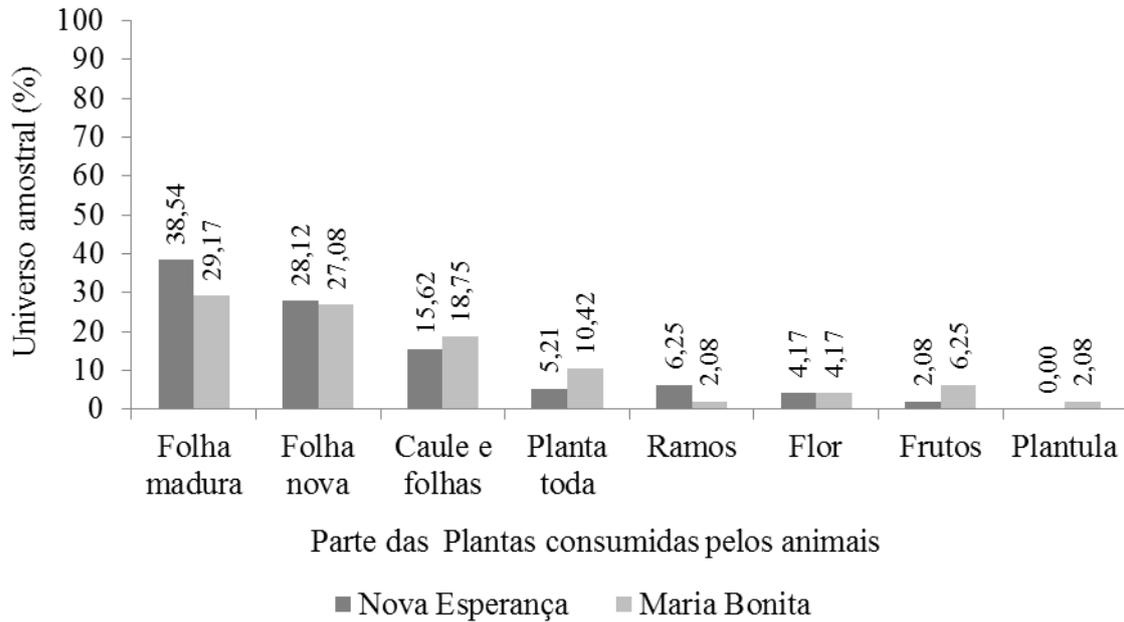
Observou-se que o mandacaru foi citado com maior frequência pelos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança e Maria Bonita. Cavalcanti e Resende (2004) avaliando a utilização das plantas nativas da Caatinga pelos produtores rurais para alimentação dos animais no período de estiagem em cinco comunidades da Bahia e de Pernambuco, também constataram que o mandacaru é o mais utilizado pelos produtores.

O Angelim também merece destaque, visto que foi a planta citada com maior frequência pelos produtores dos Assentamentos Nova Esperança, de acordo com os produtores rurais o angelim é uma excelente forrageira, pois suporta um longo período de estiagem sendo capaz de suprir as necessidades nutricionais dos animais além de diminuir os custos com alimentação, sendo considerado por alguns produtores como a força do verão.

Quanto as partes das plantas mais consumidas pelos animais, 38,54% dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança e 29,17% do Maria Bonita afirmaram ser as folhas madura de maior preferência pelos animais e 28,12% (Nova Esperança) e 27,08% (Maria Bonita) utilizam a com maior frequência a folha nova. Verificou se também que além das folhas, os animais alimentam-se do Ramos (6,25% no assentamento Nova Esperança e 2,08%

Assentamento Maria Bonita) e da flor (4,17% para os dois assentamentos). O fruto também vem a ser uma das partes utilizadas pelos animais sendo observada uma frequência de 2,08% nos Assentamentos Nova Esperança e 6,25% no Maria Bonita (Gráfico 32).

Gráfico 32- Parte das plantas consumidas pelos animais nos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas.



Fonte: Danúbia Lins Gomes

5 CONCLUSÕES

- A composição química bromatológica das espécies *Pilosocereus gounellei* F. A. C. Werder ex K. Schum Byles & G. D. Rowley, *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R. W. Jobson, *Laetia apetala* Jacq e *Capparis flexuosa* L. indica que o estrato arbóreo e arbustivo da Caatinga podem se constituir fonte alimentar para os ruminantes da região Semiárida, sobretudo no período de estiagem;
- A associação da espécie *Pilosocereus gounellei* (xique-xique) que dispõe de fonte de água e alimento com outras espécies nativas da Caatinga que possuam maiores teores de matéria seca torna-se uma alternativa viável para alimentação de ruminantes da região Semiárida, notadamente no período de escassez hídrica;
- A espécie *Capparis flexuosa* (feijão bravo) é indicada como boa forrageira para alimentação animal, pelos teores de matéria seca, proteína bruta, matéria mineral, fibra em detergente neutro e lignina, e embora disponha de um elevado teor de estrato etéreo, apresenta boa palatabilidade e esta disponível durante todo o ano podendo ser associada com outras plantas na dieta dos animais;
- A espécie *Pityrocarpa moniliformis* (Angelim) é uma excelente forrageira devido os valores nutricionais presentes em sua composição, conseguindo suprir as necessidades nutricionais dos animais, apresentando grande disponibilidade na Caatinga, além da facilidade de manejo;
- A espécie *Laetia apetala* (Pau piranha) apresenta altos teores de proteína bruta apresentando-se como uma boa opção alimentar e medicinal para os rebanhos da região Semiárida;
- A produção pecuária dos Assentamentos Nova Esperança (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia) é composta por pequenos rebanhos, distribuídos entre bovinos, ovinos e caprinos criados extensivamente na Caatinga;
- As espécies da Caatinga que os produtores mais utilizam na alimentação animal são *Cereus jamacaru* (Mandacaru), *Pityrocarpa moniliformis* (Angelim), *Spondias tuberosa* (Umbuzeiro) *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique), apontadas como as mais resistentes no período de estiagem;
- Das quatro espécies analisadas *Pityrocarpa moniliformis* (Angelim) apresenta distribuição espacial agregada nas duas áreas experimentais.

REFERÊNCIAS

- ALAGOAS. Secretaria de Estado do planejamento e Desenvolvimento Econômico. **Perfil Municipal**: Delmiro Gouveia. 3. ed. Maceió: 2015. 24 p.
- ALAGOAS. Secretaria de Estado do planejamento e Desenvolvimento Econômico. **Perfil Municipal**: Olho D'Água do Casado. Maceió: 2015. 24 p.
- ALBUQUERQUE, A. L. S. **Atributos químico-bromatológicos de espécies da Caatinga com potencial forrageiro, fauna edáfica e cinética de CO₂**. 2013. 153 f. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2008
- _____. de. et al. Análise químico-bromatológica de espécies da caatinga com potencial forrageiro no município de Campina Grande – PB. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 25, 2015, Fortaleza, **Anais...** Fortaleza: ZOOTEC, 2015. p. 1-3.
- ALBUQUERQUE, U. P. Plantas com potencial alimentício em evidência. **Revista do Instituto Humanitas Unisinos**, São Leopoldo, n. 389, ano XXII, p. 25-26, abr. 2012.
- ALMEIDA NETO, J. X. de. **Estrutura fitossociológica, crescimento e bromatologia do feijão-bravo (*Capparis flexuosa* L.) no Curimataú paraibano, Brasil**. 2008. 57 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2008.
- ALMEIDA, C. A. et al. Características físicas e químicas da polpa de xiquexique. **Revista Ciências Agrônômica**, Fortaleza, v.38, n.4, p.440-443, out/dez. 2007.
- ALVES, F. G. S. et al. Considerações sobre manejo de pastagens na região Semiárida do Brasil: Uma Revisão. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, Fortaleza, v.8, n.4, p. 259 -283, out/dez. 2014.
- ALVES, D. F. da S. et al. Análise do processo de armazenamento de água de chuva em cisternas de placas e sua utilização no município de Tavares, estado da Paraíba. In: VII CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7, 2012, Palmas, **Anais...** Palmas: CONNEPI, 2012. p. 1-8.
- ANDRADE, J. A. de; NUNES, M. A. Acesso à água no Semiárido Brasileiro: uma análise das políticas públicas implementadas na região. **Revista Espinhaço**, Diamantina, v. 3, n. 2, p. 28-39, jul/dez. 2014.
- ANDRADE, A. P.; COSTA, R. G.; SANTOS, E. M.; SILVA, D. S. Produção animal no Semiárido: o desafio de disponibilizar forragem, em quantidade e com qualidade, na estação seca. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.4, n.4, p. 01-14, dez. 2010.
- ANDRADE, A. P. et al. Produção animal no bioma Caatinga: Paradigmas dos “pulsos – reservas”. In: SIMPÓSIO DA 43ª REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 2006, João Pessoa. **Anais...** SBZ, 2006. p.110-124.

ANDRADE, M. V. M. **Dinâmica e qualidade do estrato herbáceo e sub-arbustivo na caatinga do cariri paraibano.** 2008. 79 f. Tese (Doutorado em Zootecnia)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2008.

ARAUJO, K. D. **Análise da vegetação e organismos edáficos em áreas de caatinga sob pastejo e aspectos socioeconômicos e ambientais de São João do Cariri – PB.** 2010. 151 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais)-Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010.

_____. et al. Levantamento florístico do estrato arbustivo-arbóreo em áreas contíguas de Caatinga no Cariri Paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 1, p. 63-70, jan/mar. 2010b.

_____. et al. Uso de espécies da caatinga na alimentação de rebanhos no município de São João do Cariri – PB. **Revista RA E GA**, Curitiba, v.20, n. 2, p. 157-171, jan. 2010a.

BATISTA, L. B.; SOUZA, B. B. Caprinovinocultura no semiárido brasileiro - fatores limitantes e ações de mitigação. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v.11, n 2, p 01-09, abr/jun. 2015.

BEZERRA, M. da F. **Florística e Fitossociologia do banco de sementes do solo e composição bromatológica do estrato herbáceo da Caatinga, no Cariri Paraibano.** 2009. 125 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2009.

CALIXTO JÚNIOR, J. T.; DRUMOND, M. A. Estudo comparativo da estrutura fitossociológica de dois fragmentos de Caatinga em níveis diferentes de conservação. **Revista Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 34, n. 80, p. 1-11, out/dez. 2014.

CAMPANHA, M. M. et al. Estrutura da comunidade vegetal arbóreo-arbustiva de um sistema agrossilvipastoril, em Sobral – CE. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 3, p. 94-101, jul/set. 2011.

CARVALHO, E. C. D. de. **Estrutura e estágios de sucessão ecológica da vegetação de caatinga em ambiente serrano no Cariri Paraibano.** 2010. 70 f. Dissertação (Mestrado de Ciência e Tecnologia Ambiental)-Centro de Ciência e Tecnologia, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2010.

CASTRO, R. Educação ambiental, valorização de diversidades. **Revista do Instituto Humanitas Unisinos**, São Leopoldo, n. 389, ano XXII, p. 20-23, abr. 2012.

CASSUCE, M. R. **Fitossociologia e Composição Bromatológica de Espécies Herbáceas e Subarbustivas em Áreas de Caatinga Sob Pastejo.** 2012. 87 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2012.

CAVALCANTE, A.; TELES, M.; MACHADO, M. **Cactos do Semiárido do Brasil: Guia ilustrado.** 1. ed. Campina Grande: INSA, 2013, 53 p.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M. Consumo de xique-xique (*Pilocereus gounellei* (A. Weber ex K. Schum.) Bly. ex Rowl) por caprinos no semi-árido da Bahia. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 20, n. 1, p.22-27, jan/mar. 2007.

_____. Plantas nativas da caatinga utilizadas pelos pequenos agricultores para alimentação dos animais na seca. In.: III CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 3. 2004. Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Sociedade Nordestina de Produção Animal. 2004. p. 1-4.

CONTI, J. B.; FURLAN, S. A. Geocologia: o clima, os solos e a biota. In: ROSS, J. L. S. **Geografia do Brasil**. 6. ed. São Paulo: EDUSP, 2009, p. 174-179

COSTA, M. R. G. F. et al. Utilização do feno de forrageiras lenhosas nativas do Nordeste brasileiro na alimentação de ovinos e caprinos. **PUBVET**, Londrina, v.5, n.7, p.1-17, fev. 2011.

COSTA, J. A. S. et al. **Leguminosas forrageiras da caatinga: espécies importantes para as comunidades rurais do sertão da Bahia**. 1. ed. Feira de Santana: SASOP, 2002. 112 p.

COTTA, T. **Minerais e vitaminas para bovinos, ovinos e caprinos**. 1. ed. Viçosa: Aprenda Fácil, 2001, 128 p.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. 2.ed. New York: New York Botanical Garden, 1988, 555 p

CRUZ, B. C.C. et al. Composição bromatológica da silagem de capim-elefante com diferentes proporções de casca desidratada de maracujá (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 3, p. 434-440, jul/set. 2010.

CRUZ, J. C. et al. **Produção e Composição Bromatológica de Cultivares de Milho para Silagem**. Sete Lagoas: Embrapa, 2005. 4 p. (Boletim técnico)

DANTAS, F. R. Ações de difusão de tecnologia no Sertão Pernambucano. In: VII CONGRESSO NORTE NORDESTE DE PESQUISA E INOVAÇÃO, 7, 2012, Palmas, **Anais...** Palmas: CONNEPI, 2012. p. 1-4.

DETMANN, E. et al. **Métodos para análise de alimentos**. 1. ed. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012, 214 p.

DRUMOND, M.A. Caatinga: Bioma Rico em Diversidade. **Revista do Instituto Humanitas Unisinos**, São Leopoldo, n. 389, ano XXII, p. 13-17, abr. 2012.

ÉDER-SILVA, E. **Fitossociologia, regeneração da vegetação e qualidade de sementes em área de Caatinga**. 2009. 219 f. Tese (Doutorado em Agronomia)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2009.

Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias – EMBRAPA. **Levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do Estado de Alagoas**. 1. ed. Recife: Embrapa Solos, 2012. 238 p. (Boletim Técnico).

Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias – EMBRAPA. **Solos do município de Olho D'Água do Casado Estado de Alagoas**. 1. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2007. 4 p. (Comunicado Técnico).

Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias - EMBRAPA. **Solos do município de Delmiro Gouveia - Estado de Alagoas**. 1. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 4 p. (Comunicado Técnico).

FABRICANTE, J. R.; ANDRADE, L. A.; OLIVEIRA, L. S. B. Fenologia de *Capparis flexuosa* L. (Capparaceae) no Cariri Paraibano. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v.4, n.2, p.133-139, abr/jun., 2009.

FARIAS, S. G. G. de. **Estrutura e funcionamento da comunidade vegetal em uma área de caatinga em Serratalhada-PE**. 2013. 118 f. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) - Departamento de Ciência Florestal, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2013.

FEREIRA, F. W. da S. **Levantamento da vegetação da Caatinga utilizada na alimentação animal no Oeste Potiguar**. 2014. 64 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2014.

FOLHES, M. T.; DONALD, N. Previsões tradicionais de tempo e clima no Ceará: o conhecimento popular à serviço da ciência. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.19, n. 2, p. 19-31, dez. 2007.

FUKUSHIMA, R. S.; HATFIELD, R. D. Um novo método analítico para a determinação do teor de lignina em produtos vegetais. In: VIII ECONTRO NACIONAL SOBRE MÉTODOS DOS LABORÁTORIOS DA EMBRAPA. 8. 2003, Jaguariúna. **Anais...** Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 2003. p. 124-159.

GERON, L. J. V. Desempenho de cordeiros em terminação suplementados com caroço de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) E grão de milho moído (*Zea mays* L.). **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v. 17, n. 4, p. 34-42, jan/mar, 2012.

IBGE CIDADES – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2015. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 16 de jul. 2015.

KIILL, L. H. P. Caatinga, ecossistema heterogêneo. **Revista do Instituto Humanitas Unisinos**, São Leopoldo, n. 389, ano XXII, p. 11-12, abr. 2012.

_____. et al. **Preservação e uso da Caatinga**. 1. ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 39 p. (ABC da Agricultura Familiar, 16).

LACERDA, M. A. de. et al. Potencial forrageiro da jitarana (*Merremia Aegyptia*) para a produção de feno no Semiárido nordestino. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, v.11, n.1, p. 44-52, jan/mar, 2015.

LEMONS, J. R.; MEGURO, M. Florística e fitogeografia da vegetação decidual da Estação Ecológica de Aiuaba, Ceará, Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre, v. 8, n. 1, p. 34-43, jan/mar, 2010.

- LIMA, C. R. de. **Parâmetros ecofisiológicos de Poincianella pyramidalis (Tul.) L. P. Queiroz e sua relação com a variabilidade temporal das chuvas em áreas do Semiárido Paraibano.** 2014. 159 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2014.
- LIMA, B. G. **Composição florística e análise fitossociológica em duas áreas de Caatinga no Centro-sul Cearense.** 2011. 106 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Pró-Reitoria de Pós-Graduação, Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2011.
- LIMA, G. F. C. et al. **Reservas forrageiras estratégicas para a pecuária familiar no semiárido:** palma, fenos e silagem. 1. ed. Natal: EMPARN. 2010. 53 p.
- LIMA, I. F. **Fundamentos geográficos do meio físico do Estado de Alagoas.** 1. ed. Maceió: Governo do Estado de Alagoas/SEPLAN/SUDENE, v. 3, 1977. 106 p. (Série: Estudo de Regionalização).
- LOPES, W. B. et al. Caracterização de uma população de plantas de Feijão bravo (*Capparis flexuosa* L.) no Cariri Paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.22, n.2, p.125-131, abr/jun. 2009.
- LOURENÇO, M. S. N. **Estudo comparativo de metodologias aplicadas em análises de fibra em detergente neutro e Fibra em detergente ácido com gerenciamento de Resíduos químicos.** 2010. 100 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2010.
- MACEDO JÚNIOR, G. de L. et al. Qualidade da fibra para a dieta de ruminantes. **Ciência Animal**, Fortaleza, v. 17, n. 1, p. 7-17, jun. 2007.
- MAGALHÃES, R. M. F. Composição química do xique-xique (*Pilosocereus gounellei*) armazenado com diferentes métodos de retirada dos acúleos. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA. 25, 2015, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ZOOTEC, 2015. p. 1-3.
- MAIA, L. A. E GURGEL, P. N. C. T. Um olhar sobre a utilização de plantas forrageiras da caatinga como estratégia de convivência com a seca no Alto-Oeste Potiguar. **GEOTemas**, Pau dos Ferros, v 3, n. 1, p. 31-43, jan/jun., 2013.
- MAIA-SILVA, M. C. et al. **Guia de Plantas visitadas por abelhas na caatinga.** 1. ed. Fortaleza: Editora Fundação Brasil Cidadão, 2012. 99p.
- MARIANO, J. L.; NEDER, H. D. Renda e Pobreza entre Famílias no meio Rural do Nordeste. In: XLII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42, 2004, Cuiabá. **Anais...** Cuiabá, CCSA, 2004. p. 1-19.
- MASCARENHAS, J. de C.; BELTRÃO, B. A.; SOUZA JUNIOR, L. C. de. 1. ed. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea:** diagnóstico do município de Delmiro Gouveia, estado de Alagoas. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 12 p. (b)

_____. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: Diagnóstico do município de Olho D' Água do Casado**, estado de Alagoas Recife: PRM/PRODEEM, 2005. 12 p. (a)

McGUINNES, W. G. The relationship between frequency index and abundance as applied to plant populations in a semi-arid region. **Ecology**, v.15, n. 3, p.263-282, jul.1934.

MELO-BATISTA, A. A.; OLIVEIRA, C. R. M.. Plantas utilizadas como medicinais em uma comunidade do Semiárido Baiano: saberes tradicionais e a conservação Ambiental. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.10, n.18, p. 74-88, abr. 2014.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 1. ed. Brasília, 2010. 368 p.

_____. **Manejo Sustentável dos Recursos Florestais da Caatinga**. Natal: Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Departamento de Florestas. 1. ed. Natal, RN. 2008. 28 p.

NEVES, E. L. et al. Comportamento fenológico de três espécies de *Jatropha* (Euphorbiaceae) da Caatinga, semiárido do Brasil. **Brazilian Journal of Botany**, São Paulo, v. 33, n.1, p.155-166, jan/mar. 2010.

NOGUEIRA, N. W. et al. Alternativas alimentares para ovinos e caprinos no Semiárido brasileiro. **Revista Verde**, Mossoró, v.5, n.2, p. 05-12, abr/jun. 2010.

OLIVEIRA, A. S. C. et al. A Palma Forrageira: Alternativa Para o Semi-Árido, **Revista Verde**, Mossoró, v.6, n.3, p. 49-58 jul/set. 2011.

PACHECO, M. V. et al. Germinação e vigor de sementes de *Capparis flexuosa* L. submetidas ao estresse salino. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 7, n.2, p.301-305, abr/jun. 2012.

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 em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2009.

PAREYN, F. G. C. A importância da produção não-madeireira na caatinga. In: **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. GARIGLIO, M.A. et al. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, p.131-144, 2010.

PASA, C.; PASA, M. C. *Zea mays* L. e a produção de massa seca. **Biodiversidade**, Rondonópolis, v.14, n. 3, p. 35-45, mai/ago. 2015.

PAULA, E. F. E. de. et al. Óleos vegetais em nutrição de Ruminantes. **Revista Eletrônica Nutritime**, Viçosa, v. 9, n.6, p. 2075-2103, nov/dez. 2012.

PEREIRA FILHO, J. M.; BAKKE, O. A. Produção de forragem de espécies Herbáceas da caatinga. In: **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. GARIGLIO, M.A. et al. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, p.145-159, 2010

- PEREIRA FILHO, J. M.; SILVA, A. M. de A.; CÉZAR, M. F. Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, v.14, n.1, p.77-90, jan/mar. 2013.
- PEREIRA, N.T. et al. Análise nutricional da espécie forrageira feijão-bravo (*Capparis flexuosa*). In: I CONGRESSO NORTE-NORDESTE DE QUÍMICA, 1., 2007, Natal. **Anais...** Natal: Associação Norte-Nordeste de Química, 2007. p. 1-3.
- PERES, M. A. de. Velhice e analfabetismo, uma relação paradoxal: a exclusão educacional em contextos rurais da região Nordeste. **Revista Sociedade e Estado**, Brasília, v. 26, n. 3, p. 631- 661, set/dez. 2011.
- QUEIROZ, J. A. et al. Análise da Estrutura Fitossociológica da Serra do Monte, Boqueirão, Paraíba. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v.6, n. 1, p. 251-259, jul/dez. 2006.
- RAMOS, M. A. **Plantas usadas como combustível em uma área de Caatinga (Nordeste do Brasil): Seleção de espécies, padrões de coleta e qualidade do recurso**. 2007. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)–Programa de Pós Graduação em Ciências Florestais, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2007.
- RODAL, M. J. N. **Fitossociologia da vegetação arbustivo-árborea em quatro áreas de Caatinga em Pernambuco**. 1992. 198 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal)-Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.
- RODRIGUES, R. C. **Métodos de Análises Bromatológicas de Alimentos: Métodos Físicos, Químicos e Bromatológicos**. 1. ed. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 177p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado, 302).
- RODRIGUES, R. R. Análise estrutural das formações florestais ripárias. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1889, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1989. p.99-119.
- ROQUE, A.A.; ROCHA, R.M.; LOIOLA, M.I.B. Uso e diversidade de plantas medicinais da Caatinga na comunidade rural de Laginhas, município de Caicó, Rio Grande do Norte (nordeste do Brasil). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v.12, n.1, p.31-42, jan/mar. 2010.
- SALMAN, A. K. D. et al. **Metodologias para avaliação de alimentos para ruminantes domésticos**. 1 ed. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2010. 21p. (Documentos / Embrapa Rondônia, 0103-9865; 136)
- SAMPAIO, E. V. de S. B. Características e potencialidades. In: **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. GARIGLIO, M.A. et al. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, p.29-42, 2010.
- SANTANA, J. A. da S.; SOUTO, J. S. Diversidade e estrutura fitossociológica da caatinga na Estação Ecológica do Seridó-RN, **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 6, n. 2, p. 232-242, jun/dez. 2006.

SANTO, F. S. E. et al. Quanto vale as sementes da Caatinga? Uma proposta metodológica. **Revista Caatinga**, Mossoro, v. 23, n. 3, p. 137-144, jul/set. 2010.

SANTOS, D. S.; JERÔNIMO, C. E. de M. Levantamento florístico do município de Pedra Preta-RN: subsídios para empreendimentos futuros. **REGET**, Santa Maria, v. 15 n. 15, p. 2925- 2934, out. 2013.

SANTOS, S. L. D. X. et al. Plantas utilizadas como medicinais em uma comunidade rural do semi-árido da Paraíba, Nordeste do Brasil. **Revista brasileira de Farmácia**, Rio de Janeiro, v.93, n.1, p. 68-79, jan/mar. 2012.

SEYFFARTH, J. A. Semiárido, o bioma mais diverso do mundo. **Revista do Instituto Humanitas Unisinos**, São Leopoldo, n. 389, ano XXII, p. 9-10, abr. 2012.

SILVA, J. G. M. et al. Cactáceas nativas associadas a fenos de flor de seda e sabiá na alimentação de cabras leiteiras. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 2, p. 158-164, abr/jun. 2011.

SILVA, M. A. **Caracterização de leguminosas arbustivo-arbórea em Pernambuco**. 2011. 130 f. Doutorado (Doutorado em Zootecnia) Departamento de Zootecnia, Universidade Rural de Pernambuco, Recife, 2011.

SILVA, N. M.; ANDRADE, A. J. P.; SOUZA, C. R. O sertanejo e as experiências de inverno no Seridó Potiguar. **Revista Desenvolvimento e Meio Ambiente**, Curitiba, v. 27, n. 1, p. 87-107, jan/jun. 2013.

SILVA, L. M. et al. Produtividade da palma forrageira cultivada em diferentes densidades de plantio, **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.11, p.2064-2071, nov. 2014.

SILVA, N. V. et al. Alimentação de ovinos em regiões semiáridas do Brasil. **Acta Veterinaria Brasilica**, Mossoró, v. 4, n. 4, p.233-241, jan/mar. 2010.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. de. **Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV. 2002. 235p.

SIMILI, F. F. Qualidade da Pastagem na Produção e Composição do Leite. **Pesquisa & Tecnologia**, Campinas, v. 9, n. 2, p. 1-7, Jul/Dez. 2012.

SOUZA, C. Disponibilidade e valor nutritivo da vegetação de caatinga no Semiárido Norte Riograndense do Brasil. **Holos**, Natal, Ano 29, v. 3, p. 196-204, ago. 2013(a).

SOUZA, L. V. da S. Qualidade nutricional de plantas forrageiras de ocorrência natural na Caatinga. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 6, p. 178-185, nov. 2013(b).

SOUZA, M. A. **Fitossociologia em áreas de caatinga e conhecimento etnobotânico do murici (*Byrsonimagar Gardneriana* A. Juss.), Semiárido Alagoano**. 2011. 88 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2011.

UFCG – UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE. **Dados climatológicos do Estado de Alagoas**: Campina Grande: UFCG-CTRN, 2015. Disponível em: <www.dca.ufcg.edu.br>. Acesso: Fevereiro de 2015.

VAN SOEST, P. J. **Nutrition ecology of the ruminat.** 2. ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.

APÊNDICE



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

DISCENTE: Danúbia Lins Gomes - PROJETO: Análise do componente arbustivo arbóreo da Caatinga com potencial forrageiro em Delmiro Gouveia e Olho D'Água do Casado, Alagoas

Apêndice 1 - FORMULÁRIO DE COLETA DE DADOS

DATA: _____ **PESQUISADOR:** _____ **LOCALIDADE:** _____
NOME DA PROPRIEDADE: _____ **TAMANHO DA PROPRIEDADE:** _____
NOME DO(A) PRODUTOR(A): _____ **Nº DE PESSOAS RESIDENTES:** _____

1. SITUAÇÃO ESCOLAR		2. RENDA FAMILIAR		
Alfabetizado () sim () não		a) Menos de 1 salário mínimo ()	d) Até 2 salários mínimos ()	
a) 1º Grau incompleto ()	c) 2º Grau completo ()	b) 1 salário mínimo ()	e) Até 3 salários mínimos ()	
b) 1º Grau completo ()	d) 3º Grau completo ()	c) Até 1½ salário mínimo ()	f) Acima de 5 salários mínimos ()	
3. FONTE DE RENDA				
a) Aposentadoria ()	c) Renda enviada por parente ()	e) Agricultura ()	g) Mineração ()	
b) Autônomo ()	d) Trabalho assalariado ()	f) Pecuária ()	h) Extrativismo ()	
4. ABASTECIMENTO DE ÁGUA				
4.1. Armazenamento de água das chuvas		4.2. Fonte principal de água		
a) Caixa d'água ()	b) Cisternas ()	a) Poço amazonas ()	b) Poço tubular ()	
c) Açudes ()	d) Outro: _____	c) Açude ()	d) Outro: _____	
4.3. Forma de abastecimento domiciliar		a) Lata ()		
		d) Encanada ()		
		b) Animais ()		
		e) Carroça		
		c) Carro pipa ()		
		f) Outro: _____		
5. UTILIZAÇÃO DA CAATINGA				
a) Lenha (uso doméstico) ()	d) Lenha (venda) ()	g) Frutos ()	Quais: _____	
b) Lenha (carvão) ()	e) Cerca ()	h) Sementes ()	Quais: _____	
c) Lenha (olaria) ()	f) Outro: _____	i) Plantas medicinais ()	Quais: _____	
j) Tipos de madeiras: _____				
6. TÉCNICAS DE USO DA CAATINGA				
6.1. Tipos de técnicas de uso da caatinga		6.2. Área destinada à reserva ambiental		
Sim () Não () Ocasionalmente ()		Sim () Não ()		
a) Raleamento ()	b) Queima de espécies cactáceas ()	Tamanho da área: _____		
c) Plantio de palma ()	d) Plantio de outras espécies forrageiras ()			
7. PECUÁRIA				
7.1. Sistema de manejo de animais		7.2. Tamanho dos rebanhos		
a) Controle zootécnico	Sim () Não ()	a) Pequeno - até 25 cabeças ()		
b) Vermifugação	Sim () Não ()	b) Médio - de 26 a 50 cabeças ()		
c) Vacinação	Sim () Não ()	c) Grande - acima de 50 cabeças ()		
7.3. Raças utilizadas	Caprino		Ovino	
	a) Moxotó ()		a) Morada Nova ()	
	b) Canindé ()		b) Santa Inês ()	
	c) Anglo Nubiano ()		c) SRD (Sem Raça Definida) ()	
d) SRD (Sem Raça Definida) ()		d) Outros _____	Outras criações	
		a) Bovino		
		b) Asinino		
		c) Muare		
		d) Outros _____		
7.4. Suporte alimentar na época seca: a) Concentrado () b) Feno () c) Silagem () d) Outro: _____ e) Não tem ()				
7.5. Utilização de esterco nos roçados ou capineiras: Sim () Não () Uso de capineira: _____				
7.6. Esterco de qual animal: _____				
7.7. Pressão de pastejo (Nº de animais/ha): _____				
8. ARMAZENAMENTO DA ALIMENTAÇÃO ANIMAL				
Sim () Não () a) Estoque para um ano () b) Estoque para mais de um ano ()				
9. REDUÇÃO DOS REBANHOS NA ÉPOCA SECA				
Sim () Não () a) Antes das estiagens () b) Durante as estiagens ()				
10. ESPÉCIES VEGETAIS DE MAIOR UTILIZAÇÃO ANIMAL				
a) Palmatória ()	d) Catingueira ()	g) Umbuzeiro ()	j) Coroa de frade ()	
b) Maniçoba ()	e) Mandacaru ()	h) Xique-xique ()	l) Feijão bravo ()	
c) Pau Piranha ()	f) Mofumbo ()	i) Jurema branca ()	m) Marmeleiro ()	
		n) Faxeiro ()	q) Pinhão ()	
		o) Angelim ()	r) Malva ()	
		p) Pereiro ()	r) Outro: _____	

11. PARTE DAS PLANTAS CONSUMIDAS PELOS ANIMAIS					
a) Plântula () b) Folha nova () c) Folha madura () d) Caule e folhas () e) Flor () f) Ramos () g) Fruto ()					
12. ESPÉCIES FORRAGEIRAS MAIS RESISTENTES AO PERÍODO DE ESTIAGEM					
a) Palmatória ()	d) Catingueira ()	g) Umbuzeiro ()	j) Coroa de frade ()	n) Faxeiro ()	q) Pinhão ()
b) Maniçoba ()	e) Mandacaru ()	h) Xique-xique ()	l) Feijão bravo ()	o) Angelim ()	r) Malva ()
c) Pau Piranha ()	f) Mofumbo ()	i) Jurema branca ()	m) Marmeleiro ()	p) Pereiro ()	r) Outro: _____
13. ORIENTAÇÃO TÉCNICA PARA ENFRENTAR AS ESTIAGENS					
13.1. Informados das previsões de chuvas Sim () Não ()			13.2. Fazem experiência Sim () Não () Quais: _____		
14. Outras informações:					

ANEXO

Anexo 1 - CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos Campus A. C. Simões – Av. Lourival Melo Mota, S/N Cep: 57072-970, Cidade Universitária – Maceió-AL comiteeticafdal@gmail.com - Tel: 3214-1041</p>	
<p>CARTA DE APROVAÇÃO</p>		
<p>Maceió-AL, 12/07/2016</p>		
<p>Senhor(a) Pesquisador(a), Danúbia Lins Gomes</p>		
<p>O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), em Reunião Plenária de 10/03/2016 e com base no parecer emitido pelo(a) relator(a) do processo nº 49703414.7.0000.5013, sob o título ANÁLISE DO COMPONENTE ARBUSTIVO-ARBÓREO DA CAATINGA COM POTENCIAL FORRAGEIRO, EM DELMIRO GOUVEIA E OLHO D'ÁGUA DO CASADO-AL, comunicar a APROVAÇÃO do processo acima citado, com base no artigo X, parágrafo X.2, alínea 5.a, da Resolução CNS nº 466/12.</p>		
<p>O CEP deve ser informado de todos os efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo (Res. CNS 466/12, item V.3).</p>		
<p>É papel do(a) pesquisador(a) assegurar medidas imediatas adequadas frente a evento grave ocorrido (mesmo que tenha sido em outro centro) e enviar notificação ao CEP e à Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA – junto com seu posicionamento.</p>		
<p>Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e sua justificativa. Em caso de projeto do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o (a) pesquisador (a) ou patrocinador(a) deve enviá-los à mesma junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem incluídas ao protocolo inicial (Res. 251/97, item IV. 2.e).</p>		
<p>Relatórios parciais e finais devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos no Cronograma do Protocolo e na Resolução CNS 466/12.</p>		
<p>Na eventualidade de esclarecimentos adicionais, este Comitê coloca-se a disposição dos interessados para o acompanhamento da pesquisa em seus dilemas éticos e exigências contidas nas Resoluções supra-referidas.</p>		
<p>Esta aprovação não é válida para subprojetos oriundos do protocolo de pesquisa acima referido.</p>		
<p>(*) Áreas temáticas especiais</p>		
<p>Válido até: ABRIL de 2017.</p>	 Profa. Dra. Denise Juliana Francisco Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa -UFAL	