



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

Élida Monique da Costa Santos

**IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DA ESPÉCIE *Byrsonima gardneriana* A. Juss
(MURICI) COMO ALTERNATIVA DE RENDA COMPLEMENTAR PARA A
POPULAÇÃO DO SEMIÁRIDO ALAGOANO**

Maceió, Alagoas

2016

ÉLIDA MONIQUE DA COSTA SANTOS

**IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DA ESPÉCIE *Byrsonima gardneriana* A. Juss
(MURICI) COMO ALTERNATIVA DE RENDA COMPLEMENTAR PARA A
POPULAÇÃO DO SEMIÁRIDO ALAGOANO**

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. Kallianna Dantas Araujo
Co-orientador(a): Dra. Mayara Andrade Souza

Maceió, Alagoas

2016

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

S237i Santos, Élide Monique da Costa.

Importância socioeconômica da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) como alternativa de renda complementar para a população do semiárido Alagoano / Élide Monique da Costa Santos. – 2016.

140 f. : il.

Orientadora: Kallianna Dantas Araujo.

Coorientadora: Mayara Andrade Souza.

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

Bibliografia: f. 116-125.

Apêndices: f. 126-138.

Anexos: f. 139-140.

1. Plantas da Caatinga. 2. *Byrsonima gardneriana*. 3. Atividade antioxidante. 4. Plantas nativas – Aspecto socioeconômico. 5. Semiárido – Alagoas. I. Título.

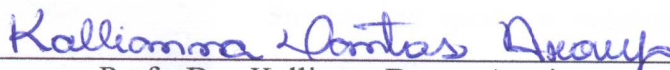
CDU: 981.35:581.96

ÉLIDA MONIQUE DA COSTA SANTOS

IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DA ESPÉCIE *Byrsonima gardneriana* A. Juss
(MURICI) COMO ALTERNATIVA DE RENDA COMPLEMENTAR PARA A
POPULAÇÃO DO SEMIÁRIDO ALAGOANO

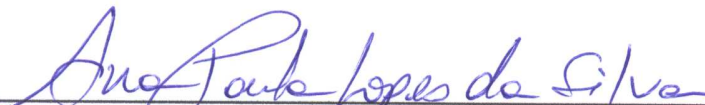
APROVADA EM: 19 de agosto de 2016

BANCA EXAMINADORA



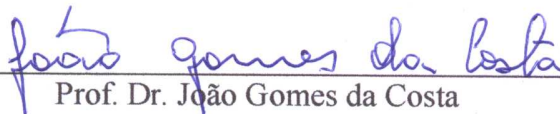
Profa. Dra. Kallianna Dantas Araujo

PPGG/IGDEMA/UFAL



Profa. Dra. Ana Paula Lopes da Silva

PPGG/IGDEMA/UFAL



Prof. Dr. João Gomes da Costa

PPGAA/UFAL, Campus Arapiraca

DADOS CURRICULARES DA AUTORA



ÉLIDA MONIQUE DA COSTA SANTOS, nascida em 30 de maio de 1992, na cidade de Maceió-Alagoas, filha de José Edson dos Santos Silva e Maria Mônica da Costa Santos. Concluiu o ensino fundamental na Escola Municipal de Ensino Fundamental Major José Tenório de Albuquerque Lins e Ensino Médio no Colégio Cenecista Dr. João Evangelista Tenório. Graduou-se em Geografia (Bacharelado) pela Universidade Federal de Alagoas, *Campus* A. C. Simões, na qual foi bolsista (CNPq) 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 Organização do Espaço Geográfico concluindo em 2016.

Aos meus pais José Edson e Maria Mônica, ao
meu irmão José Ebert e a toda minha família
Dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me faz ficar em pé todos os dias, sejam eles bons ou complicados! Que me dá força e coragem para seguir em frente, sempre, e não desanimar jamais. A Ele por me permitir viver e conseguir realizar todos os meus objetivos pessoais e profissionais!

Aos meus pais José Edson do Santos Silva e Maria Mônica da Costa Santos, por cuidarem tão bem de mim! Por toda a vida terem se esforçado para que eu tivesse bons estudos e por se preocuparem com isso ainda hoje e pelo amor, carinho e estímulo que sempre me ofereceram. Além do meu irmão José Ebert da Costa Santos e dos meus avós maternos Rita Maria da Costa e Otaviano Peixoto da Costa (*in memoriam*), meus avós paternos José e Marinete Maria da Silva (*in memoriam*) e toda a minha família (e que me desculpem não citar nomes aqui, pois a lista é extensa, mas saibam que é de coração), pelo incentivo em todas as horas.

Mayara Andrade Souza, agradeço-lhe por toda colaboração e ajuda que tem me disponibilizado desde o PIBIC até a conclusão do Mestrado. Por toda ajuda, apoio e acompanhamento desta pesquisa e por ter contribuído com sua valiosa co-orientação durante a fase da Dissertação.

Dr. João Gomes da Costa, grande professor, pesquisador e “fera” na estatística! Não tenho como descrever sua ajuda e colaboração durante esses dois anos de pesquisa! Foram fundamentais suas colocações em cada parte desenvolvida. Por isso, agradeço ao senhor, por cada milímetro de ajuda, por todo ensinamento com os cálculos e por toda ajuda com a disponibilização dos laboratórios (na EMBRAPA e no Instituto de Química) para a concretização desta pesquisa! Aproveito para agradecer também, por ter aceitado fazer parte da banca examinadora como avaliador externo.

Sem você, Kelly Barbosa da Silva, não sei como esta pesquisa teria desenvolvimento! Fundamental foi sua “participação” no decorrer desses anos. Eu, como Bacharela em Geografia, aprendi muito de Química com você, excelente professora e ótima pesquisadora! Agradeço por todo auxílio nos trabalhos desenvolvidos na parte química, por todo conhecimento repassado e pelas contribuições na condução do trabalho. Obrigada por estar sempre disponível para ajudar e tirar dúvidas! Não posso também, deixar de agradecer à sua “equipe de laboratório” Chryslane Barobosa da Silva, Dailson Oliveira, pessoas que foram também, fundamentais e que muito me auxiliaram na realização dos testes químicos e no desenvolvimento dos resultados.

Profa. Dra. Ana Paula Lopes da Silva, gostaria de lhe agradecer por ter aceitado fazer parte da banca examinadora como avaliador interno, por suas contribuições em campo e pelas colaborações postas em meu trabalho que contribuíram grandiosamente para que ele fosse bem desenvolvido.

A Kallianna Dantas Araujo, orientadora, amiga e grande pesquisadora! Essas breves linhas na são suficientes para expor aqui meus agradecimentos a você! Primeiramente, gostaria de agradecer pela ótima orientação que me foi dedicada, pelo apoio, incentivo e acompanhamento durante o decorrer desses dois anos de curso e condução do trabalho! Agora, agradeço também pela disposição em sempre me ajudar e contribuir com sua experiência acadêmica e pela paciência que teve comigo em todo momento, desde o PIBIC, Monografia e agora, Dissertação. Levarei para sempre e em qualquer lugar todos os seus ensinamentos transpassados, pode ter certeza disso, e mais certeza ainda de que aprendi muito com a senhora.

A Profa. Dra. Nivaneide Alves de Melo Falcão, que também me cedeu auxílio em campo com as coordenadas das áreas, e ao Prof. Dr. Alberício Pereira de Andrade, por terem aceitado serem avaliadores suplentes interno e externo.

Ao Sr. Agaiton Gonçalves de Souza e Adalberto Inácio de França, por serem excelentes em campo, com sua experiência na Caatinga e todos os momentos de ajuda nos trabalhos realizados. Por seus conhecimentos populares e por toda a colaboração que foram de grande valia em minha pesquisa. Sem vocês, esta pesquisa não teria o mesmo desenvolvimento!

Lionaldo dos Santos... *Lion*-aldo, tem uma fera no nome! E não é à toa! É “fera” nos mapas! E foi quem me deu auxílio na elaboração dos mapas de localização de Delmiro Gouveia e Olho D’Água do Casado, de disposição das parcelas nas áreas estudadas.

Ao Daniel Nivaldo da Conceição pela elaboração do mapa de distribuição matrizes de *B. gardneriana* nas áreas de estudo.

Não posso deixar de mencionar a gratidão que tenho pelos professores que tive durante toda a minha formação até a Universidade e durante toda minha Graduação! Pois, através da transmissão de seus conhecimentos, contribuíram para minha escolha de/e formação profissional.

Sou muito grata 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.

Agradecer aos pesquisadores do Grupo de Pesquisa Biogeografia e Sustentabilidade Ambiental/IGDEMA/UFAL é uma tarefa muito difícil! Cada integrante contribuiu de alguma forma para a conclusão desta pesquisa. Seja em campo ou em laboratório, agradeço pelos conhecimentos adquiridos, pelas ricas discussões a respeito do Bioma Caatinga e pela ajuda a mim disponibilizada sempre que possível!

Alguns laboratórios e sedes de pesquisa foram parceiros indispensáveis para que eu pudesse realizar todos os testes propostos neste trabalho. A Embrapa Tabuleiros Costeiros, agradeço infinitamente pela oportunidade a que me foi concedida na realização e concretização das análises laboratoriais e apoio concedido, especificamente pela disponibilidade do espaço para a realização da caracterização físicas dos frutos e sementes de *B. gardneriana*. Ao Laboratório de Recursos Naturais, no Instituto de Química e Biotecnologia da UFAL, e ao professor Dr. Antonio Euzébio Goulart de Sant’Ana, coordenador do Laboratório, por ter cedido o espaço para a realização de análises químicas.

A Coordenação do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente (IGDEMA) e a Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGG) pela oportunidade de desenvolvimento dessa pesquisa.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa para a realização e concretização da pesquisa.

A duas pessoas que fizeram parte, efetivamente, da minha vida por um ano durante o Mestrado, 24 horas por dia... Danúbia Lins Gomes e Elba dos Santos Lira, grandes amigas e pesquisadoras incansáveis, que levarei sempre comigo e que, fizeram parte da eficiente equipe de campo que tanto me ajudou nas coletas e análises laboratoriais. Agradeço por terem passado três meses na EMBRAPA me auxiliando com os testes físicos, por terem passado quatro meses no Laboratório de Química realizando os testes. Por todas as dores de cabeça causadas pelos reagentes e pelos momentos “de fome” quando não conseguíamos terminar os testes na hora programada.

Ana Beatriz da Silva, agradeço à você por todo auxílio a mim concedido com as planilhas dos resultados dos testes organolépticos, pela ajuda em campo nas coletas dos frutos de *B. gardneriana*, por ter auxiliado nos testes físicos e químicos, e por ter, juntamente a Danúbia, Elba, Kallianna e Mayara, despulpado muito Murici para a realização dos testes químicos e organolépticos. Bem como Fernando Ferreira Cardoso que também disponibilizou ajuda nesse teste. Não esquecendo de agradecer a todos esses nomes citados acima e Leila Caroline Salustiano Silva, Adrielle Nazaré e Samara Lima por terem ajudado nos dias de

aplicação do teste organoléptico na UFAL e na EMBRAPA, e Geovânia Ricardo dos Santos pela colaboração com a pesquisa.

Aos meus amigos e irmãos Amanda G. L. da Silva, Aline Neves, Caio Sérgio C. de Lima, Crislane O. Pontes, Erick Rubens V. dos Santos, Heitor L. da Silva, Jéssica Moniker Farias, Cássia Roberta da S. Maranhão, Daniella F. Caldas e minha prima, amiga e madrinha Verônica da C. Silva, por todo o carinho, ajuda e incentivo que me foram depositados e por sempre estarem ao meu lado, mesmo à distância. Obrigada por tudo e me desculpem pela ausência e momentos em que estive afastada por motivo maior, mais difícil e pesado: a Dissertação! Saibam que levarei vocês em meu coração sempre e para sempre!

Roberto Gomes Cardoso... Não é porque é o último da lista que é o menos importante. É o último porque é para fechar com chave de ouro! És a pessoa que amo e estimo ter sempre comigo! Aproveito o momento para pedir desculpas se me fiz ausente em momentos importantes, mas aproveito também para agradecer imensamente todo o carinho, amizade e amor que tens por mim. Por seu incentivo e por estar sempre ao meu lado durante a execução desse trabalho. Obrigada por me confortar nos momentos difíceis, por não deixar que eu desanimasse e por ser, além de meu amor, meu amigo! O melhor amigo que eu poderia ter!

A todas as pessoas importantes em minha vida, meus familiares e amigos, sintam-se todos abraçados e agradecidos infinitamente...

Obrigada!

RESUMO

Na Caatinga, a variabilidade edafoclimática é uma característica marcante, possibilitando as plantas o desenvolvimento de especificidades, destacando-se a espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici), que é endêmica, apresenta coloração alaranjada e sabor e aroma característicos, sendo considerada como uma fonte de alimento rica em nutrientes. O objetivo da pesquisa foi avaliar a importância socioeconômica da espécie *B. gardneriana* como alternativa de renda complementar para a população do Semiárido alagoano. Desse modo, foi realizado o mapeamento das parcelas e distribuição da espécie nas duas áreas, com 1 ha cada, utilizando GPS e software Surfer. Para análise da caracterização físico-química e organoléptica foram coletadas amostras de frutos maduros de diferentes matrizes nos dois locais estudados. Para as avaliações físicas dos frutos foram selecionadas 250 unidades, e separados aqueles sadios, inteiros, sem deformação e tomada uma amostra de 150 unidades, para mensuração do peso dos frutos (g), peso das sementes (g), diâmetro longitudinal e transversal dos frutos e sementes (cm), rendimento de polpa (%), rendimento de semente (%). Na avaliação química os frutos foram macerados em peneira para obtenção de polpa, e submetidos às determinações de prospecção fitoquímica, composto fenólico, quantificação de flavonóides, DPPH quantitativo, ABTS e FRAP. A caracterização organoléptica dos produtos à base de *B. gardneriana* contou com a participação de 80 provadores, constituídos por discentes, docentes e técnicos da UFAL e pesquisadores, estagiários e técnicos da Embrapa Tabuleiros Costeiros. Os atributos avaliados para cada produto foram: aparência, cor, aroma, sabor e textura, sendo também avaliados a Intenção de Compra e o Índice de Aceitabilidade. Foram aplicados questionários junto à população dos Assentamentos rurais Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), visando levantar informações sobre a espécie *B. gardneriana*, identificar as inúmeras utilizações para alimentação humana, tempo de floração, frutificação, colheita, plantio e comercialização do fruto, tipo de manejo e caracterizar os aspectos social, econômico e ambiental além de técnicas de convivência com a seca. O maior número de matrizes da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) encontra-se na área de Olho D'Água do Casado, Alagoas, local onde há maior presença de afloramento rochoso; Os frutos de Murici do Ponto 2 são mais desenvolvidos quando comparados aos do Ponto 1, no entanto, o rendimento da polpa da espécie *B. gardneriana* é baixo independente dos locais estudados, porém, dispõe de importantes compostos químicos, sendo verificada a presença de metabólitos secundários e compostos que representam potencial antioxidante; Os produtos elaborados à base de *B. gardneriana* como Trufa, Mousse, Licor Tipo 2, Licor Tipo 1, Brigadeiro, Geleia e Flau apresentaram elevados percentuais em relação a Intenção de Compra, apresentando Índices de Aceitabilidade aceitáveis, sendo também economicamente viáveis e de fácil elaboração, podendo ser incorporado como fonte de renda complementar para os produtores rurais, apresentando, dessa forma, importância socioeconômica pois, a espécie apresenta potencial utilização na alimentação humana; Mais da metade da população entrevistada em ambos os Assentamentos rurais conhecem a espécie *B. gardneriana* como endêmica da Caatinga, além de sua época de floração e frutificação com ocorrência no período chuvoso; Tendo em vista o potencial econômico que o Murici apresenta, faz-se necessário que os produtores rurais tenham um treinamento sobre técnicas de manejo e uso do solo que melhor se adequam as condições edafoclimáticas locais, visando à multiplicação e aproveitamento agroindustrial da espécie *B. gardneriana*.

Palavras-chave: Plantas da Caatinga. *Byrsonima gardneriana*. Atividade antioxidante. Plantas nativas – Aspecto socioeconômico. Semiárido – Alagoas.

ABSTRACT

In the Caatinga, edaphoclimatic variability is a prominent feature, allowing the plants to develop specific characteristics, highlighting *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici), which is endemic, has orange color and characteristic flavor and aroma, is considered as a rich food source for nutrients. The aim of the research was to assess socio-economic importance of *B. gardneriana* as an alternative to financial supplement for the population of Alagoas semiarid region. In this way, the mapping of the portions and distribution of species was conducted in two areas, each with 1 ha, utilizing GPS and Surfer software. For the analysis of physical-chemical and organoleptic, samples were collected from mature fruits of *B. gardneriana* of different matrices in both studied locations. For natural fruit evaluations 250 units have been selected and separated those healthy, whole and without deformation, randomly and taken a sample of 150 units, for measuring the fruit weight (g) of seed weight (g) longitudinal and transverse diameter of fruit and seeds (mm), pulp yield (%) seed yield (%). In chemical evaluation were fruits macerated in sieve to obtain pulp and submitted to determinations of phytochemical screening, phenolic compound, quantification of flavonoids, quantitative DPPH, ABTS and FRAP. The organoleptic characteristics of products based on *B. gardneriana* with the participation of 80 tasters consisting of students, teachers and technicians from UFAL and researchers, trainees and technicians from EMBRAPA Coastal Tablelands. The attributes evaluated for each product were appearance, color, smell, flavor and texture, also being evaluated Purchase Intent and Acceptability Index. Questionnaires were applied to the population of rural settlements Nova Esperança I, II and III (Olho D'Água do Casado) and Maria Bonita (Delmiro Gouveia), to obtain information about *B. gardneriana*, identify the many uses for human consumption, flowering time, fruit, harvesting, planting and commercialization of the fruit, management type and characterize the social, economic and environmental aspects as well as coping techniques with drought. The largest number of parent trees *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) is in the area of Olho D'Água do Casado, Alagoas, where there is a greater presence of rocky outcrop; The fruits of Murici Point 2 are more developed compared to the Point 1, however, the pulp yield of the species *B. gardneriana* is low regardless of the sites studied, however, has important chemical compounds, and verified the presence of metabolites secondary antioxidant and compounds that represent potential; Products made based on *B. gardneriana* as Truffle, Mousse, Liquor Type 2, Liquor Type 1, Brigadeiro, Jam and Flau showed high percentages in relation to Purchase Intent, with acceptable Acceptability indices also being economically viable and easy development and can be embedded incorporated as a source of financial supplement or farmers, thus presenting, socioeconomic importance because the species has potential use in human food; More than half of the interviewed population in both rural settlements know the species *B. gardneriana* as endemic to Caatinga, and the time of its flowering and fruiting occurring in the rainy season; Given the economic potential that Murici features, it is necessary that the farmers have training on soil management and use of techniques that are best suited to local soil and climate conditions, in order to multiply and agro-industrial exploitation of the species *B. gardneriana*.

Keywords: Plants of Caatinga. *Byrsonima gardneriana*. Antioxidant activity. Native plants - Socioeconomic appearance. Semiarid - Alagoas.

LISTA DE FIGURAS

| | | |
|-------------|--|----|
| Figura 1 - | Localização dos municípios de Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, Microrregião Geográfica Alagoana do Sertão do São Francisco..... | 31 |
| Figura 2 - | Distribuição das parcelas nas áreas de Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, Alagoas..... | 34 |
| Figura 3 - | Área circundada de paredões rochosos em Olho D'Água do Casado (A e B), e área vegetacional sobre ambiente de Topo, em Delmiro Gouveia (C e D), Alagoas..... | 35 |
| Figura 4 - | Matriz de Murici (<i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss) (A), coleta dos frutos (B) e frutos coletados e armazenados em sacos plásticos e caixa de isopor (C)..... | 36 |
| Figura 5 - | Pesagem do fruto (A), pesagem da semente (B), medição do fruto (C) e polpa obtida (polpa mais casca) (E) da espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici)..... | 38 |
| Figura 6 - | Frutos passados em peneira para obtenção de polpa + casca e separação das sementes (A), Sementes secas em estufa à 50 °C (B), Trituração das sementes em moinho de facas (C) e Sementes trituradas (D) da espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici)..... | 39 |
| Figura 7 - | Pesagem do pó das sementes (A), Polpa + casca após pesagem (B), Pó das sementes com etanol (C), Amostra levada ao microondas (D), Filtragem do material (E), Material após filtragem sendo rotaevaporado (F) da espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici)..... | 40 |
| Figura 8 - | Adição do solvente (Etanol PA) no material rotaevaporado (A), Material sendo solubilizado no ultrasson (B), Transferência do material solubilizado para recipiente de vidro (C) e Material em secagem na capela por 24 horas (D)..... | 41 |
| Figura 9 - | Alíquota do extrato diluído em água destilada (A), Solução aquosa distribuída nos tubos de ensaio (B) e Solução aquosa em banho-maria na placa de aquecimento (C)..... | 43 |
| Figura 10 - | Fita de magnésio adicionada ao tubo com alíquota da amostra..... | 45 |
| Figura 11 - | Amostra após secagem na placa aquecedora (A), Funil com algodão para filtragem da solução diluída com clorofórmio (B) e Sulfato de sódio anidro (Na ₂ SO ₄) (C)..... | 45 |
| Figura 12 - | Material sendo solubilizado no ultrasson (A), amostras das sementes em triplicata nos ependorfs (B) e microplaca com amostras em triplicata (C) da espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici)..... | 47 |
| Figura 13 - | Preparação para a solução de ABTS (A), Pesagem do persulfato de potássio (B), Solução diluída em metanol (C)..... | 49 |
| Figura 14 - | Procedimento de coleta dos frutos da espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici) em Olho D'Água do Casado, Alagoas (A e B), Lavagem dos frutos em água corrente (C), Seleção dos frutos sadios e retirada dos pedúnculos (D), Obtenção de polpa mediante peneira e acondicionado em recipiente plástico (E) e Frutos inteiros acondicionados em recipiente plástico (F)..... | 53 |
| Figura 15 - | Produtos elaborados à base de Murici como Doce (A), Geleia (B), Suco (C), Licor Tipo 1 (D), Licor Tipo 1 (D), Flau (E), Trufa (F), Brigadeiro (G) e Mousse (H)..... | 55 |

| | | |
|-------------|---|-----|
| Figura 16 - | Apresentação sobre a espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici) (A), Teste aplicado na EMBRAPA-UEP-Rio Largo (B), Teste aplicado no IGDEMA/UFAL com os Discentes (C), Docentes e Técnicos do IGDEMA (D)..... | 56 |
| Figura 17 - | Aplicação dos questionários no Assentamento Nova Esperança em Olho D'Água do Casado (A e B) e Maria Bonita em Delmiro Gouveia (C), Alagoas..... | 58 |
| Figura 18 - | Distribuição da espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici) nas parcelas, em Olho D'Água do Casado (Área I) e Delmiro Gouveia (Área II), Alagoas..... | 61 |
| Figura 19 - | Mapa da distribuição espacial da espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici), nas áreas de Olho D'Água do Casado (Área I) e Delmiro Gouveia (Área II), Alagoas..... | 62 |
| Figura 20 - | Teste de prospecção fitoquímica para os extratos de semente das áreas estudadas (A e B); Presença de esteróides no fruto do Ponto 1 (C) e presença de saponinas na semente no Ponto 2 (D), da espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici), em Olho D'Água do Casado, Alagoas..... | 69 |
| Figura 21 - | Espécies da Caatinga utilizadas para carvão (carvoaria clandestina) nas proximidades do Assentamento Maria Bonita, em Delmiro Gouveia, Alagoas..... | 99 |
| Figura 22 - | Diagrama ombrotérmico de Olho D'Água do Casado (A) e Delmiro Gouveia (B), Semiárido Alagoano..... | 110 |

LISTA DE GRÁFICOS

| | | |
|--------------|--|----|
| Gráfico 1 - | Diâmetros longitudinal e transversal do fruto e semente do (A); Peso do fruto (PFRUTO), semente (PSEMEN) e polpa (PPOLPA) (B) e Rendimento de polpa (RENDPO) e de semente (RENDSE) da espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici), no Ponto 1 (Sítio Alto) e Ponto 2 (Sítio Seu Sebastião), em Olho D'Água do Casado, Alagoas..... | 65 |
| Gráfico 2 - | Curva de calibração do ácido gálico..... | 70 |
| Gráfico 3 - | Curva de calibração de quercetina..... | 72 |
| Gráfico 4 - | Comportamento do percentual antioxidante dos extratos fruto e semente obtidos no Sítio Alto (P1) (A e C) e fruto e semente obtidos no Sítio Seu Sebastião (P2) (B e D), para a espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici) em Olho D'Água do Casado, Alagoas..... | 74 |
| Gráfico 5 - | Curva do Padrão Trolox..... | 76 |
| Gráfico 6 - | Determinação da Atividade Antioxidante Total (ABTS) do fruto e semente obtidos no Sítio Alto (P1) (A e C) e fruto e semente obtidos no Sítio Seu Sebastião (P2) (B e D), em Olho D'Água do Casado, Alagoas..... | 77 |
| Gráfico 7 - | Curva do Padrão Trolox..... | 78 |
| Gráfico 8 - | Comportamento do percentual antioxidante dos extratos do fruto e semente do Sítio Alto (P1) (A e C) e fruto e semente do Sítio Seu Sebastião (P2) (B e D), em Olho D'Água do Casado, Alagoas..... | 79 |
| Gráfico 9 - | Atributos avaliados (Escala Hedônica) para os produtos Brigadeiro, Doce, Flau, Geleia, Licor Tipo 1, Licor Tipo 2, Mousse, Suco e Trufa à base de <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici)..... | 82 |
| Gráfico 10 - | Intenção de Compra para os produtos Trufa, Mousse, Licor Tipo 1, Licor Tipo 2, Brigadeiro, Geleia, Flau, Suco e Doce à base de <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici), avaliados por provadores da UFAL e Embrapa, em Maceió, Alagoas..... | 84 |
| Gráfico 11 - | Percentual do índice de Aceitabilidade dos produtos à base de <i>B. gardneriana</i> A. Juss (Murici)..... | 85 |
| Gráfico 12 - | Situação escolar dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas..... | 89 |
| Gráfico 13 - | Situação Escolar (A) e Nível de escolaridade (B) dos Assentamentos Nova Esperança I, II e II (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas..... | 91 |
| Gráfico 14 - | Renda familiar dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas..... | 92 |
| Gráfico 15 - | Fonte de renda familiar dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas..... | 94 |
| Gráfico 16 - | Armazenamento de água das chuvas (A) e fonte principal de água (B) nos Assentamento Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas..... | 95 |
| Gráfico 17 - | Forma de abastecimento domiciliar dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas..... | 97 |

| | | |
|--------------|--|-----|
| Gráfico 18 - | Tipo de utilização das espécies da Caatinga em Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, Alagoas..... | 98 |
| Gráfico 19 - | Utilização de frutos da Caatinga (A) e frutos mais utilizados (B) pela população local dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas..... | 100 |
| Gráfico 20 - | Utilização de sementes da Caatinga pela população local dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas..... | 101 |
| Gráfico 21 - | Utilização de plantas medicinais da Caatinga pela população dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas..... | 101 |
| Gráfico 22 - | Realização de manejo da Caatinga (A) e Tipo de manejo realizado (B) nos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas..... | 104 |
| Gráfico 23 - | Percentual do universo amostral que apresentou conhecimento sobre <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss, nos Assentamentos nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas..... | 105 |
| Gráfico 24 - | Conhecimento da espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici) pelos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas..... | 106 |
| Gráfico 25 - | Utilização da espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici) nos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas..... | 107 |
| Gráfico 26 - | Realização da colheita do fruto de <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici) pelos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas..... | 108 |
| Gráfico 27 - | Época de floração e frutificação da espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici) nos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas..... | 109 |
| Gráfico 28 - | Benefícios (A) e Tipos de benefícios (B) da espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici) para os produtores rurais dos Assentamentos Nova esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas..... | 111 |
| Gráfico 29 - | Origem da Espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici) utilizada pela população local dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas..... | 112 |
| Gráfico 30 - | Frequência de utilização (A) e Partes da planta (B) <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici), utilizadas pelos produtores dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas..... | 113 |
| Gráfico 31 - | Produtos à base de <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici) utilizados na alimentação humana nos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas..... | 114 |

LISTA DE TABELAS

| | | |
|-------------|---|----|
| Tabela 1 - | Teste para antocianina e antocianidina, flavonas, flavonois xantonas, chalconas e auronas, flavonóis em prospecção de constituintes químicos de extratos aquosos..... | 44 |
| Tabela 2 - | Teste para leucoantonocianidinas, catequinas e flavanonas em prospecção de constituintes químicos de extratos aquosos..... | 44 |
| Tabela 3- | Valor médio do diâmetro longitudinal e transversal dos frutos e sementes da espécie Murici (<i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss) coletados em Sítio Alto (Ponto 1) e Sítio Seu Sebastião (Ponto 2), em Olho D'Água do Casado, Alagoas..... | 64 |
| Tabela 4 - | Peso do fruto individual, peso da polpa + casca e rendimento dos frutos da espécie Murici (<i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss), coletados nos Ponto 1 (Sítio Alto) e Ponto 2 (Sítio Seu Sebastião) Olho D'Água do Casado, Alagoas..... | 64 |
| Tabela 5 - | Peso e rendimento das sementes dos frutos da espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici), coletados no Ponto 1 (Sítio Alto) e Ponto 2 (Sítio Seu Sebastião), Alagoas..... | 66 |
| Tabela 6 - | Rendimento percentual da massa dos extratos dos frutos e sementes da espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici), do Sítio Alto (P1) e Sítio Seu Sebastião (P2), Olho D'Água do Casado, Alagoas..... | 67 |
| Tabela 7 - | Constituintes químicos avaliados a partir da prospecção fitoquímica dos frutos e sementes da espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici), no Sítio Alto (P1) e Sítio Seu Sebastião (P2), em Olho D'Água do Casado, Alagoas..... | 68 |
| Tabela 8 - | Composto Fenólico das amostras da espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Jus (Murici) para o Ponto 1 (Sítio Alto) e 2 (Sítio Seu Sebastião), em Olho D'Água do Casado, Alagoas..... | 71 |
| Tabela 9 - | Quantificação de Flavonóides (mg) equivalente de quercetina/g do extrato dos frutos e sementes da espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici) do Sítio Alto (P1) e Sítio Seu Sebastião (P2), em Olho D'Água do Casado, Alagoas..... | 73 |
| Tabela 10 - | Atividade antioxidante através do CE50 dos frutos e sementes da espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici) no Sítio Alto (P1) e Sítio Seu Sebastião (P2), em Olho D'Água do Casado, Alagoas..... | 75 |
| Tabela 11- | Valores para CE50 de três espécies de <i>Byrsonima</i> | 75 |
| Tabela 12 - | Comparação do potencial de atividade antioxidante total (ABTS) dos frutos e sementes do <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss, no Sítio Alto (P1) e Sítio Seu Sebastião (P2), em Olho D'Água do Casado, Alagoas..... | 78 |
| Tabela 13 - | Comparação do poder antioxidante redutor férrico (FRAP) dos frutos e sementes do <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici), no Sítio Alto (P1) e Sítio Seu Sebastião (P2), em Olho D'Água do Casado, Alagoas..... | 79 |
| Tabela 14 - | Notas máximas, mínimas e médias obtidas para cada produto à base de <i>Byrsonima gardneriana</i> (Murici), testado com provadores da UFAL e Embrapa, em Maceió, Alagoas..... | 86 |
| Tabela 15 - | Tabela de agregação de valores para os produtos Trufa, Licor Tipo 1, Suco, Mousse, Geleia, Doce, Flau, Brigadeiro e Licor Tipo 2 à base de <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss..... | 87 |

| | | |
|-------------|---|----|
| Tabela 16 - | Número de questionários aplicados nos assentamentos rurais Nova Esperança I, II, e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas..... | 88 |
|-------------|---|----|

SUMÁRIO

| | | |
|------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 18 |
| 2 | REVISÃO DE LITERATURA..... | 20 |
| 2.1 | Variabilidade Edafoclimática do Semiárido..... | 20 |
| 2.2 | Espécies Nativas da Caatinga com Potencial de Utilização e Consumo Humano..... | 22 |
| 2.3 | Caracterização Físico-Química e Organoléptica da Espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici)..... | 25 |
| 2.3.1 | Características Físicas..... | 25 |
| 2.3.2 | Características Químicas..... | 26 |
| 2.3.3 | Características Organolépticas..... | 27 |
| 2.4 | Alterações Ambientais e Consequências Socioeconômicas na Caatinga.. | 28 |
| 3 | MATERIAL E MÉTODOS..... | 31 |
| 3.1 | Caracterização das Áreas de Estudo..... | 31 |
| 3.2 | Descrição das Áreas Experimentais..... | 33 |
| 3.3 | Aquisição da Exsicata da Espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici)..... | 35 |
| 3.4 | Mapeamento da Distribuição Espacial da Espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici) nas áreas experimentais..... | 36 |
| 3.5 | Análise Físico-Química e Organoléptica dos frutos da Espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici)..... | 36 |
| 3.5.1 | Caracterização Física dos Frutos e Sementes da Espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici)..... | 36 |
| 3.5.2 | Obtenção do Extrato Etanólico Assistido por Microondas do Fruto e Semente da Espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici)..... | 38 |
| 3.5.3 | Análises Químicas dos Frutos e Sementes da Espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici)..... | 42 |
| 3.5.3.1 | Prospecção Fitoquímica..... | 42 |
| 3.5.3.1.1 | Testes para Fenóis, Taninos Pirogálicos e Taninos Flobatênicos..... | 43 |
| 3.5.3.1.2 | Teste para Antocianina e Antocianidina, Flavonas, Flavonois e Xantonas, Chalconas e Auronas, Flavononóis..... | 43 |
| 3.5.3.1.3 | Teste para Leucoantonocianidinas, Catequinas e Flavanonas..... | 44 |
| 3.5.3.1.4 | Testes para Flavonois, Flavanonas, Flavononóis e Xantonas..... | 44 |
| 3.5.3.1.5 | Teste para Esteróides e Triterpenóides..... | 45 |
| 3.5.3.1.6 | Teste para Saponinas..... | 46 |
| 3.5.3.2 | Composto Fenólico..... | 46 |
| 3.5.3.3 | Quantificação de Flavonóides..... | 47 |
| 3.5.3.4 | DPPH Quantitativo (2,2-difenil-1-picrilhidrazil)..... | 48 |
| 3.5.3.5 | Teste de Redução Radical ABTS (2,2'-azinobis-(3-etilbenzotiazol-6-ácido sulfônico))..... | 49 |
| 3.5.3.6 | Teste FRAP (Método de Redução de Ferro)..... | 51 |
| 3.6 | Caracterização Organoléptica da espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici)..... | 52 |
| 3.7 | Aplicação de Questionários Junto à População Local dos Municípios de Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, Alagoas..... | 57 |
| 3.8 | Análise Estatística..... | 59 |

| | | |
|------------|---|------------|
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 60 |
| 4.1 | Análise da Distribuição Espacial da Espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici) em Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, Alagoas..... | 60 |
| 4.2 | Características Físicas da Espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici)..... | 63 |
| 4.3 | Rendimento Percentual da Massa dos Extratos do Fruto e Semente da Espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici)..... | 66 |
| 4.4 | Características Químicas da Espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici)..... | 67 |
| 4.4.1 | Prospecção Fitoquímica..... | 67 |
| 4.4.2 | Determinação da Composição Química de Compostos Fenólicos Totais da Espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici)..... | 70 |
| 4.4.3 | Quantificação de Flavonóides..... | 72 |
| 4.4.4 | Teste Antioxidante de Captura do Radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH Quantitativo) para a Espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici)..... | 73 |
| 4.4.5 | Determinação da Atividade Antioxidante Total pela Captura do Radical Livre – ABTS..... | 76 |
| 4.4.6 | Atividade Antioxidante Total pelo Método de Redução de Ferro – FRAP.. | 78 |
| 4.5 | Caracterização Organoléptica de Produtos à Base de <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici)..... | 80 |
| 4.5.1 | Atributos Avaliados..... | 81 |
| 4.5.2 | Intenção de Compra..... | 83 |
| 4.5.3 | Índice de Aceitabilidade..... | 85 |
| 4.5.4 | Agregação de Valores para Cada Produto Testado..... | 86 |
| 4.6 | Análise dos Aspectos Socioeconômicos e Ambientais dos Assentamentos Rurais Nova Esperança (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas..... | 88 |
| 4.6.1 | Aspectos Sociais..... | 89 |
| 4.6.1.1 | Situação Escolar..... | 89 |
| 4.6.1.2 | Renda Familiar..... | 91 |
| 4.6.1.3 | Abastecimento de Água..... | 94 |
| 4.6.2 | Exploração da Caatinga..... | 97 |
| 4.6.2.1 | Utilização da Caatinga..... | 97 |
| 4.6.2.2 | Manejo da Caatinga..... | 103 |
| 4.6.3 | Levantamento de informação sobre a Espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici)..... | 105 |
| 4.6.3.1 | Conhecimento da Espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici)..... | 105 |
| 4.6.3.2 | <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici): uso, plantio, colheita e treinamento..... | 107 |
| 4.6.3.3 | Época de Floração e Frutificação da Espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici)..... | 108 |
| 4.6.3.4 | Manejo da Espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici)..... | 110 |
| 4.6.3.5 | Origem da Espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici) utilizada pela população local..... | 111 |
| 4.6.3.6 | Frequência de Utilização e Forma de Uso da Planta..... | 113 |
| 4.6.3.7 | Utilização da Espécie <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici) na alimentação humana..... | 114 |
| 5 | CONCLUSÕES..... | 115 |

| | |
|------------------|-----|
| REFERÊNCIAS..... | 116 |
| APÊNDICES..... | 126 |
| ANEXO..... | 139 |

1 INTRODUÇÃO

A Caatinga, vegetação caducifólia espinhosa, dispõe de uma grande riqueza em biodiversidade (SOARES, 2011) que abriga fauna e flora, com muitas espécies endêmicas (GALVÍNCIO et al., 2010), sendo constituída por árvores e arbustos que apresentam adaptações fisiológicas às condições climáticas que atuam no bioma.

De acordo com Forzza et al. (2012), o bioma Caatinga apresenta um total de 4.322 espécies de plantas com sementes, sendo 744 endêmicas, à exemplo da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici).

O clima e o solo são dois fatores importantes na variabilidade da Caatinga. A vegetação apresenta grande deficiência em água e algumas plantas desenvolveram particularidades ao longo de sua evolução, adaptando-se a essas condições. O Murici, se destaca por ser abundante na região estudada, podendo se tornar fonte de renda economicamente viável para a população local, especificamente dos Assentamentos rurais Maria Bonita (Delmiro Gouveia) e Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado), Alagoas.

O fruto de Murici, que já vem sendo comercializado na forma *in natura*, contem nutrientes como: vitamina C, cálcio, fósforo, fibras e outros, podendo também ser consumido na forma de sucos, picolés, geléias, dentre outros (MURICI, 2010). De acordo com Guimarães e Silva (2008) os frutos de algumas espécies de Murici apresentam maior valor nutricional quando em processo de desidratação, aumentado a quantidade de carboidratos e fibras. Possui também algumas propriedades medicinais (ISAAC et al., 2008), potencial antioxidante e metabólitos secundários que são agentes fitoterápicos importantes na medicina, no tratamento de doenças e para o bom funcionamento dos órgãos. E seu óleo é utilizado na indústria de cosméticos (ISAAC et al., 2008).

O potencial de utilização do Murici na alimentação humana evidencia a importância de pesquisas sobre seu valor nutricional, bem como de produtos derivados deste fruto de sabor e aroma exóticos (ARAUJO, 2009). Pesquisas etnobotânicas revelam que as partes mais utilizadas com espécies de *Byrsonima* são: raiz, casca do caule, folhas, flor, frutos e sementes (SEIXAS et al., 2011).

A pesquisa foi realizada com o intuito de levantar informações sobre a espécie *B. gardneriana*, nativa da Caatinga, facilmente encontrada nas regiões estudadas, uma vez que esta já vem sendo utilizada pela população local. No entanto, do ponto de vista nutricional, ainda é pouco conhecida.

Cabe mencionar que a vegetação da Caatinga apresenta ainda um potencial econômico com baixo valor comercial, sendo a espécie *B. gardneriana* caracterizada como um destes potenciais. Desse modo, o estudo tem elevada importância social, econômica e ambiental, além de apresentar um caráter pioneiro do ponto de vista químico e físico, já que não há muitos estudos sobre esta espécie.

Diante deste contexto elaborou-se o seguinte questionamento: qual a importância socioeconômica da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) como alternativa de renda complementar para a população de Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, Alagoas? Para responder a este questionamento foi elaborada a seguinte hipótese: a espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) apresenta-se como uma fonte de alimentos, já que esta é rica em nutrientes, agentes antioxidantes, compostos fenólicos, dentre outros metabólitos secundários, podendo ser incluída na alimentação humana e contribuir para o desenvolvimento socioeconômico da região, podendo se tornar uma fonte de renda para a população local.

O presente trabalho teve como objetivo analisar a importância socioeconômica da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) como alternativa de renda complementar para a população de Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, Alagoas. Tendo como objetivos específicos: Analisar a distribuição espacial da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) por meio de mapeamento nas duas áreas estudadas; Realizar a caracterização físico-química dos frutos da espécie *B. gardneriana*; Realizar a caracterização organoléptica dos frutos de *B. gardneriana*; Aplicar questionários aos proprietários rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III e Maria Bonita, visando levantar informações sobre a espécie *B. gardneriana* e caracterizar os aspectos social, econômico e ambiental e técnicas de convivência com a seca.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Variabilidade Edafoclimática do Semiárido

A região Semiárida Nordestina é caracterizada pela ocorrência do bioma Caatinga, apresentando inúmeras espécies endêmicas (FERRAZ et al., 2013), sendo composta por um mosaico de florestas e savanas secas que crescem sobre os solos rasos e estão sujeitas a longos períodos de estiagem, dispendo de um clima quente e seco (SANTOS, 2008).

Na região Semiárida, as chuvas caracterizam-se por apresentar alta variabilidade interanual de distribuição, geralmente concentrada no período de três a quatro meses do ano, com anos extremamente secos e outros chuvosos (MARENGO et al., 2011), sendo frequente a ocorrência de períodos secos durante a estação chuvosa (ASSIS, 2012), permitindo a manutenção da diversidade das espécies da Caatinga, uma vez que a sua riqueza, porte e densidade estão ligados às condições edafoclimáticas, sobretudo a distribuição da precipitação, que é geralmente descontínua, em contraposição aos elementos irradiação solar, insolação e temperaturas do ar e do solo que são contínuos (ARAUJO, 2010).

O clima da Caatinga é Semiárido BSh (SEYFFARTH, 2012) com temperatura média anual de 27 °C, e precipitações anuais médias de 500 mm/ano (DRUMOND, 2012), apresentando índices pluviométricos que ficam abaixo das médias históricas mesmo no período chuvoso dentro e acima da normalidade (MEDEIROS et al., 2012).

Uma característica marcante das plantas da Caatinga é a forte alteração na estrutura do dossel onde as plantas perdem as folhas e entram em fase de dormência vegetativa, no período de estiagem, enquanto que no período chuvoso, o bioma revigora-se rapidamente após as primeiras chuvas (CORREIA, 2001; CORREIA et al., 2006; SANTOS et al., 2011).

A precipitação afeta diretamente o conteúdo de água do solo, bem como a temperatura. Em condições extremas de seca, a água é o principal fator que influencia as mudanças ambientais, já que o conteúdo de água do solo limita o número e o tamanho das espécies de plantas perenes em áreas áridas (PAN et al., 2008), estando altamente relacionada com as características temporais e de intensidade dos eventos pluviométricos (AMPOFO, 2006). De acordo com Teodoro et al. (2011) a variação da temperatura no solo, está relacionada com a maior incidência de raios solares e poder acumulativo do solo em relação à temperatura.

Sampaio (2010) destaca que a variabilidade dos solos advém, principalmente, do efeito diferencial da erosão geológica, descobrindo camadas distintas, até o limite da

exposição das rochas, formando lajedões e pavimentos recobertos por rochas e nos solos com menos de 1 m de profundidade, a água retida é suficiente para suprir as plantas apenas por poucas semanas. Quando este estoque acaba, se não houver novas chuvas, inicia-se um período de deficiência hídrica. Nos solos mais profundos, o estoque de água pode durar meses e as plantas podem não ter deficiência se suas raízes conseguirem explorar o lençol freático.

Os solos predominantes das áreas de Caatinga são Planossolos, Neossolos Regolíticos, Neossolos Litólicos, Neossolos Flúvivos, Luvisolos, Argissolos, Cambissolos e Cambissolos Flúvicos (EMBRAPA, 2012). De acordo com Sousa e Souza (2013) a geomorfologia, o solo e o clima são determinantes das condições naturais para a permanência de animais e plantas no Semiárido.

Sobral e Barretto (2010) afirmam que o sistema hidrológico no Semiárido do Nordeste brasileiro decorre de diferentes fatores, como intermitência dos rios, variabilidade das condições climáticas, tipos de solo, dentre outros. Ainda de acordo com os autores a variabilidade hídrica nesta região está associada a variáveis naturais e também antrópicas. De acordo com Pereira et al. (2013), dentro dessas variáveis naturais está a condição de precipitação sendo diretamente relacionada com a convecção local controlada pela circulação geral da atmosfera e por fenômenos de escala global, tipo de solo e sistema de uso (BARRETTO, 2010).

Em Alagoas, de acordo com o grau de xerofitismo da vegetação e variabilidade edafoclimáticas, as formações vegetais que dominam o extremo oeste do Estado são divididas em Caatinga Hiperxerófila, Caatinga de Várzea e Caatinga Hipoxerófila, sendo esta última, predominante em Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia (EMBRAPA, 2012).

Caatinga, vegetação caducifólia espinhosa, é constituída especialmente de espécies lenhosas e herbáceas, de pequeno porte, geralmente dotadas de espinhos, sendo geralmente caducifólias, cactáceas, bromeliáceas, euforbiáceas e leguminosas (ANDRADE et al., 2010) e a densidade, frequência e dominância das espécies são determinadas pelas variações topográficas, tipo de solo e pluviosidade (SOUSA e SOUZA, 2013).

Em áreas sob Caatinga, o retorno de nutrientes ao solo se dá principalmente através da queda de serapilheira, morte e decomposição de raízes, deposição dos herbívoros e outros animais (ARAUJO, 2010). Evangelista (2011) afirma que a vegetação está intimamente relacionada às condições climáticas e edáficas existentes e estão adaptadas as condições específicas em relação ao solo e ao clima (SOUZA, 2011).

2.2 Espécies Nativas da Caatinga com Potencial de Utilização e Consumo Humano

As plantas nativas são aquelas que ocorrem naturalmente em determinado ambiente e possuem grande importância para o ecossistema local (BENINI et al., 2010). A flora nativa da Caatinga apresenta espécies vegetais com caracteres anatômicos, morfológicos e funcionais especializados para a sobrevivência em diferentes condições de clima e solo, típicos desta fisionomia (DRUMOND, 2000).

A Caatinga vem atendendo as necessidades da população, em relação a demandas como lenha, utilizada no comércio e indústria e/ou uso doméstico, madeiras (varas, estacas, mourões e outros) utilizadas no meio rural e madeireiro, além de frutos, óleos, fibras, dentre outros (SOARES, 2011).

As espécies Leguminosas inseridas na cultura da população rural da Caatinga, utilizadas como alimento, lenha, forragem e produtos medicinais (QUEIROZ, 2009) são consideradas uma fonte significativa de recursos naturais para os habitantes da região Semiárida (LOIOLA et al., 2010).

Drumond (2000) destaca como frutíferas, Umbu (*Spondias tuberosa* Arruda), Araticum (*Annona glabra* L., *A. coriacea* Mart., *A. spinescens* Mart.), Mangaba (*Hancornia speciosa* Gomez), Jatobá (*Hymenaea* spp.), Juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.), Murici (*Byrsonima* spp.) e o Licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.), que são exploradas de forma extrativista pela população local.

Ainda segundo o autor, destacam-se algumas espécies em relação à fonte madeireira, para produção de lenha, carvão e estacas, como Angico (*Anadenanthera macrocarpa* Benth), Angico de bezerro (*Piptadenia obliqua* (Pres.) Macbr.), Sete-cascas (*Tabebuia spongiosa*), Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* M. Allemão), Baraúna (*Schinopsis brasiliensis* Engl.), Jurema Preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret), Pau D'arco (*Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos), Catingueira (*Poincianella bracteosa*), Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.), Imburana de Cambão (*Commiphora leptophloeos* Mart) J. B. Gillet), dentre outras.

Souza (2011) constatou que 44% dos proprietários rurais de Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, Alagoas, fazem uso da Caatinga na exploração dos frutos de Umbu (*Spondias tuberosa* Arruda), Genipapo (*Tocoyena formosa* (Cham & Scholtl) K. Schum), Juazeiro (*Ziziphus cotinifolia* Reissek), Quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult) T. D. Penn) e Murici (*Byrsonima gardneriana* A. Juss), para consumo humano. Observando-se que apenas 5% dos proprietários usam as sementes e 21% utilizam folhas de plantas da Caatinga para uso medicinal como ingestão em forma de chá.

Roque e Loiola (2013) constataram em trabalho realizado na comunidade rural do município de Caicó, Rio Grande do Norte, a utilização de espécies nativas para consumo humano, sendo incluídas na categoria alimentícia oito espécies, que corresponde 11,59% das plantas registradas, destacando-se Juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.), Quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult.) T.D.Penn.), Mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.) e Xique-xique (*Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber) Byles & G.D. Rowley), ressaltando-se que o fruto é a parte da planta mais consumida, disponível somente no período das chuvas e consumidas em pequena quantidade.

Santos et al. (2012) verificaram que a maioria das espécies frutíferas da Caatinga de Sergipe, encontradas ainda não são comercializadas nas feiras livres, apesar de seu potencial econômico, sendo apreciadas apenas pela população local. Esse fato está ligado, ao desconhecimento do potencial alimentício que os produtores, a indústria e a população têm das frutas nativas.

Espécies nativas da Caatinga por apresentarem propriedades anti-inflamatórias, cicatrizantes, dentre outras, são utilizadas como plantas medicinais no tratamento das enfermidades. Roque et al. (2010), mencionam que comunidades rurais estão intimamente ligadas aos usos de plantas medicinais, por estas serem, na maioria das vezes, um recurso disponível para o tratamento de doenças nesta região e ainda por questões culturais. Benini et al. (2010) afirmam que as plantas nativas com efeito fitoterápico são, em sua maioria, produtos de extrativismo.

Na fitoterapia, observa-se que entre as espécies vegetais de maior uso destacam-se: Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), indicada no combate a problemas do aparelho respiratório, anti-inflamatório e cicatrizante, Angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan), no tratamento de doenças do aparelho respiratório e Catingueira (*Poincianella bracteosa*), empregada em problemas gastrointestinais, problemas do aparelho respiratório e geniturinário (SILVA e FREIRE, 2010; MARINHO et al., 2011).

A preparação dos produtos medicinais a partir das espécies vegetais é realizada, sobretudo, por meio da decocção e infusão (chás), garrafadas, xarope, maceração ou utilizados *in natura*. Espécies vegetais como Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão), Jenipapo (*Genipa americana* L.), Jurubeba (*Solanum paniculatum* L.) e Angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan), dentre outras, amplamente empregadas pelas populações rurais, na fitoterapia, abrangendo diversos usos no tratamento de enfermidades como problemas estomacais, doenças do aparelho respiratório, inflamação, cicatrizante e no

tratamento de doenças do aparelho respiratório como gripes, tosses, bronquites, inflamações e problemas estomacais (CORDEIRO e FÉLIX, 2014).

Ainda de acordo com os autores, as plantas espontâneas, apesar de serem entendidas como espécies daninhas ou invasoras, concomitantemente apresentam propriedades fitoquímicas que podem ser aproveitadas no âmbito medicinal, dentre estas destacam-se *Vernonanthura brasiliiana* (L.) H. Rob. (Manjerição de cavalo), cujas folhas são utilizadas no tratamento de apendicite, *Heliotropium indicum* L. (Fedegoso) mediante consumo de chá da flor para tratamento de doenças respiratórias, *Ocimum campechianum* Mill. (Alfavaca) cuja utilização de folhas e sementes em infusão ou *in natura* é indicada para problemas estomacais e remoção cisco dos olhos, *Phyllanthus niruri* L. (Quebra-pedra), em que por meio de decocção (processo de extração dos princípios ativos de substância ou planta pela ação de líquido em ebulição) de sua raiz é utilizada para complicações renais e *Solanum paniculatum* L. (Jurubeba), fazendo uso do fruto, raiz e flor através da decocção, infusão, garrafadas, xarope, servindo para doenças do aparelho respiratório, anemia, tônico, problemas no fígado.

Para Andrade et al. (2010), há muitas espécies com elevado potencial produtivo, que podem ser utilizadas na época de estiagem, na forma *in natura* ou conservadas e algumas espécies são fonte potencial de proteína. Além disso, manejos estratégicos como abertura da vegetação (raleamento e/ou rebaixamento), enriquecimento associadas ao aproveitamento das plantas xerófilas, possibilitam também incrementos na produtividade animal.

As espécies nativas da Caatinga também são utilizadas como forragem. Já que a Caatinga dispõe de uma grande variedade de espécies nativas, em sua maioria caducifólia que são usadas como fonte de alimento para os animais (MAIA e GURGEL, 2013), sendo necessárias informações sobre o potencial dessas plantas, tipo, uso e manejo, na região Semiárida.

Em estudo realizado na Caatinga de São João do Cariri, Paraíba, por Araujo et al. (2010) foi constatado que as quatro espécies vegetais da Caatinga de maior utilização para uso animal é o Xique-xique (*Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber) Byles & G.D. Rowley) (17,88%), Palmatória (*Opuntia palmadora*) (15,61%), Mandacaru (*Cereus jamacaru* DC.) (9,70%) e Maniçoba (*Manihot glaziovii* Mull. Arg.) (6,26%), sendo que a utilização da Catingueira (*Poincianella bracteosa*) para alimentação animal é uma excelente alternativa nos períodos de estiagem.

2.3 Caracterização Físico-Química e Organoléptica da Espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici)

2.3.1 Características Físicas

O gênero *Byrsonima* está presente na América Latina, com identificação de cerca de 130 espécies (ROLIN, 2009). No Brasil podem ser encontradas em uma larga faixa que contempla áreas da Floresta Amazônica, Estados do Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste, de origem tupi, cujo significado é “árvore pequena” (CERRATINGA, 2015) e apresenta porte arbustivo ou arbóreo (BEZERRA et al., 2009).

Suas flores são vistosas, geralmente apresentando coloração amarela ou rosada e de acordo com Bezerra et al. (2009), de simetria zigomorfa, hermafroditas, produtoras de óleo, dispostas em racemos terminais.

Seixas et al. (2011) levantaram 35 espécies do gênero *Byrsonima* distribuídos nos Estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Piauí, Sergipe e Rio Grande do Norte. No Estado de Alagoas foram encontradas: *Byrsonima crispera* A. Juss., *Byrsonima gardneriana* A. Juss., *Byrsonima sericea* DC., *Byrsonima stipulacea* A. Juss. e *Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich. ex A. L. Juss. Das espécies levantadas, 57% são nativas/endêmicas do Brasil, encontradas principalmente nos domínios fitogeográficos do Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica. O Murici-pitanga distribui-se ao longo dos Tabuleiros Litorâneos da América Tropical. Essa espécie apresenta porte arbustivo e suas flores são hermafroditas, zigomorfas e dispostas em racemos terminais (GONÇALVES et al., 2013).

Gusmão et al. (2006) ao estudar a biometria de frutos e endocarpos do Murici (*Byrsonima verbascifolia*), afirmam que a massa dos frutos é diretamente proporcional à quantidade de polpa, já que esta contribui em média com 73,63% de massa fresca total dos frutos, demonstrando ter um bom rendimento.

De acordo com Bezerra et al. (2009) a espécie *B. gardneriana* apresenta corola com diâmetro médio de $0,07 \pm 1,74$ cm, sendo composta por cinco pétalas livres e alvas, sendo a pétala superior denominada estandarte, diferenciada por apresentar unguículo alargado. Cada flor contém cinco pares de glândulas epiteliais elípticas produtoras de óleo, todas funcionais, localizadas na face externa de cada sépala. O androceu é formado por 10 estames cujas anteras são amarelas e apresentam deiscência longitudinal e grãos de pólen brancos e pulverulentos. O gineceu é composto por ovário súpero, unicarpelar e uniovular, apresentando três estiletos livres com estigmas puntiformes.

A espécie *Byrsonima verbascifolia*, Malpighiaceae, também pode ser encontrado na região Amazônica e tem sua colheita de dezembro até o final de fevereiro, podendo se estender até março. Apresenta um cheiro forte, similar ao de queijo rançoso, é verde quando colhido previamente e adquire coloração amarelada quando está maduro. O fruto apresenta variedades distintas, pelo fato de ser proveniente de diferentes regiões do país, podendo se diferenciar devido às características de solo, umidade e condições climáticas (GUERRIRO et al., 2012).

2.3.2 Características Químicas

Quanto ao valor nutricional e medicinal, os frutos do Murici são ricos em cálcio, fósforo e vitamina C, possuindo polpa carnosa de sabor exótico e cheiro característico, agridoce e ligeiramente oleoso, conferindo a esta fruta certas particularidades (VASCONCELOS FILHO, 2008; MURICI, 2010; VIEIRA et al., 2010). O Murici é uma boa fonte de energia, lipídios e fibras alimentares (SILVA et al., 2008). Guimarães e Silva (2008) estudando o valor nutricional de *B. verbascifolia* em processo de desidratação observaram maiores conteúdos de carboidratos, proteínas, lipídeos e fibras, quando comparado ao fruto *in natura*.

Carvalho (2010) destaca o *B. verbascifolia* do Cerrado Piauiense pelo seu elevado teor de cinzas e lipídios, apresentando-se como um fruto que dispõe de bom teor de compostos fenólicos totais e uma significativa atividade antioxidante, principalmente o extrato aquoso na polpa, tanto em base úmida, quanto em seca. Ainda segundo o autor, a qualidade dos frutos e suas características físicas são conferidas por constituintes físicos e químicos da polpa, responsáveis pelo sabor e aroma característicos e que são importantes para a sua aceitação final (ARAUJO, 2009).

De acordo com Guimarães e Silva (2008) as características nutricionais e químicas encontradas nos frutos de Murici-passa (*Byrsonima verbascifolia*) contribuem com os estudos de valorização dos alimentos regionais na alimentação humana. O fruto do Murici além de ser consumido pela população como alimento, também é utilizado como agente terapêutico, por sua ação cicatrizante e antiinflamatória. Estudos comprovam que o Murici possui componentes antioxidantes, como os compostos fenólicos, carotenóides e ácido ascórbico (GUIMARÃES e SILVA, 2008; BARRETO et al., 2009; ALMEIDA et al., 2011; SOUZA et al., 2012a), o que sugere a presença de atividade antioxidante.

Os compostos fenólicos são substâncias essenciais para o crescimento e a reprodução das espécies vegetais. Além disso, são responsáveis pela pigmentação e pela proteção contra raios ultravioleta, microrganismos e insetos. As plantas, quando submetidas a situações de estresse, como limitações nutricionais ou ataques de patógenos, ativam as rotas de síntese dos metabólitos secundários, resultando na produção dos compostos fenólicos (IGNAT et al., 2011). No organismo humano, os compostos fenólicos podem atuar na eliminação de radicais livres, proteção de antioxidantes dietéticos (vitamina C e E) e complexação de íons metálicos (MARTINS et al., 2011).

Esses compostos atuam na atividade antioxidante e cicatrizante. São importantes constituintes de várias frutas, sendo que a quantificação dessas substâncias revela informações a respeito da atividade antioxidante, qualidade do alimento e dos potenciais benefícios à saúde. Frutas e hortaliças, além de fornecerem componentes importantes para desempenharem funções básicas do organismo como, ácido ascórbico (Vitamina C), β -caroteno (Carotenóides) e ácido fólico, são fontes de compostos bioativos diretamente associados à prevenção de doenças (SUCUPIRA et al., 2012).

Uma atenção crescente tem sido dedicada ao papel desses compostos na saúde humana. A ingestão de produtos vegetais está associada com uma redução no risco de uma variedade de doenças crônicas como aterosclerose e câncer. Estes efeitos têm sido particularmente atribuídos aos compostos que possuem atividade antioxidante. Os principais antioxidantes nas espécies vegetais são as vitaminas C e E, os carotenóides e os compostos fenólicos, com destaque para os flavonóides. Esses antioxidantes absorvem radicais livres e inibem a cadeia de iniciação ou interrompem a cadeia de propagação das reações oxidativas promovidas por esses radicais (PODSEDEK, 2007).

Em trabalho realizado com a semente do Murici Manso (*Byrsonima lancifolia* A. Juss.), Souza et al. (2012a) verificaram teores adequados de potássio e magnésio. Pesquisas como a de Mendanha et al. (2010) afirmam que as folhas de *B. verbascifolia* têm propriedade antimutagênica, devido à presença de taninos, flavonóides e terpenóides que protegem as células contra danos e modificações oxidativas no DNA.

2.3.3 Características Organolépticas

O fruto do Murici apresenta importância econômica para pequenas comunidades que o colhem de forma extrativista para o consumo e comercialização. Apesar do conhecimento do

muricizeiro nessas comunidades, ainda se tem poucas informações sobre seu cultivo e características nutricionais (SIGUEMOTO, 2013).

Muitas espécies do gênero *Byrsonima* apresentam utilidades com possibilidade de tornar-se um grande potencial socioeconômico para a população de regiões Semiáridas, oferecendo aos produtores uma oportunidade de comercialização podendo aumentar sua renda na época de safra, uma vez que esses frutos são muito apreciados pela população local, podendo ser consumido *in natura* ou comercializados como polpas, sucos, doces, sorvetes e licores (ARAUJO, 2009; SOUZA, 2011; GONÇALVES et al., 2013).

Os frutos frescos do Murici-pitanga (*B. gardneriana* A. Juss) são muito apreciados, sendo consumidos *in natura*, como também, na fabricação de sucos, picolés, licores, geleias, doces, conservas e em forma de farinha. A espécie *B. verbascifolia*, Malpighiaceae além das formas já apresentadas também é usada como sorvetes e creme. Embora pouco presente na indústria alimentícia, mesmo com essas variedades de produtos, ainda é considerado um fruto pouco conhecido (GUERRIRO et al., 2012; GONÇALVES et al., 2013).

Souza et al. (2012c), afirmam que dentre os vários tipos de Muricis, a espécie *B. gardneriana* ainda é incipiente em estudos voltados a alimentação humana. De acordo com Morzelle et al. (2015), o Murici apresenta potencial de aplicabilidade na elaboração de geleias e sucos, devido ao maior teor de pectina presente nos frutos, sendo em sua maioria pectina insolúvel. Souza et al. (2012d), verificaram que a espécie *Byrsonima gardneriana*, pode ser utilizado no preparo de alimentos na forma de farofa, suco e picolé, enriquecendo a mesa da população regional pelo alto valor nutritivo.

Souza et al. (2012b), mencionam que a comercialização dos frutos de Murici ocorrem em grande parte na forma “*in natura*”, nas feiras livres e mercados públicos das cidades. Quando industrializados ou manufaturados, são comercializadas nos supermercados, lanchonetes e sorveterias das cidades e capitais Nordestinas.

A escassez de pesquisas com enfoque para as plantas nativas ainda é grande, ocultando o potencial de utilização que essas espécies possuem, na fabricação de produtos derivados destes frutos (SOUZA et al., 2012d).

2.4 Atividades Antrópicas e Consequências Socioeconômicas na Caatinga

A perda da biodiversidade e a ação do homem sobre os recursos naturais disponíveis são algumas das situações mais discutidas recentemente, quando se fala em conservação de ecossistemas e das perdas naturais irreversíveis. O Brasil, detentor de uma das maiores

biodiversidades do mundo, tem entre seus biomas, um dos mais explorados e ameaçados, a Caatinga (ALBUQUERQUE et al., 2011), que necessita, de recomendações e estratégias para conservação de seus recursos naturais (RIBEIRO et al., 2013).

No território Alagoano a Caatinga, rica em biodiversidade, vem sendo submetida a alterações ao longo do tempo pela exploração e comercialização dos seus recursos naturais, com o desenvolvimento da pecuária, agricultura e extração de vegetação para produção de lenha e carvão, contribuindo para a degradação dos ecossistemas florestais, resultando na redução dessas áreas e, conseqüentemente, na fragmentação do ecossistema (ARAÚJO e SILVA, 2010; SOARES, 2011; SILVA, 2012).

O Bioma Caatinga tem sido uma das formações vegetais mais afetadas pela ação antrópica (EVANGELISTA, 2011) e os problemas ambientais são decorrentes de atividades que não utilizam técnicas de manejo adequadas para a exploração dos recursos naturais disponíveis (SOUSA e SOUZA, 2013) sendo baseadas em um modelo extrativista (SOARES, 2011). A maior alteração ocorre quando a cobertura vegetal nativa é substituída por cultivos, pastagens ou para atividade industrial, acelerando a degradação pelo uso e manejo inadequado dos solos (IBAMA, 2006; FERREIRA, 2011).

Oliveira (2010), afirma que o desmatamento, a queima da vegetação e a pecuária extensiva praticada na maioria das propriedades rurais do Semiárido submetem os componentes animal, vegetal, ambiente, solo e recursos hídricos a desequilíbrios. Sousa e Souza (2013) mencionam que a atividade humana não sustentável, como a agricultura de corte e queima que convertem anualmente, remanescentes de vegetação em culturas de ciclo curto, o corte de madeira para lenha, a caça de animais e a contínua remoção da vegetação para a criação de bovinos e caprinos sem manejo, levam ao empobrecimento da Caatinga. No caso da exploração pecuária, o superpastoreio de ovinos, caprinos, bovinos tem modificado a composição florística do estrato herbáceo.

De acordo com Mendonça et al. (2009) como a capacidade de infiltração depende fundamentalmente da umidade e do estado da estrutura do solo superficial, ela é facilmente afetada pelo tipo de vegetação e manejo. Enquanto as áreas preservadas possuem os solos protegidos contra a desagregação, o que influi diretamente na capacidade de infiltração. As áreas antropizadas possuem solos compactados e pobres em matéria orgânica, afetando o arejamento e a capacidade de infiltração, prejudicando o crescimento do sistema radicular das plantas. Assim, as áreas antropizadas mal manejadas poderão gerar impactos severos sobre o ciclo hidrológico local, o equilíbrio ecológico local e ecossistemas adjacentes.

Esses impactos interferem nos aspectos ambientais, pois, ao mesmo tempo em que o equilíbrio do ambiente é perturbado, seus efeitos repercutem nos aspectos produtivos da sociedade (EVANGELISTA, 2011). Para Pereira Filho e Bakke (2010), nas últimas décadas, o superpastejo por herbívoros domésticos, associado à agricultura itinerante, tem sido apontado como o principal responsável pela degradação dos ecossistemas da Caatinga. Esse quadro tende a se agravar ao se considerar aspectos como as secas periódicas, o baixo nível de instrução da população, a concentração de terra/renda e a exclusão social, política e econômica que ainda predomina na região.

Araújo e Souza (2011), em trabalho realizado no Cariri Paraibano, constataram que muitos dos produtores rurais são contrários ao desmatamento e o extrativismo vegetal na Caatinga, alegando que a natureza precisa ser conservada. Porém, desconhecem como essa situação pode ser mudada e as estratégias que poderiam ser tomadas para reverter este quadro. De acordo com Araujo et al. (2010), são necessárias orientações que melhorem a forma de utilização das espécies da Caatinga e as técnicas que possam potencializar os sistemas produtivos.

Devido a grande pressão antrópica que o Bioma Caatinga vem sendo submetido no Estado de Alagoas, o Instituto do meio Ambiente do Estado de Alagoas–IMA, vem realizando estudos para o reconhecimento de áreas como Unidades de Conservação (UCs) no Sertão Alagoano, em que Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia fazem parte da UC de Proteção Integral (Monumento Natural do Rio São Francisco) (IMA, 2015), no entanto, apesar dessa fiscalização, o número de queimadas e a retirada ilegal de árvores da Caatinga para a fabricação de carvão, vem sendo intensificada.

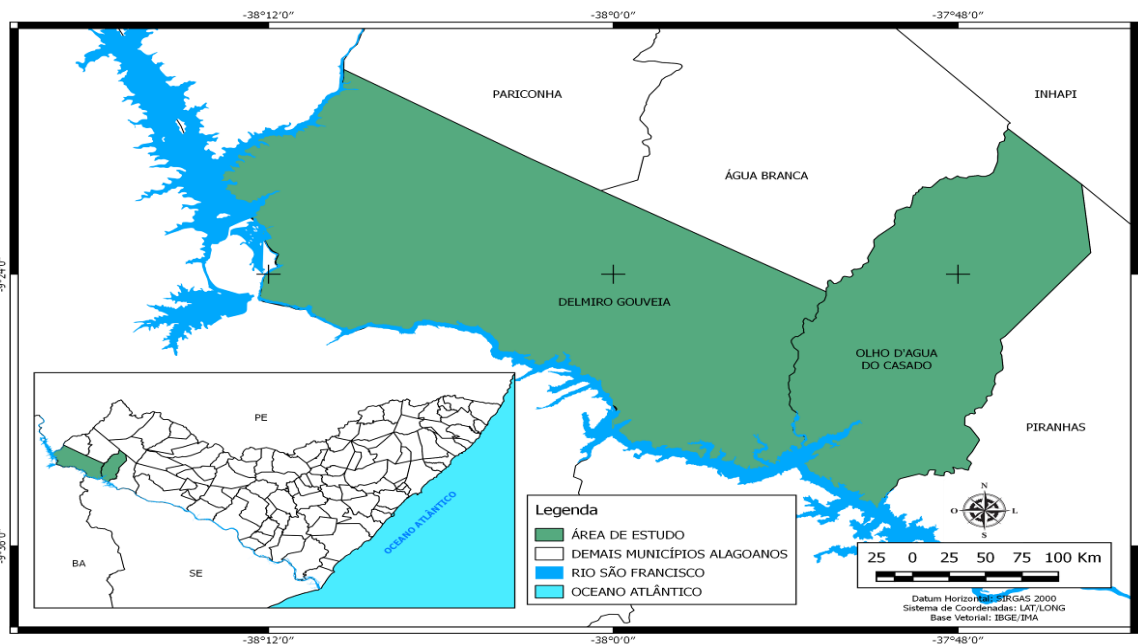
3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização das Áreas de Estudo

A pesquisa foi realizada nos municípios de Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, inseridos na Mesorregião Geográfica do Sertão e Microrregião Geográfica Alagoana do Sertão do São Francisco (Figura 1). O município de Olho D'Água do Casado localiza-se nas coordenadas geográficas 10°03'30" de latitude Sul e 36°49'00" de longitude Oeste, apresentando uma altitude de 230 m (GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS, 2015), ocupando uma área de 322,264 km² (IBGE, 2015). Está localizado na região Oeste do Estado de Alagoas, limitando-se a Norte com os municípios de Inhapi e Água Branca, ao Sul com o Rio São Francisco, a Leste com Piranhas e a Oeste com Água Branca e Delmiro Gouveia (MENDONÇA e SIMÕES, 2012).

A Sede do município de Delmiro Gouveia está localizada nas coordenadas geográficas 09°23'19" de latitude Sul e 37°59'57" de longitude Oeste, na altitude de 256 m (GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS, 2015) e ocupa uma área de 608,491 km² (IBGE, 2015). Encontra-se no extremo Oeste do Estado de Alagoas, limitando-se a Norte com os municípios de Pariconha e Água Branca, ao Sul com o Rio São Francisco, a Leste com Olho D'Água do Casado e a Oeste com os Estados da Bahia e Pernambuco (MENDONÇA e SIMÕES, 2012).

Figura 1 - Localização dos municípios de Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, Microrregião Geográfica Alagoana do Sertão do São Francisco



Fonte: Lionaldo dos Santos

O clima das áreas de estudo é Tropical Semiárido (BSh), segundo a classificação de Koppen (LIMA, 1977) com período chuvoso de novembro a abril (MASCARENHAS et al., 2005ab). O município de Delmiro Gouveia apresenta precipitação média de 512,1 mm/ano, temperatura do ar média anual de 25,5 °C e umidade relativa de 74,4% (UFCEG, 2015). O município de Olho D'Água do Casado dispõe de precipitação média anual de 545,6 mm/ano, temperatura do ar média anual de 25,6 °C e umidade relativa de 74,4% (UFCEG, 2015).

Os solos predominantes em Olho D'Água do Casado, Alagoas são Planossolos, perfazendo um total de aproximadamente 60% dos solos do município, nos 39% restantes da área, ocorrem Neossolos Regolíticos, Neossolos Quartzarênicos, Neossolos Litólicos e Gleissolos (EMBRAPA, 2007).

Do ponto de vista geomorfológico e de relevo, o município de Olho D'Água do Casado, Alagoas, está inserido nos Patamares Compridos e Baixas Vertentes do Relevo Suave Ondulado onde ocorrem solos classificados como Planossolos caracterizados por serem mal drenados, de fertilidade natural média, apresentando problemas de sais. Nos locais de Elevações Residuais ocorrem os solos, classificados como Neossolos, que se caracterizam por serem rasos, pedregosos e de fertilidade natural média (MASCARENHAS et al., 2005a).

O município de Delmiro Gouveia, Alagoas, está inserido na unidade geoambiental da Depressão Sertaneja que representa a paisagem típica do Semiárido Nordeste, caracterizada por uma superfície de pediplanação, cortada por vales estreitos, com vertentes dissecadas, com elevações residuais e cristas. Nas Baixas Vertentes do Relevo Suave Ondulado e das Cristas, são encontrados Planossolos e Luvisolos, pouco profundos, mal drenados e de fertilidade natural alta (MASCARENHAS et al., 2005b).

Em Delmiro Gouveia, Alagoas, os solos predominantes são os Planossolos e Neossolos Litólicos perfazendo um total de aproximadamente 69% do total da área do município. Nos 31% restante da área, ocorrem Neossolos Regolíticos e Neossolos Quartzarênicos (EMBRAPA, 2006).

De acordo com Santana e Souto (2006), a vegetação predominante que ocorre nos municípios é a Caatinga, com ocorrência de variações Hipoxerófilas, com trechos de Floresta Caducifólia, caracterizadas por formações xerófilas, lenhosas, decíduas, em geral espinhosas.

Em levantamento florístico e fitossociológico realizado por Souza (2011a), em Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, Alagoas, verificou-se a ocorrência de algumas espécies presentes nas duas áreas como *Aspidosperma pyriformis* Mart. (Pereiro), *Cereus jamacaru* DC. (Mandacaru), *Pityrocarpa moniliformis* (Benth) Luckow R. W. Jobson (Angelim), *Senna splendida* (Vogel) H. S. Irwin & Barneby (Pau de besouro), *Tabubeia* sp.

(Pau d'arco), *Pilosocereus gounellei* (F. A. C. Werder ex K. Schum) Byles & G. D. Rowley (Xique-Xique), *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J. B. Gilbert (Umburana) e *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici).

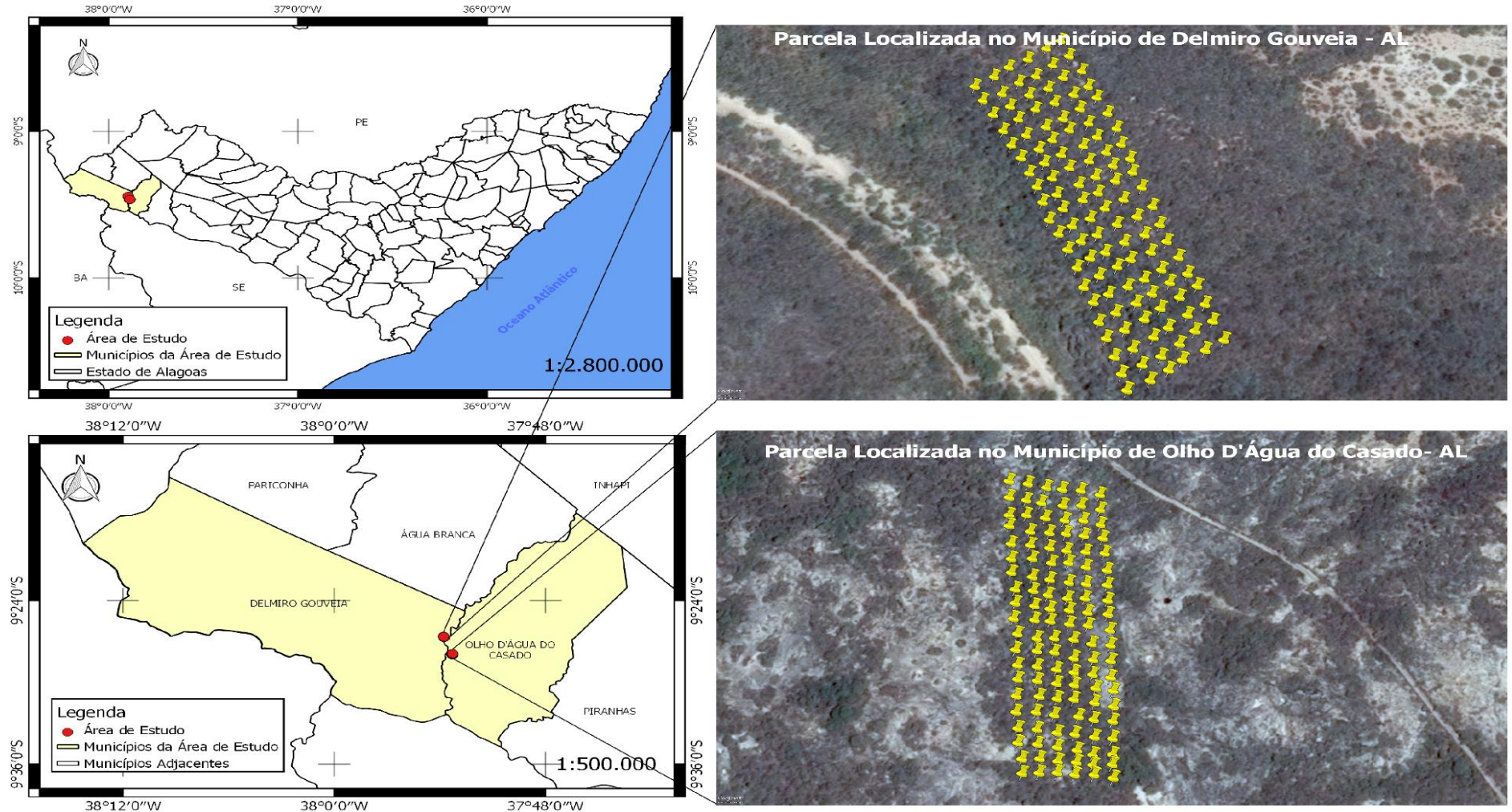
3.2 Descrição das Áreas Experimentais

As áreas de vegetação selecionadas para realização da pesquisa sobre a espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) estão localizadas em ambientes de Caatinga nativa, ambas com 1 ha, divididas em 100 parcelas de 10 x 10 m (Figura 2).

A área selecionada em Olho D'Água do Casado, Alagoas caracteriza-se por estar circundado de paredões rochosos, favorecendo a formação de uma ilha de vegetação, constituído por fragmentos pedregosos (Figuras 3A e 3B).

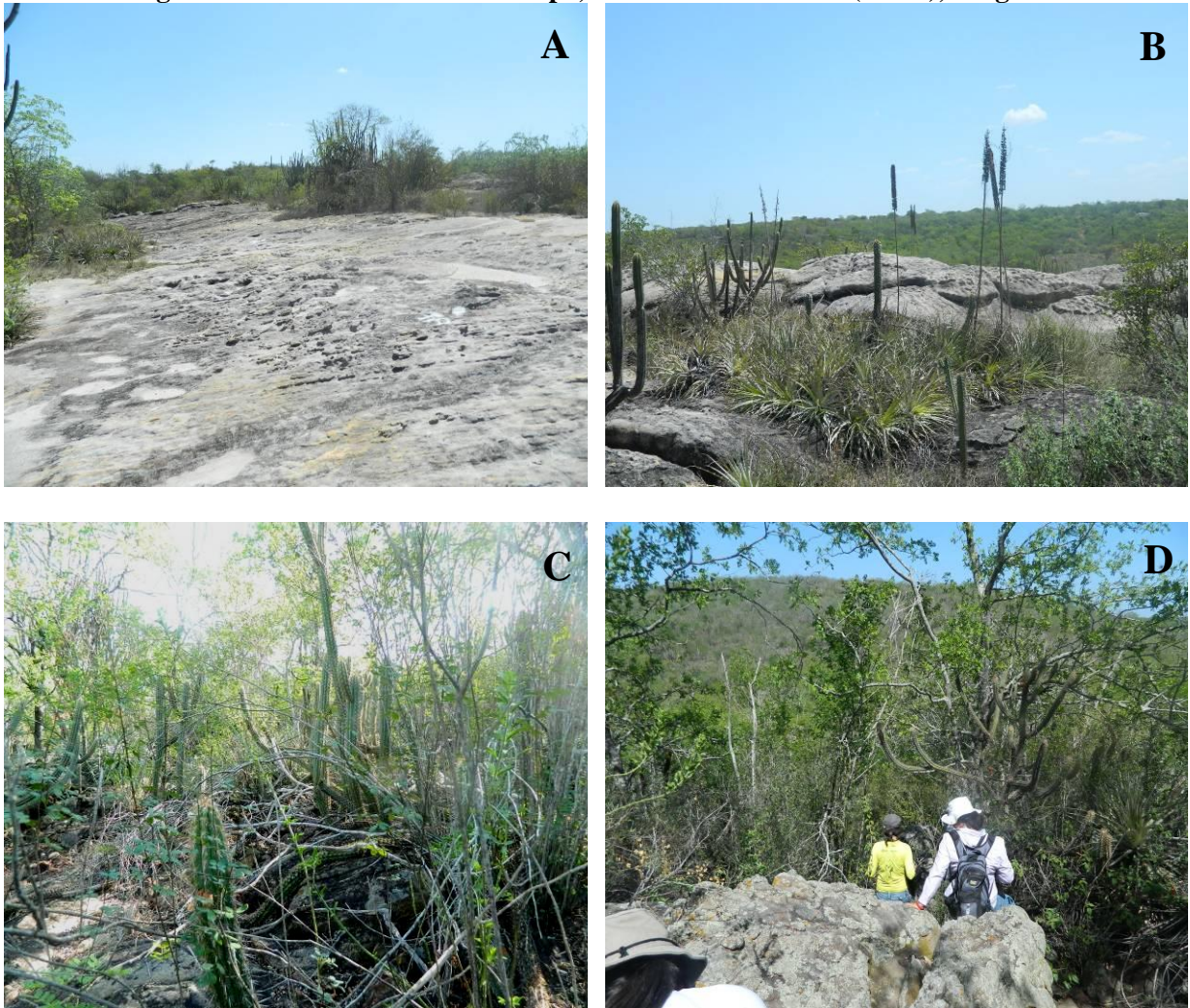
No município de Delmiro Gouveia, Alagoas a área selecionada destaca-se por ser um fragmento vegetacional inserido sob uma área de Topo (Figuras 3C e 3D).

Figura 2 - Distribuição das parcelas nas áreas de Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, Alagoas



Fonte: Lionaldo dos Santos

Figura 3 - Área circundada de paredões rochosos em Olho D'Água do Casado (A e B), e área vegetacional sobre ambiente de Topo, em Delmiro Gouveia (C e D), Alagoas



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

3.3 Aquisição da Exsicata da Espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici)

Parte do material vegetal da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) como galho/ramo com folhas, botão floral, flor e frutos, foram inseridos em prensa de madeira e levados para o Herbário Jayme Coelho de Moraes (EAN), da Universidade Federal da Paraíba, sendo submetidos à secagem em estufa com circulação de ar à 65 °C por 72 horas, com posterior identificação e a exsicata foi depositada com o nº 15722.

3.4 Mapeamento da Distribuição Espacial da Espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) nas áreas experimentais

O mapeamento das plantas de Murici (*Byrsonima gardneriana* A. Juss) foi realizado nas duas áreas estudadas. Para a realização desta etapa utilizou-se GPS Garmin 78S MAP na qual foram plotados os pontos de cada parcela e posteriormente plotadas as plantas de Murici presente em cada uma das áreas, utilizando o GPS Etrex 30 Garmin.

O mapa de distribuição das plantas das respectivas áreas foi elaborado por meio do SIG (Sistema de Informação Geográfica) Quantum Gis versão 2.2. A base de dados compreendeu a malha municipal do Estado de Alagoas e a malha Estadual da Região Nordeste (IBGE, 2010).

3.5 Análise Físico-Química e Organoléptica dos Frutos da Espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici)

3.5.1 Caracterização Física dos Frutos e Sementes da Espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici)

Nas épocas de frutificação do ano analisado (julho e agosto de 2014), foram coletadas amostras de frutos maduros de *B. gardneriana* nas áreas do Sítio Alto e Sítio Seu Sebastião, em Olho D'Água do Casado (Figuras 4A a 4C).

Figura 4 - Matriz de Murici (*Byrsonima gardneriana* A. Juss) (A), coleta dos frutos (B) e frutos coletados e armazenados em sacos plásticos e caixa de isopor (C)



Fonte: Élide Monique da Costa Santos.

Para as avaliações físicas dos frutos de *B. gardneriana*, foram selecionadas 250 unidades e separados manualmente os sadios, inteiros e sem deformação. Dos frutos previamente selecionados, foi retirada uma amostra de 150 unidades, em que foram mensurados: peso dos frutos (g) e peso das sementes (g), obtidos pela pesagem em balança semianalítica de precisão com quatro casas decimais (Figuras 5A e 5B), rendimento de polpa e casca (%), rendimento das sementes (%), comprimento e diâmetro dos frutos e das sementes (cm), medidos com paquímetro manual (Figura 5C).

Para obtenção da polpa, os frutos (Figura 5D), foram ralados em peneiras de aço, com malha de 1 x 1 mm. Devido o fruto ser muito pequeno, não houve separação da polpa e da casca. O rendimento de polpa e casca foi obtido pela equação:

$$RPC = \frac{Ppc}{Pfi} \times 100 \quad (1)$$

em que:

RPC = Rendimento da polpa e casca (%);

Ppc = Peso da polpa e casca (g);

Pfi = Peso do fruto individual (g).

O rendimento das sementes foi calculado pela equação:

$$RS = \frac{Ps}{Pfi} \times 100 \quad (2)$$

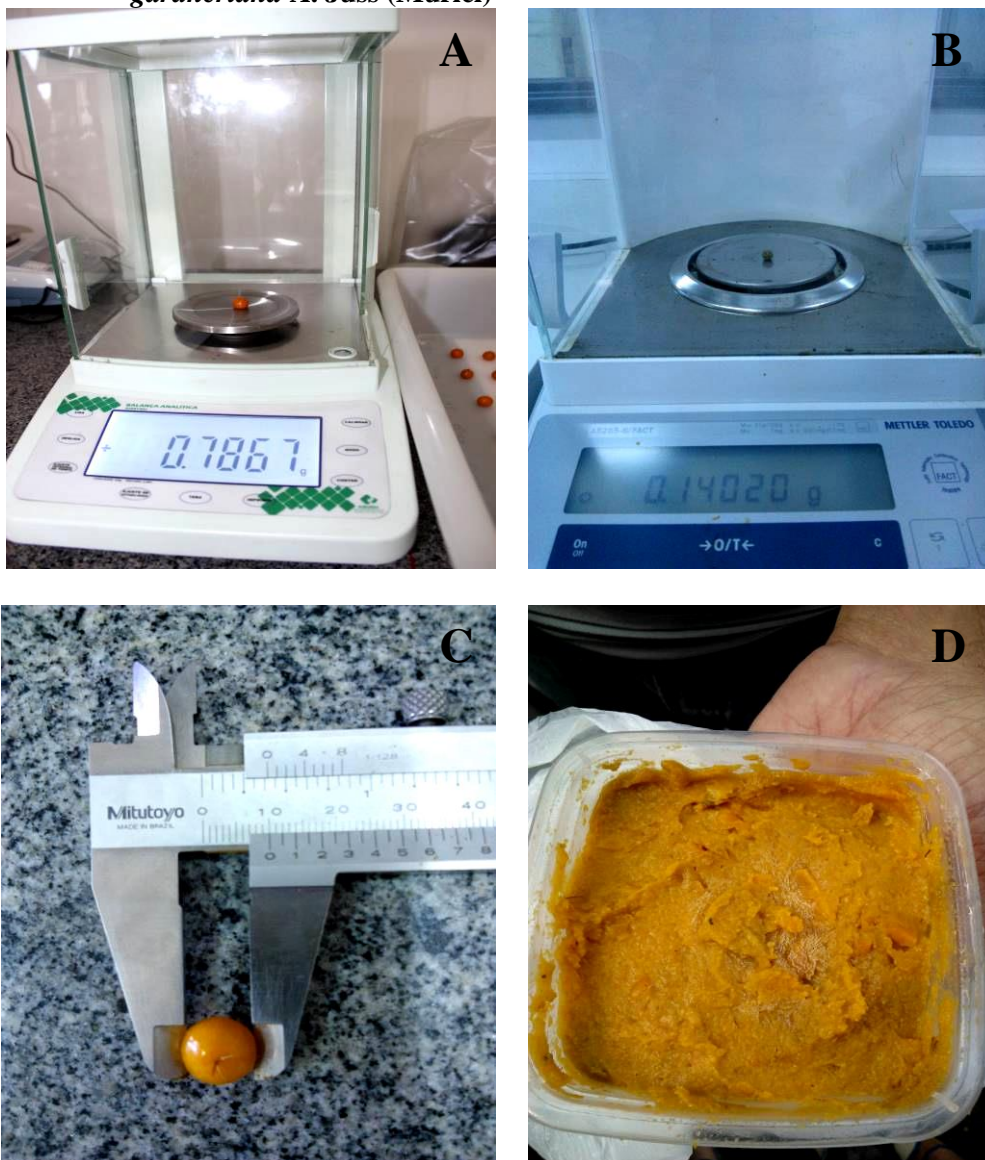
em que:

RS = Rendimento da semente (%);

Ps = Peso da semente (g);

Pfi = Peso do fruto individual (g).

Figura 5 - Pesagem do fruto (A), pesagem da semente (B), medição do fruto (C) e polpa obtida (polpa mais casca) (D) da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici)



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

3.5.2 Obtenção do Extrato Etanólico Assistido por Microondas do Fruto e Semente da Espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici)

Foram selecionadas 1.000 unidades de *B. gardneriana*, nas duas áreas estudadas. Os frutos coletados foram devidamente limpos, lavados em água corrente e acondicionados em recipientes plásticos, os quais foram mantidos sob refrigeração a 5 °C e posteriormente levados para análise no Laboratório de Química, do Instituto de Química e Biotecnologia, da Universidade Federal de Alagoas.

O material vegetal analisado foi dividido em frutos e sementes. Os frutos foram passados em peneira para a obtenção da polpa + casca e a semente foi obtida a partir do fruto fresco (Figura 6A). As sementes foram secas em estufa de secagem com circulação de ar por oito dias a 50 °C e em seguida trituradas em moinho de facas para a obtenção do pó (Figuras 6B a 6D).

Figura 6 - Frutos passados em peneira para obtenção de polpa + casca e separação das sementes (A), Sementes secas em estufa à 50 °C (B), Trituração das sementes em moinho de facas (C) e Sementes trituradas (D) da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici)



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

Foi pesado 3,0 g do pó das sementes e do fruto (polpa + casca) para uma proporção de 30 ml de etanol PA, sendo seis tubos com 0,5 g cada, levados ao microondas CEM Discover, separadamente (Figuras 7A a 7D). Em seguida, o material foi levado para o filtro sendo, em seguida, rotaevaporado a 40 °C, ressuspendido com etanol PA (Figuras 7E e 7F).

Figura 7 - Pesagem do pó das sementes (A), Polpa + casca após pesagem (B), Pó das sementes com etanol (C), Amostra levada ao microondas (D), Filtragem do material (E), Material após filtragem sendo rotaevaporado (F) da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici)



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

Após a retirada do balão do evaporador rotativo inseriu-se o solvente (etanol PA 99,5%) por meio de pipeta de vidro. O extrato foi retirado do balão, utilizando pipeta com as mesmas características que a anterior. O solvente foi inserido no balão para solubilizar o material que foi levado para o ultrasson Branson 3510, quando necessário (Figuras 8A e 8B). Depois de solubilizado, a amostra foi transferida para um recipiente de vidro, identificado e

com peso conhecido. O material foi seco em recipiente de vidro destampado, o qual foi inserido em caixa de isopor aberta, mantida em capela com circulação de ar durante o período de 24 horas, para posterior obtenção do extrato etanólico bruto (Figuras 8C e 8D).

Figura 8 - Adição do solvente (Etanol PA) no material rotaevaporado (A), Material sendo solubilizado no ultrasson (B), Transferência do material solubilizado para recipiente de vidro (C) e Material em secagem na capela por 24 horas (D)



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

O rendimento percentual da massa dos extratos da semente e do fruto da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) foi obtido pela equação:

$$R = \frac{ME}{MMV} \times 100 \quad (3)$$

em que:

R% = Rendimento percentual (%);

ME = Massa do extrato (g);

MMV = Massa do material vegetal (g).

3.5.3 Análises Químicas dos Frutos e Sementes da Espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici)

As sementes e os frutos (polpa + casca) da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) foram submetidos às determinações de prospecção fitoquímica, composto fenólico, quantificação de flavonóides, DPPH quantitativo, ABTS e FRAP.

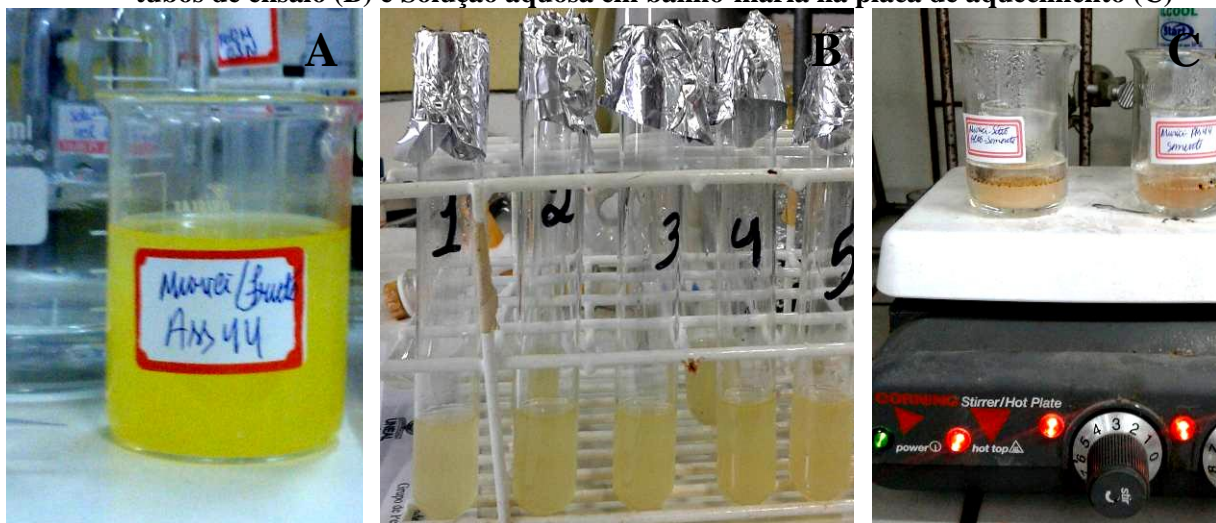
3.5.3.1 Prospecção Fitoquímica

Para a realização da etapa de triagem fitoquímica, tomou-se como base a metodologia proposta por Matos (1989), a qual foi feita algumas adaptações afim de se realizar prospecção dos metabólitos: fenóis, taninos, pirogálicos, taninos flobafênicos, antocianina e antocianidina, flavonas, flavonóis, xantonas, chalconas, auronas, flavononois, leucoantocianidinas, catequinas, flavonas, flavonois, xantonas, esteróides, triterpenóides e saponinas.

Foram executadas operações preliminares para a realização da prospecção dos metabólitos. Inicialmente, uma alíquota de 1g cada extrato foi diluída em 35 ml de água destilada obtendo-se uma solução aquosa da amostra (Figura 9A). A partir de 25 ml da solução aquosa da amostra, foi distribuída 3 ml desta solução em tubos de ensaio numerados (Figura 9B) para identificação de fenóis, taninos pirogálicos, taninos flobafênicos, antocianina e antocianidina, flavonas, flavonóis, xantonas, chalconas, auronas, flavononois, leucoantocianidinas, catequinas, flavononas, flavonois e xantonas.

Uma porção de 10 ml da solução aquosa da amostra foi colocada em béquer, mantido em banho-maria, por meio de uma placa de aquecimento com agitação, até a evaporação total da parte líquida (Figura 9C) e o material adquirido foi utilizado nos testes para esteróides, triterpenóides e saponinas.

Figura 9 - Alíquota do extrato diluído em água destilada (A), Solução aquosa distribuída nos tubos de ensaio (B) e Solução aquosa em banho-maria na placa de aquecimento (C)



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

3.5.3.1.1 Testes para Fenóis, Taninos Pirogálicos e Taninos Flobatênicos

No tubo "1" de cada extrato foram inseridas três gotas de solução alcoólica de FeCl_3 . Após agitação foi observada a ocorrência de variação de cor ou formação de precipitado abundante escuro. A coloração entre o azul e o vermelho é indicativa de fenóis, precipitado escuro de tonalidade azul indica presença de taninos pirogálicos (taninos hidrolisáveis) e verde da presença de taninos flobafênicos (taninos condensados ou catéquicos). Para comparação foi realizado um teste em branco usando água e cloreto férrico.

3.5.3.1.2 Teste para Antocianina e Antocianidina, Flavonas, Flavonois e Xantonas, Chalconas e Auronas, Flavononóis

O tubo "2" foi acidulado com ácido clorídrico (HCl) a pH 3. O extrato do tubo "3" foi alcalinizado a pH 8,5 e o tubo "4" alcalinizado a pH 11 mediante adição de hidróxido de sódio (NaOH). A variação de cor, indica a presença ou ausência dos compostos (Tabela 1).

Tabela 1 - Teste para antocianina e antocianidina, flavonas, flavonóis xantonas, chalconas e auronas, flavonóis em prospecção de constituintes químicos de extratos aquosos

| Constituintes | Tubos de ensaio com pH diferentes (Cor do meio) | | |
|--------------------------------|---|-----------------------------------|----------------------------------|
| | Ácido pH 3 (tubo "2") | Alcalinizado pH 8,5 (tubo "3") | Alcalinizado pH 11 (tubo "4") |
| Antocianinas e Antocianidinas | Vermelha | Lilás | Azul-púrpura |
| Flavonas, flavonóis e xantonas | - | - | Amarela |
| Chalconas e auronas | Vermelha | - | Vermelho púrpura |
| Flavononóis | - | - | Vermelho laranja |

Fonte: Matos (1989).

3.5.3.1.3 Teste para Leucoantonocianidinas, Catequinas e Flavanonas

O tubo "5" foi acidulado por adição de HCl até pH 2 e o tubo "6" foi alcalinizado pela adição de NaOH até pH 11. Ambos foram aquecidos com o auxílio de uma lamparina de álcool durante três minutos. A variação de cor indica a presença ou ausência dos compostos (Tabela 2).

Tabela 2 - Teste para leucoantonocianidinas, catequinas e flavanonas em prospecção de constituintes químicos de extratos aquosos

| Constituintes | Cor do meio | |
|---------------------|----------------------|--------------------------|
| | Ácido pH 2 Tubo 5 | Alcalino pH 11 Tubo 6 |
| Leucoantocianidinas | Vermelha | - |
| Catequinas | Pardo – amarelada | - |
| Flavanonas | - | Vermelho – laranja |

Fonte: Matos (1989).

3.5.3.1.4 Testes para Flavonóis, Flavanonas, Flavononóis e Xantonas

Ao Tubo "7" foi adicionado uma pequena fita de magnésio e 1,0 ml de HCl concentrado (Figura 10). Após o término da reação indicada pela total efervescência de consumo da fita, o tubo "7" foi comparado com o tubo "5" (ambos acidulados). Caso haja o aparecimento ou a intensificação da cor vermelha isto indica a presença de flavonóis, flavanonas, flavononóis e xantonas.

Figura 10 - Fita de magnésio adicionada ao tubo com alíquota da amostra



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

3.5.3.1.5 Teste para Esteróides e Triterpenóides

O resíduo seco do béquer (Figura 11A) foi extraído três vezes com 2 ml (6 ml) de clorofórmio e homogeneizado. A solução foi filtrada gota a gota em um pequeno funil com algodão, coberta com 2 mg de sulfato de sódio anidro (Na_2SO_4), depois de seco em estufa a 50 °C (Figuras 11B e 11C). No tubo de ensaio foi adicionado 1 ml de anidro acético e agitou-se suavemente. Em seguida, adicionou-se três gotas de ácido sulfúrico (H_2SO_4) concentrado sem agitar o tubo. Observou-se a coloração azul evanescente, seguida de verde permanente que é indicativa da presença de esteróides livres. A coloração parda até vermelha indica triterpenóides pentacíclicos livres.

Figura 11 - Amostra após secagem na placa aquecedora (A), Funil com algodão para filtração da solução diluída com clorofórmio (B) e Sulfato de sódio anidro (Na_2SO_4) (C)



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

3.5.3.1.6 Teste para Saponinas

O resíduo insolúvel em clorofórmio, separado na operação anterior, foi redissolvido em 8 ml de água destilada e a solução foi filtrada para um tubo de ensaio. Agitou-se o tubo com a solução, fortemente, por três minutos e observou-se a formação de espuma, a qual foi persistente e abundante (colarinho) sendo indicativa da presença de saponinas (heteróides saponinicos).

3.5.3.2 Composto Fenólico

O conteúdo dos compostos fenólicos totais foi determinado pelo método de Follin–Ciocalteu (SCHERER e GODOY, 2014), com modificações para realização do teste em microplacas.

Foi pesado 1 mg da amostra e solubilizado em 1 ml de metanol (Figura 12A). Em cada ependorf (com amostra) foi inserido 100 µl da solução metanólica estoque da amostra + 500 µl da solução aquosa Folin 1:11 (v/v) + 400 µl da solução aquosa de Na₂CO₃ (7,5%) (carbonato de sódio) (Figura 12B). Para a preparação das amostras em branco, adicionou-se em cada ependorf (triplicata) 100 µl de MeOH + 500 µl solução aquosa de Folin 1:11 (v/v) (1 ml de Folin e 10 ml de H₂O destilada) + 400 µl da solução aquosa de Na₂CO₃ a 7,5% (0,75 g de Na₂CO₃ diluído em 10 ml de H₂O destilada). Em seguida, todas as amostras foram levadas para o vortex Motion LS Logen Scientific, permanecendo por um intervalo de 30 segundos.

Em uma microplaca de 96 poços foi adicionado, em seus respectivos poços, 250 µl da solução (em triplicata) das amostras contidas nos ependorfs (Figura 12C). Ao final, a placa foi mantida em ambiente escuro por 2 horas. Após esse período, foi realizada a leitura da absorbância no espectrofotômetro Thermo Scientific Multiskan Spectrum SN 1500-634 leitor de placas a 740 nm, para construir a curva das amostras.

A partir da solução de ácido gálico a 2 mg/ml, foi construída uma curva de calibração para o ácido gálico nas concentrações de 0,1 a 0,005 mg/ml. Os resultados do teor de fenóis totais foram determinados por interpolação da média das absorbâncias das amostras, contra a equação da reta obtida na curva de calibração do ácido gálico e expressos em mg de EAG (equivalente de ácido gálico) por g do extrato.

Figura 12 - Material sendo solubilizado no ultrasson (A), amostras das sementes em triplicata nos ependorfs (B) e microplaca com amostras em triplicata (C) da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici)



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

3.5.3.3 Quantificação de Flavonóides

O conteúdo de flavonóides foi determinado pelo método descrito por Souza et al. (2011b), com modificações para a realização do teste em microplacas. Assim, em uma placa de 96 poços foi adicionado em cada poço (triplicata), 200 μ l da solução metanólica da amostra teste (1 mg/ml) e 100 μ l da solução metanólica de cloreto de alumínio (2%). Para a preparação do “branco” foi adicionado em cada poço (triplicata) 200 μ l de MeOH (metanol) + 100 μ l solução metanólica de cloreto de alumínio a 2% (100 mg de cloreto de alumínio (AlCl_3) para 5 ml de (MeOH).

A placa foi mantida em ambiente escuro por 30 minutos para posterior leitura da absorbância no espectrofotômetro leitor de placas Thermo Scientific Multiskan Spectrum SN 1500-634 a 420 nm e construída a curva.

A curva de calibração de quercetina (1 mg/ml) foi construída a partir das concentrações de 0,00125 a 0,03 mg/ml, diluído em MeOH. Os teores de flavonóides foram determinados pela interpolação da média das absorbâncias das amostras sobre a equação da reta, adquirida pela curva de calibração da quercetina e expressos como mg de EQ (equivalente de quercetina) por g do extrato.

3.5.3.4 DPPH Quantitativo (2,2-difenil-1-picrilhidrazil)

A partir das soluções estoques das amostras do fruto (polpa + casca) e semente a 1 mg/ml, foram preparadas em ependorf soluções teste dos extratos do fruto e semente nas concentrações de 25 a 500 µg/ml.

Em uma placa de 96 poços foram aplicados 0,1 ml (100 µl) da solução amostrada (triplicata) na sua respectiva concentração e 0,04 ml (40 µl) da solução metanólica de DPPH a 0,3 mM (3,549 mg) de DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil) diluído em 30 ml de MeOH.

Para cada concentração da solução teste foi preparado um branco com 0,1 ml (100 µl) da solução amostra (triplicata) na sua respectiva concentração e 0,04 ml (40 µl) de MeOH (metanol). Para o controle, em cada poço (triplicata) foi adicionado 0,1 ml (100 µl) de metanol e 0,04 ml (40 µl) de DPPH (radical livre) a 0,3 mM. A placa foi mantida em ambiente escuro por 30 minutos e em seguida, foi realizada a leitura no espectrofotômetro leitor de placas Thermo Scientific Multiskan Spectrum SN 1500-634 a 518 nm.

A partir da obtenção dos valores de absorvância da amostra, foi adquirido o percentual de atividade antioxidante (AAO%) mediante equação:

$$AAO\% = 100 - \frac{[(AbsA - AbsB) \times 100]}{AbsC} \quad (4)$$

em que:

AAO (%) = Percentual da atividade antioxidante;

AbsA = Absorbância da amostra a 518 nm;

AbsB = Absorbância do branco da amostra a 518 nm;

AbsC = Absorbância do controle a 518 nm.

Quanto menor a concentração testada, maior o valor de absorbância e menor o valor de AAO%.

A partir dos resultados de absorbância da amostra, construiu-se uma curva para obtenção da equação da reta, na qual foi possível calcular o CE50, que expressa a concentração efetiva para avaliar a capacidade de uma amostra reduzir em 50% o DPPH. Os extratos com menores valores de CE50 são considerados como antioxidantes que possuem potenciais com aplicabilidade biotecnológica.

Para calcular o CE50 utilizou-se a equação da reta de cada amostra utilizando-se o software Microsoft Office Excel 2007, na qual foi substituído o valor de y por 50, conforme equação:

$$y=ax+b \quad (5)$$

em que:

$y = 50$

$x =$ Resultado do CE50 $\mu\text{g/mL}$

3.5.3.5 Teste de Redução Radical ABTS (2,2'-azinobis-(3-etilbenzotiazol-6-ácido sulfônico))

Para o teste ABTS foi inicialmente preparado o radical que consistiu na adição de 5 ml de ABTS a 7 mM com 88 μl de persulfato de potássio a 140 mM. Estes foram mantidos a temperatura ambiente por 16 horas na ausência de luz. Após esse período, a solução foi diluída em Metanol até obter uma absorbância na faixa de $0,05 \pm 0,70$ nm, a 734 nm (Figuras 13A a 13C).

Figura 13 - Preparação para a solução de ABTS (A), Pesagem do persulfato de potássio (B), Solução diluída em metanol (C)



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

A partir da solução estoque das amostras da semente e fruto da espécie *B. gardneriana* a 1 mg/ml, foram obtidas soluções testes nas concentrações de 20 a 1.000 µl/ml. Foi adicionado em ependorf (triplicata) 10 µl da solução teste da amostra e 990 µl do radical ABTS. Em uma placa de 96 poços foi pipetado em triplicata 250 µl da solução da amostra e mantida no escuro por seis minutos. Como branco, foi utilizado metanol e a leitura da placa para obtenção das absorvâncias da amostra, foi realizada a 734 nm, em um espectrofotômetro leitor de placas Thermo Scientific Multiskan Spectrum SN 1500-634.

A curva padrão de Trolox foi construída a partir de soluções teste com concentrações que variam de 100 a 2.500 µM.

O resultado da atividade antioxidante do ABTS foi calculado de acordo com Rufino et al. (2007). A partir da equação da reta do Padrão Trolox, foi calculada a absorvância referente a 1.000 µM de Trolox, de acordo com a equação:

$$y = -ax + b \quad (6)$$

em que:

x = 1.000 µM de Trolox;

y = Absorvância correspondente a 1.000 µM de trolox.

Foi realizado o cálculo das diluições do extrato (mg/l) equivalente a 1.000 µM de trolox com a equação da reta de cada amostra vegetal obtendo o valor de X e foi substituída na equação da reta a absorvância equivalente a 1.000 µM do padrão de Trolox no termo y e o valor obtido para o termo X correspondeu à diluição da amostra (mg/l) equivalente a 1.000 µM de trolox conforme a equação:

$$y = -ax + b \quad (7)$$

em que:

y = Absorvância correspondente a 1.000 µM de Trolox;

x = Diluição da amostra (mg/l) equivalente a 1.000 µM de Trolox.

O resultado encontrado para o termo (X) na equação (7) foi dividido por 1.000 para obter o valor de X em gramas conforme exposto na equação (8). O resultado final para a atividade antioxidante total (AAT) foi calculado pela divisão de 1.000 µM pelo valor de X (g) e multiplicado por 1 g conforme a equação (4), encontrando o valor final (Z) que expressa a AAT em µM de Trolox/g da amostra, conforme as equações:

$$X = x/1.000 \quad (8)$$

em que:

X= Resultado em (g);

x = Resultado encontrado para o termo (x) na equação (7);

$$Z = 1.000/X(g).1 \text{ g} \quad (9)$$

em que:

X = Resultado em (g) obtido na equação (8);

Z = Resultado final da AAT expresso em μM de Trolox/g da amostra.

3.5.3.6 Teste FRAP (Método de Redução de Ferro)

A solução do reagente FRAP foi preparada com 25 ml de tampão cetato a 0,3 M e com 2,5 ml da solução de TPTZ (2,4,6-Tris(2-piridil)-s-triazina) a 10 mM e 2,5 ml de uma solução aquosa de cloreto férrico a 20 mM, tendo sido utilizada imediatamente após sua preparação.

A partir da solução estoque da amostra a 1mg/ml foram preparadas as soluções testes dos extratos etanólico da semente e fruto da espécie *B. gardneriana* do Sítio Alto e Sítio Seu Sebastião em Olho D'Água do Casado, Alagoas, nas concentrações: 500 a 900 $\mu\text{l/ml}^{-1}$ para fruto dos dois locais e semente do Sítio Seu Sebastião, e de 250 a 900 $\mu\text{l/ml}^{-1}$ para semente do Sítio Alto. Em cada ependorf (triplicata) adicionou-se 30 μl da solução teste da amostra na sua respectiva concentração + 90 μl de água destilada + 900 μl do reagente FRAP, sendo em seguida, homogeneizada no vortex. Em uma microplaca de 96 poços, foi pipetado em triplicata, 250 μl da solução de leitura contida no ependorf e para o branco foi pipetado 250 μl do reagente FRAP. A placa foi mantida em local escuro e com temperatura ambiente de 37 °C. Após 30 minutos foi realizada a leitura para obtenção das absorbâncias a 595 nm, no espectrofotômetro leitor de placas.

A curva padrão de sulfato ferroso foi construída a partir de soluções teste com concentrações variando de 100 a 1.000 μM . O resultado da atividade antioxidante do FRAP foi calculado de acordo com Rufino et al. (2006). A partir da equação da reta do Padrão sulfato ferroso, foi calculada a absorbância referente a 1.000 μM de sulfato ferroso, de acordo com a equação:

$$y = ax + b \quad (10)$$

em que:

x = 1.000 μM de sulfato ferroso;

y = Absorbância correspondente a 1.000 μM de sulfato ferroso.

Foi realizado o cálculo das diluições do extrato (mg/l) equivalente a 1.000 μM de sulfato ferroso, com a equação da reta de cada amostra vegetal obtendo o valor de X , onde foi

substituída na equação da reta a absorvância equivalente a 1.000 μM do padrão de sulfato ferroso no termo y e o valor obtido para o termo X correspondeu à diluição da amostra (mg/l) equivalente a 1.000 μM de sulfato ferroso conforme a equação:

$$y = ax + b \quad (11)$$

em que:

y = Absorvância correspondente a 1.000 μM de sulfato ferroso;

x = Diluição da amostra (mg/l) equivalente a 1.000 μM de sulfato ferroso.

O resultado encontrado para o termo (X) na equação (2) foi dividido por 1.000 para obter o valor de X em gramas, conforme exposto na equação 3. O resultado final para AAT foi calculado pela divisão de 1.000 μM pelo valor de X (g) e multiplicado por 1 (g) conforme a equação 4, encontrando o valor final (Z), que expressa a AAT em μM de Trolox/g da amostra, conforme as equações:

$$X(\text{g}) = x/1.000 \quad (12)$$

em que:

X = Resultado (g);

x = Resultado encontrado para o termo (x) na equação (11);

$$Z = 1.000/X(\text{g}).1\text{g} \quad (13)$$

em que:

X = Resultado em (g) obtido na equação (12);

Z = Resultado final da AAT, expresso em μM de sulfato ferroso/g da amostra.

3.6 Caracterização Organoléptica da Espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici)

A caracterização organoléptica de produtos incrementados com a espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) foi realizada no Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente (IGDEMA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e na Embrapa Tabuleiros Costeiros, totalizando 80 provadores. No IGDEMA o teste contou com a participação de provadores não treinados composto por Discentes dos cursos de Geografia, Biologia, Enfermagem, Meteorologia e Química (diurno e noturno), Docentes e Técnicos. Na Embrapa Tabuleiros Costeiros, a participação envolveu Pesquisadores, Estagiários e Técnicos.

Os frutos para esta etapa do trabalho foram coletados, de forma aleatória, no município de Olho D'Água do Casado, Alagoas (Figuras 14A e 14B). Os frutos sadios foram

selecionados e lavados em água corrente até limpeza total (Figura 14C). Posteriormente, foram retirados os pedúnculos dos frutos (Figura 14D) e em seguida retirada a polpa (Figura 14E) para a fabricação da geléia e doce. O restante dos frutos foi acondicionado em recipiente plástico e conservados em freezer até o momento da preparação dos alimentos (Figura 14F) Suco, Licor Tipo 1, Licor Tipo 2, Trufa, Mousse, Brigadeiro e Flau.

Figura 14 - Procedimento de coleta dos frutos da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) em Olho D'Água do Casado, Alagoas (A e B), Lavagem dos frutos em água corrente (C), Seleção dos frutos sadios e retirada dos pedúnculos (D), Obtenção de polpa mediante peneira e acondicionado em recipiente plástico (E) e Frutos inteiros acondicionados em recipiente plástico (F)

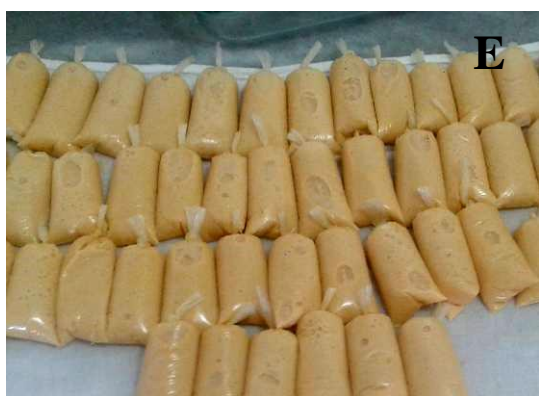


Fonte: Élide Monique da Costa Santos

Para obtenção dos produtos com *B. gardneriana* foram utilizadas receitas caseiras no preparo dos produtos Doce, Geleia, Suco e Licor tipo 1 (Apêndices 1A a 1D) (Figuras 15A a 15D) já descritas em pesquisa realizada por Souza (2012c) e receitas caseiras inéditas como Licor tipo 2, Flau, Trufa, Brigadeiro e Mousse (Apêndice 1E a 1I) (Figuras 15D a 15H), tendo sido elaborados em residência familiar e testados no IGDEMA/UFAL pelo público alvo Discentes, Docentes e Técnicos, e na Embrapa, com Pesquisadores, Estagiários e Técnicos.

Para a elaboração dos produtos (Flau e Suco) contou-se com a orientação de mulheres do lar dos municípios estudados, e os outros produtos foram criados a partir de adaptações em que utilizavam outros tipos de frutos na receita original, substituindo-as por Murici (*B. gardneriana*).

Figura 15 - Produtos elaborados à base de Murici como Doce (A), Geleia (B), Suco (C), Licor Tipo 1 e Licor Tipo 2 (D), Flau (E), Trufa (F), Brigadeiro (G) e Mousse (H)



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

Inicialmente os provadores receberam informações sobre a pesquisa, especificamente sobre a espécie *B. gardneriana*, onde foi enfocada suas potencialidades para o consumo humano. No momento da degustação, os provadores receberam as fichas de avaliação e foi oferecido uma amostra de cada produto por vez, acompanhado de água mineral com gás, para remoção de qualquer sabor residual existente no paladar. A água mineral foi servida nos intervalos entre as provas dos produtos, para que a deglutição dos vários produtos não ocasionassem fadiga sensorial (Figuras 16A a 16D). As amostras de Doce, Geléia e Licores foram servidas em recipientes descartáveis com capacidade de 50 ml, o Mousse foi servido em recipiente descartável tampado com capacidade de 100 ml, as amostras de Suco e água mineral com gás foram servidos em recipientes com capacidade de 80 ml, já a Trufa, Brigadeiro e Flau foram servidos a unidade.

Figura 16 - Apresentação sobre a espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) (A), Teste aplicado na Embrapa-UEP-Rio Largo (B), Teste aplicado no IGDEMA/UFAL com os Discentes (C), Docentes e Técnicos do IGDEMA (D)



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

As fichas de avaliação tratam dos Atributos Avaliados para cada produto como: aparência, cor, aroma, sabor e textura, obedecendo a escala hedônica estruturada em nove pontos, indicando a amostra preferida (1-Desgostei muitíssimo, 2-Desgostei muito, 3-Desgostei regularmente, 4-Desgostei ligeiramente, 5-Indiferente, 6-Gostei ligeiramente, 7-Gostei regularmente, 8-Gostei muito, 9-Gostei muitíssimo) (Apêndice 2) (CHAVES e SPROESSER, 2005), bem como da Intenção de Compra dos produtos (Apêndice 3), seguindo-se a metodologia propostas por Damásio e Silva (1996), em que foi utilizado uma escala de 3 pontos, na qual (1-Certamente compraria, 2-Provavelmente compraria e 3-Tenho dúvidas se compraria). E o Índice de Aceitabilidade (IA) que levou em consideração as notas atribuídas aos produtos testados, apresentando como critério de boa aceitação um índice $\geq 70\%$ (DUTCOSKY, 1996), utilizando a equação:

$$IA\% = \frac{A}{B} \times 100 \quad (14)$$

em que:

IA (%) = Índice de Aceitabilidade;

A = Nota média obtida para o produto;

B = Nota máxima dada ao produto.

3.7 Aplicação de Questionários Junto à População Local dos Assentamentos Rurais Nova Esperança (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas

Foram aplicados questionários junto à população dos Assentamentos rurais Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado, Alagoas) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia, Alagoas) (Figuras 17A a 17C) (Apêndice 4), para identificação das formas de uso da espécie *B. gardneriana* para alimentação humana e informações sobre o tipo de manejo, tempo de floração, frutificação, colheita, plantio e comercialização do fruto.

Figura 17 - Aplicação dos questionários no Assentamento Nova Esperança em Olho D'Água do Casado (A e B) e Maria Bonita em Delmiro Gouveia (C), Alagoas



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

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

$$n = \frac{0,96 \times N}{[0,01 \times (N - 1) + 0,96]} \quad (15)$$

em que:

n = Número de questionários aplicados;

N = Número total de casas na unidade considerada.

O questionário foi submetido e aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Alagoas (Anexo 1).

3.8 Análise Estatística

Para as análises físicas dos frutos e sementes de *B. gardneriana* as parcelas foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos (população de Murici de cada local) e 150 repetições (frutos e sementes) utilizando o programa SAEG 9.1.

Para as análises químicas dos frutos e sementes de *B. gardneriana* foram utilizados média e desvio padrão através do Software Excel 2010. Os testes de Composto Fenólico e Flavonoides foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott a 1% de probabilidade. Para os testes de DPPH, ABTS, e FRAP foi utilizada a análise de regressão.

Para as análises organolépticas Índice de Aceitabilidade de Atributos Avaliados, foi aplicado a estatística descritiva utilizando média e desvio padrão através do Software Excel 2007. Para a análise de Intenção de Compra foi aplicado o teste Qui-quadrado.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

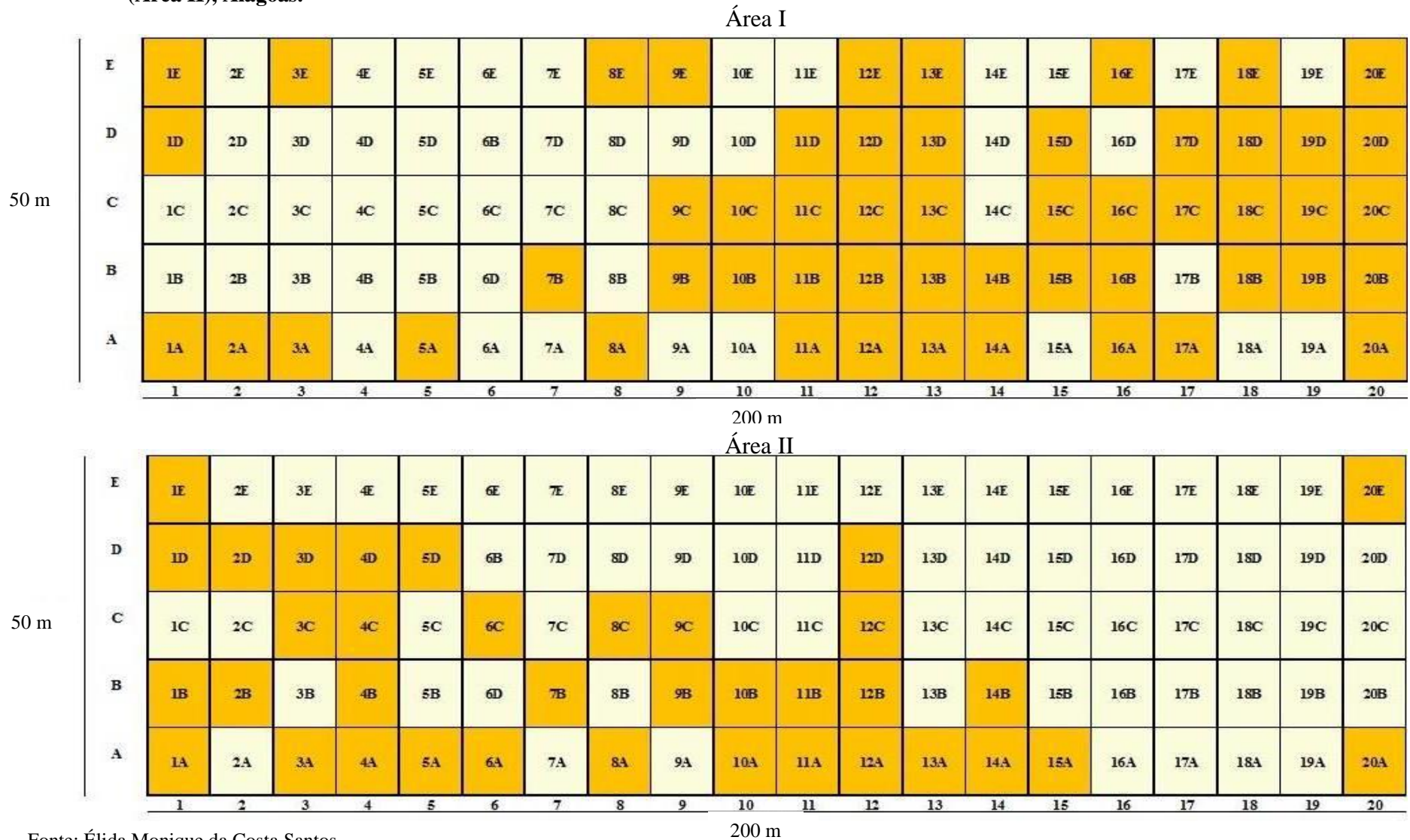
4.1 Análise da Distribuição Espacial da Espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) em Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, Alagoas

Mediante mapeamento das matrizes da espécie *Byrsonima gardneriana* nas parcelas demarcadas em campo, foi possível verificar a distribuição das plantas tendo sido plotados 121 matrizes em Olho D'Água do Casado, correspondendo a 53% da área e 74 em Delmiro Gouveia, representando 36% (Figura 18).

Verificou-se que a espécie *B. gardneriana* apresenta tendência a agregação em relação as suas matrizes, uma vez que foram encontradas mais de uma matriz por parcela. Na área de Olho D'Água do Casado, as parcelas que apresentaram maior número de indivíduos foram: 11C (8 ind.), 12E (7 ind.), 17C e 16A (5 ind.). Na área de Delmiro Gouveia, foram registradas nas parcelas 12A (7 ind.), 13A (6 ind.) e 14B (5 ind.). Essa agregação refere-se à distribuição espacial das espécies e já havia sido confirmado em levantamento feito por Souza (2011a) que mediante análise de agregação dos indivíduos, revelou que o *B. gardneriana* apresenta tendência a agrupamento nas áreas de Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, Alagoas (Figura 19).

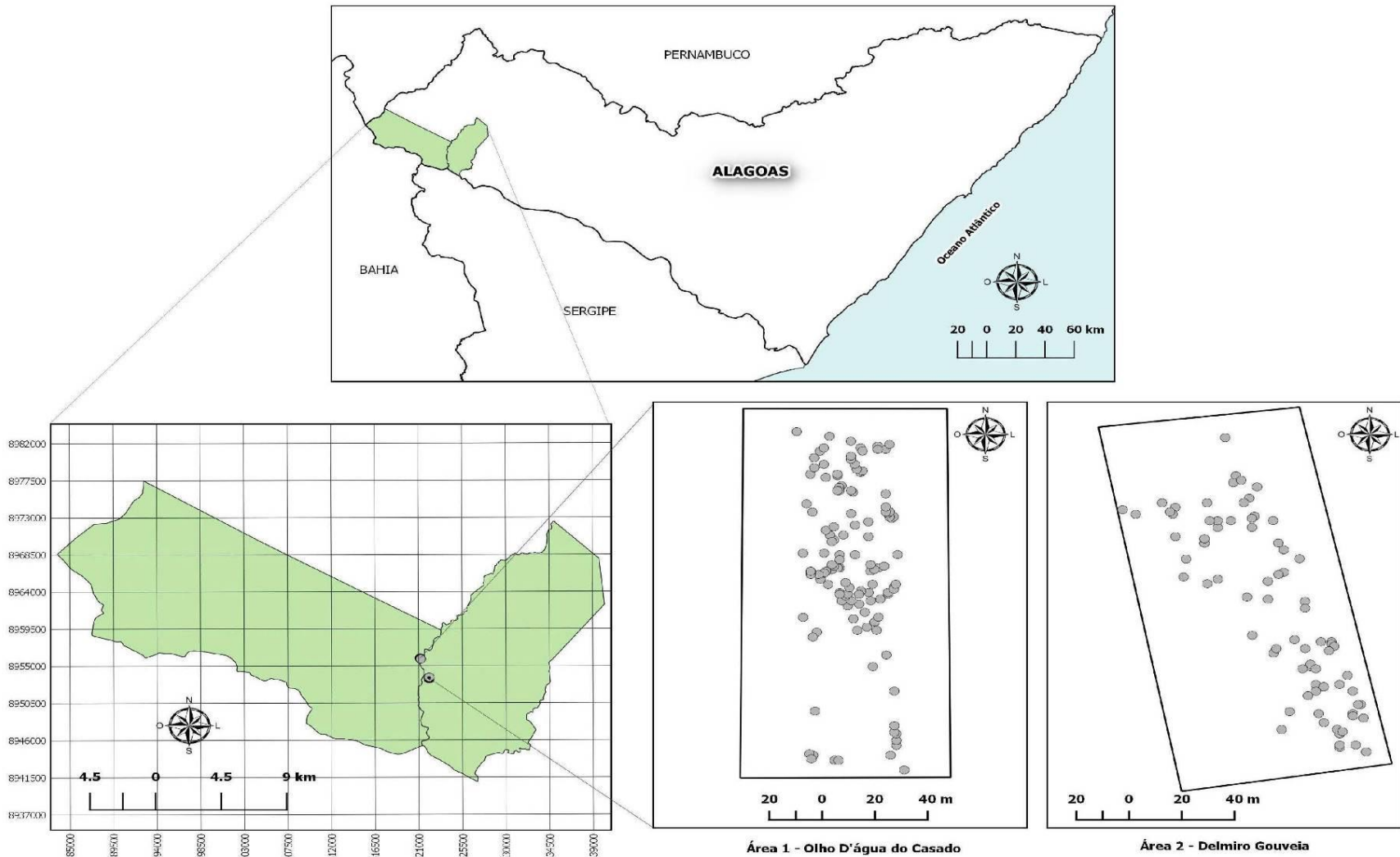
Cabe mencionar que esse agrupamento geralmente ocorre em áreas onde há afloramento rochoso, solo arenoso e em áreas de topo. Em Olho D'Água do Casado constatou-se ocorrência de paredões rochosos e foi observado que muitas dessas matrizes são encontradas nas fissuras das rochas ou próximo aos lajedos, tendo sido esta a área que apresentou maior número de plantas da espécie *B. gardneriana*.

Figura 18 - Distribuição da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) nas parcelas, em Olho D'Água do Casado (Área I) e Delmiro Gouveia (Área II), Alagoas.



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

Figura 19 - Mapa da distribuição espacial da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici), nas áreas de Olho D'Água do Casado (Área I) e Delmiro Gouveia (Área II), Alagoas.



Fonte: Daniel Nivaldo da Conceição

4.2 Características Físicas dos Frutos e Sementes da Espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici)

A espécie *Byrsonima gardneriana* (Murici) é endêmica da Caatinga e dispõe de um fruto de pequena dimensão, amarelo-alaranjado quando maduro, apresentando cheiro forte, sendo uma característica da fruta. Apresenta pequena quantidade de polpa com sabor travoso, oleoso e sua semente é relativamente grande em relação ao tamanho do fruto. Cabe mencionar que os frutos de uma mesma espécie podem apresentar variações de tamanho, peso e rendimento, de um local para outro, em decorrência da variação de temperatura, conteúdo de água do solo proveniente dos níveis de precipitação, dos minerais presentes no solo, que interferem no meio em que a espécie se encontra, agindo na sua composição.

Houve diferença significativa ($p \leq 0,01$) entre os locais estudados para as variáveis diâmetro longitudinal do fruto e da semente e diâmetro transversal do fruto e da semente (Tabela 3).

Analisando-se o diâmetro dos frutos da espécie *B. gardneriana* no Ponto 1 (Sítio Alto) e Ponto 2 (Sítio Seu Sebastião), verificou-se que os frutos obtidos no P2 têm diâmetro longitudinal e transversal superiores aos frutos analisados no P1. O diâmetro longitudinal variou entre 0,60 e 1,00 cm (P1 – Sítio Alto) e de 0,85 a 1,25 cm (P2 – Seu Sebastião), já o diâmetro transversal variou de 0,50 a 0,80 cm e de 0,70 a 1,20 cm, nos locais P1 e P2, respectivamente (Tabela 3). Esses valores foram similares aos encontrados por Araújo et al. (2009), em pesquisa realizada em Maceió, Alagoas avaliando a espécie *Byrsonima verbascifolia*, cujos valores de diâmetros longitudinal e transversal dos frutos corresponderam a 0,85 e 0,74 cm respectivamente, considerando que são de espécies diferentes.

Em relação ao diâmetro das sementes da espécie *B. gardneriana* verificou-se que no P2 os diâmetros longitudinal e transversal de 0,70 e 0,58 cm, respectivamente, foram superiores aos das sementes do P1, que apresentaram valores semelhantes (0,55 cm). A variação do diâmetro longitudinal das sementes oscilou entre 0,40 e 0,75 cm no P1 e de 0,60 a 0,90 cm no P2. O diâmetro transversal variou entre 0,45 e 0,85 cm (P1) e de 0,50 a 0,70 cm nas sementes dos frutos obtidos no P2.

Com relação às sementes de Malpighiaceae, família a qual pertence o gênero *Byrsonima*, nota-se que poucas espécies foram estudadas em detalhe (ROLIM, 2009), principalmente tratando-se do gênero *Byrsonima*, em que pôde ser constatada a escassez de

trabalhos referentes à parte física das sementes, destacando-se a importância de trabalhos nessa área.

Tabela 3 - Valor médio do diâmetro longitudinal e transversal dos frutos e sementes da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) coletados em Sítio Alto (Ponto 1) e Sítio Seu Sebastião (Ponto 2), em Olho D'Água do Casado, Alagoas

| Local | DLF (cm) | DTF (cm) | DLS (cm) | DTS (cm) |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| P1 | 0,78 ± 0,0062b | 0,69 ± 0,0048b | 0,55 ± 0,0041b | 0,55 ± 0,0041b |
| P2 | 1,03 ± 0,0057a | 0,82 ± 0,0051a | 0,70 ± 0,0053a | 0,58 ± 0,0039a |

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey; DLF: Diâmetro Longitudinal do Fruto; DTF: Diâmetro Transversal do Fruto; DLS: Diâmetro Longitudinal da Semente; DTS: Diâmetro Transversal da Semente.

Fonte: Élide Monique da Costa Santos

Analisando-se o peso dos frutos da espécie *B. gardneriana* constatou-se que houve variação entre 0,33 g no Ponto 1 e 1,19 g (Ponto 2). Em relação ao peso da polpa e casca constatou-se variação entre 0,06 g (P1) e 0,89 g (P2). Observou-se que o rendimento da polpa e casca nas áreas estudadas foram de 32,69 % no Sítio Seu Sebastião (P2) e 32,99 % no Sítio Alto (P1). Independente das áreas analisadas o rendimento de polpa e casca não apresentou diferença significativa (Tabela 4), devido aos diâmetros longitudinais e transversais das sementes se apresentarem com valores próximos ao dos frutos, tendo como consequência, o baixo rendimento da polpa (Gráfico 1).

Tabela 4 - Peso do fruto individual, peso da polpa + casca e rendimento dos frutos da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici), coletados nos Ponto 1 (Sítio Alto) e Ponto 2 (Sítio Seu Sebastião), em Olho D'Água do Casado, Alagoas

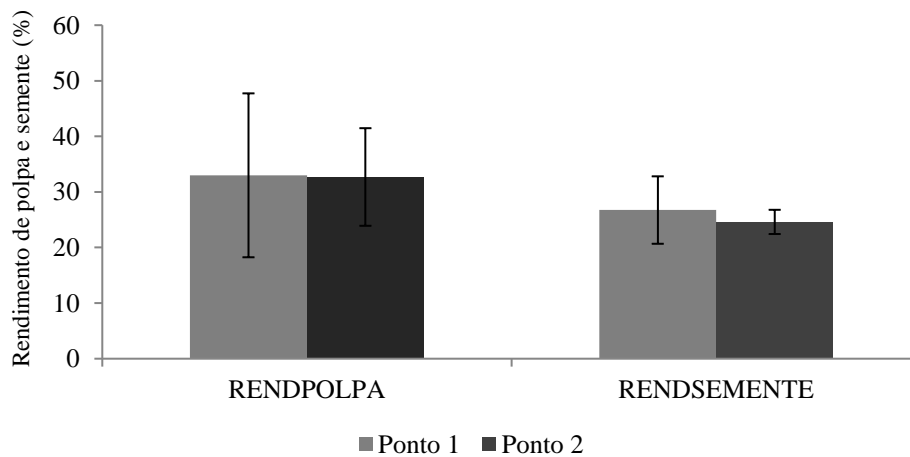
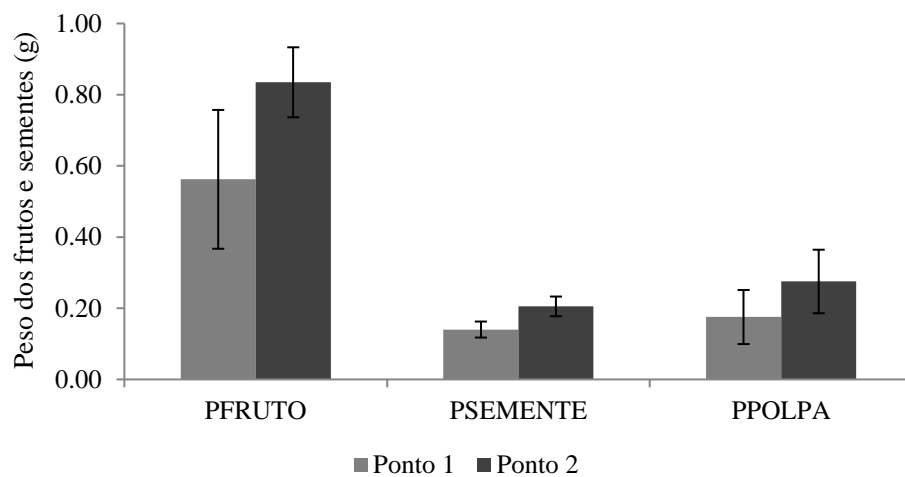
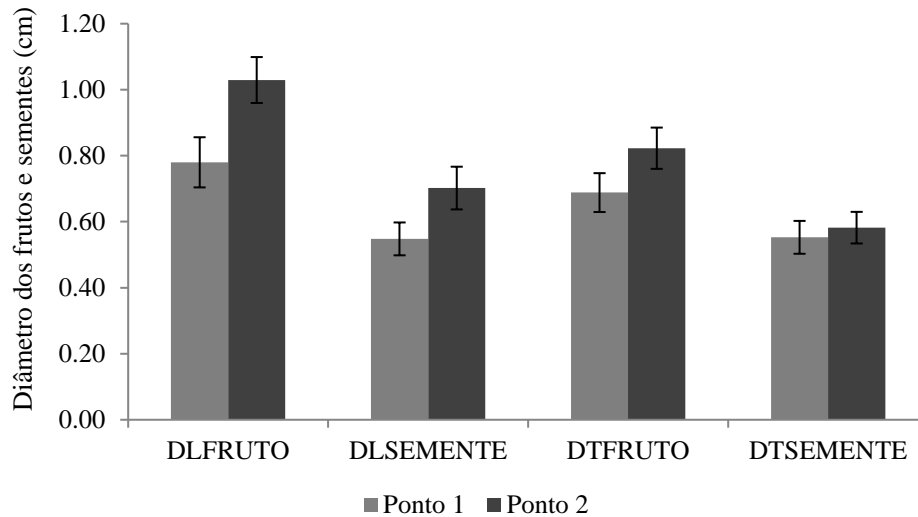
| Local | PFI (g) | PPC (g) | RENDPC (%) |
|-------|----------------|----------------|-----------------|
| P1 | 0,56 ± 0,0159b | 0,18 ± 0,0062b | 32,99 ± 1,2039a |
| P2 | 0,83 ± 0,0080a | 0,28 ± 0,0073a | 32,69 ± 0,7170a |

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey; PFI: Peso do fruto individual; PPC: Peso de polpa e casca; RENDPC: Rendimento de polpa e casca.

Fonte: Élide Monique da Costa Santos

Morzelle et al. (2015), em pesquisa realizada no Estado do Mato Grosso, analisando o Murici (*Byrsonima crassifolia*) verificou que o rendimento da polpa comestível do fruto, que compreende a casca e polpa, correspondeu a 75,99%, valor superior aos dados encontrados nesse estudo com a espécie *B. gardneriana*, nas duas áreas avaliadas. Essa diferença no valor do rendimento da polpa (polpa e casca) é atribuída ao peso de cada fruto, tendo em vista que o *B. crassifolia* tem um peso médio de 5,0 g e o *B. gardneriana* A. Juss apresentou um peso médio de 0,56 e 0,83 g nos Pontos 1 e 2 (Sítio Alto e Sítio Seu Sebastião), respectivamente.

Gráfico 1 - Diâmetros longitudinal e transversal do fruto e semente do (A); Peso do fruto (PFRUTO), semente (PSEMEN) e polpa (PPOLPA) (B) e Rendimento de polpa (RENDPOLPA) e de semente (RENDESEMENTE) da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici), no Ponto 1 (Sítio Alto) e Ponto 2 (Sítio Seu Sebastião), em Olho D'Água do Casado, Alagoas.



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

O peso das sementes do *B. gardneriana* variou de 0,08 g no Sítio Alto (P1) e 0,31 g no Seu Sebastião (P2) (Tabela 5). Em relação ao rendimento das sementes nas áreas estudadas constatou-se valores aproximados entre os locais amostrados, totalizando 24,61% (P2) e 26,74% (P1) (Tabela 5).

Tabela 5 - Peso e rendimento das sementes dos frutos da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici), coletados no Ponto 1 (Sítio Alto) e Ponto 2 (Sítio Seu Sebastião), em Olho D'Água do Casado, Alagoas

| Local | PSI (g) | PFI (g) | RENDSE (%) |
|-------|----------------|----------------|-----------------|
| P1 | 0,14 ± 0,0018b | 0,56 ± 0,0159b | 26,74 ± 0,4953a |
| P2 | 0,21 ± 0,0023a | 0,83 ± 0,0080a | 24,61 ± 0,1778b |

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Tukey; PSI: Peso da semente individual; PFI: Peso do fruto individual; RENDSE: Rendimento da semente.

Fonte: Élide Monique da Costa Santos

A quantidade de polpa é muito importante para a indústria alimentícia e apesar desses valores relativamente altos para o rendimento das sementes, não significa que o fruto não tenha utilidade pelo baixo rendimento da polpa (Gráfico 1), pois mesmo dispondo de pequena quantidade de polpa, o fruto apresenta compostos muito importantes para a alimentação e utilização humana, com o potencial antioxidante e presença de compostos fenólicos, além da presença de vitamina C, já descrita na literatura.

De modo geral, os valores do rendimento das sementes não apresentaram discrepância significativa do rendimento da polpa (polpa e casca) (Gráfico 1).

Em se tratando do peso das sementes de *B. gardneriana* nos dois ambientes estudados constatou-se que as sementes obtidas no Sítio Alto (P1) apresentaram peso superior ao das sementes do Sítio Seu Sebastião (P2), correspondendo a 0,21 e 0,14 g, respectivamente (Tabela 5).

4.3 Rendimento Percentual da Massa dos Extratos do Fruto e Semente da Espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici)

Após a obtenção do extrato etanólico bruto assistido por microondas dos frutos e sementes da espécie *Byrsonima gardneriana*, obteve-se os seguintes resultados (Tabela 6).

Tabela 6 - Rendimento percentual da massa dos extratos dos frutos e sementes da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici), do Sítio Alto (P1) e Sítio Seu Sebastião (P2), em Olho D'Água do Casado, Alagoas

| Local | Peso da amostra dos frutos (g) | Peso da amostra das sementes (g) | Rendimento da massa do extrato dos frutos (%) | Rendimento da massa do extrato das sementes (%) |
|-------|--------------------------------|----------------------------------|---|---|
| P1 | 0,33 | 0,23 | 11,00 | 7,67 |
| P2 | 0,19 | 0,26 | 6,33 | 8,66 |

Fonte: Élide Monique da Costa Santos

4.4 Características Químicas da Espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici)

4.4.1 Prospecção Fitoquímica

A prospecção fitoquímica é um método aplicado no estudo de cada grupo de planta, desde a estrutura química molecular até as propriedades biológicas dos vegetais, que indica os constituintes resultantes do metabolismo secundário dos vegetais, através do isolamento e elucidação de suas estruturas moleculares e permite fazer levantamentos e análises dos componentes químicos das plantas como os princípios ativos, odores, pigmentos, dentre outros (VIZZOTTO et al., 2010).

A partir dos extratos da polpa (casca + polpa) e das sementes da espécie *B. gardneriana* das duas áreas de estudo, foi realizado este teste de prospecção fitoquímica, em que foi analisado o extrato etanólico bruto de cada amostra, mediante presença ou ausência dos compostos químicos ou metabólitos secundários, por meio da coloração das amostras submetidas a diferentes soluções e reveladores.

Nas amostras foram identificados taninos flobafênicos, flavonas, flavonóis e xantonas, flavononóis, catequinas, flavononas, esteróides e saponinas (Tabela 7). Esses compostos encontrados em diversas partes das plantas são considerados eficazes contra doenças cardiovasculares, apresentando ação cicatrizante e antiinflamatória. Além de apresentarem antioxidante como as caquetinas, possuem atividade antimicrobiana como no caso dos taninos, contribuindo também para o combate à diabetes, osteoporose, câncer, dentre outras (VIZZOTTO et al., 2010).

Simões et al. (2010) afirmam que metabólitos secundários como taninos são empregados na medicina tradicional no tratamento de hipertensão arterial, reumatismo, feridas, antioxidante, anti-hemorrágico, cicatrizante, antiulcerogênico e antiinflamatório. Triterpenos e esteróides atuam como antiinflamatórios e hormonais. Leucoantocianidinas,

flavonas, flavanonas, antocianos, flavonóis conferem propriedades anti-inflamatórias, antivirais, antimicrobiana, antioxidante, dentre outras. Estando a *B. gardneriana* inclusa em algumas dessas categorias de constituintes químicos (Tabela 7), confirmando a indicação do consumo desta espécie.

Tabela 7 - Constituintes químicos avaliados a partir da prospecção fitoquímica dos frutos e sementes da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici), no Sítio Alto (P1) e Sítio Seu Sebastião (P2), em Olho D'Água do Casado, Alagoas

| Constituintes químicos | <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Murici) | | | |
|----------------------------------|---|---------|-------|---------|
| | P1 | | P2 | |
| | Fruto | Semente | Fruto | Semente |
| Fenóis | - | - | - | - |
| Taninos pirogálicos | - | - | - | - |
| Taninos flobafênicos | + | + | + | + |
| Antocianina e antocianidina | - | - | - | - |
| Flavonas, flavonóis e xantonas | + | - | + | - |
| Chalconas e auronas | - | - | - | - |
| Flavononóis | - | - | - | + |
| Leucoantocianidinas | - | - | - | - |
| Catequinas | + | + | + | + |
| Flavononas | - | + | - | + |
| Flavonóis, flavononas e xantonas | - | - | - | - |
| Esteróides | + | + | + | + |
| Triterpenóides | - | - | - | - |
| Saponinas | + | + | + | - |

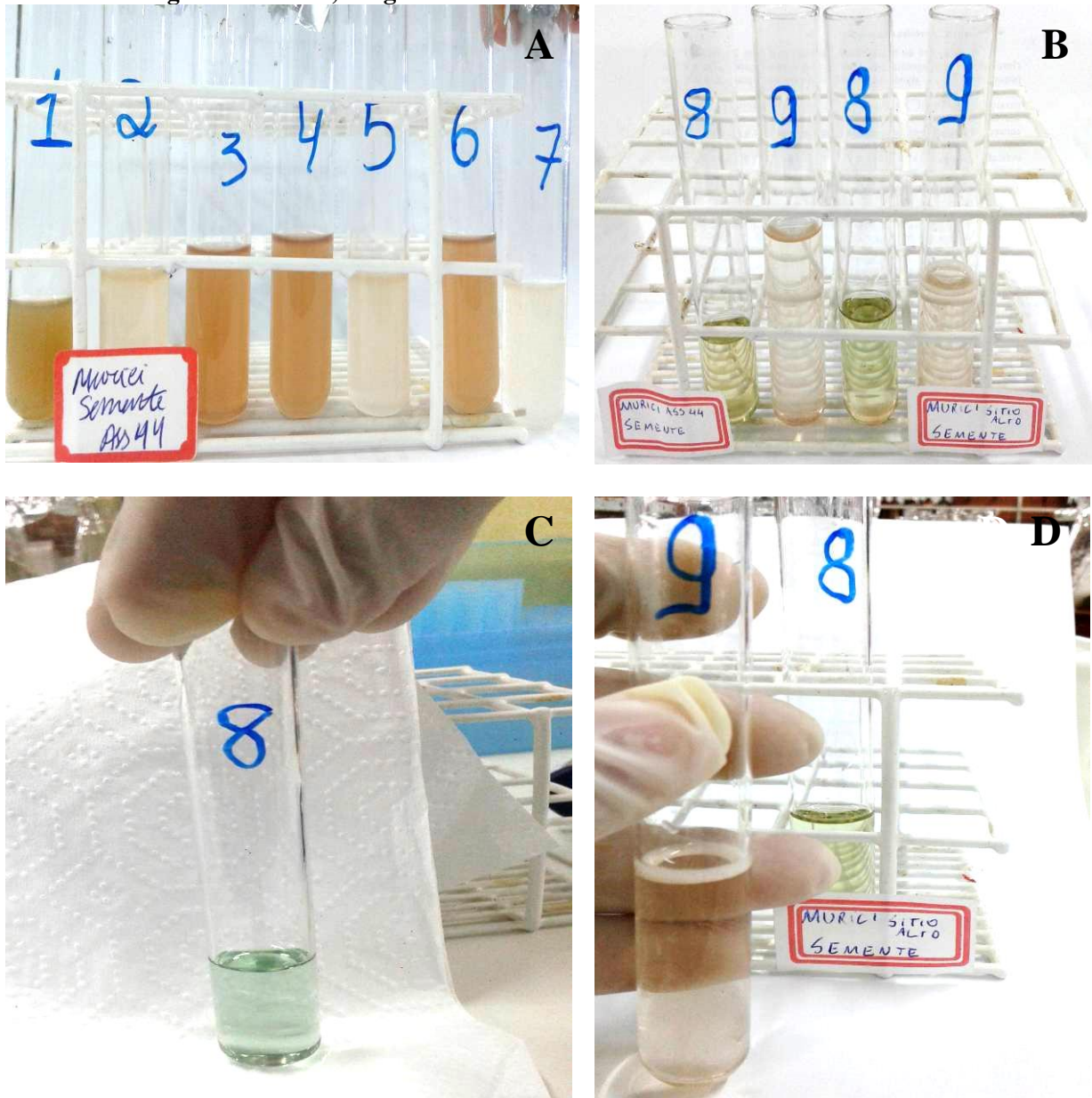
(+) Presença (-) Ausência de classe de constituintes químicos na presente espécie vegetal.

Fonte: Élide Monique da Costa Santos

A presença ou ausência desses metabólitos secundários apresentam um papel fundamental nas ações terapêuticas e medicinais. Na triagem fitoquímica, os extratos dos frutos da espécie *B. gardneriana* das áreas estudadas apresentaram resultados semelhantes, verificando-se a presença de taninos flobafênicos, flavonas, flavonóis e xantonas, catequinas, esteróides e saponinas (Figura 20).

Ignat et al. (2011) afirmam que há um crescente interesse em substâncias exibindo propriedades antioxidantes, fornecidos para os organismos humanos como componentes alimentares ou como medicamentos preventivos específicos.

Figura 20 - Teste de prospecção fitoquímica para os extratos de semente das áreas estudadas (A e B), Presença de esteróides no fruto do Ponto 1 (C) e presença de saponinas na semente no Ponto 2 (D), da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici), em Olho D'Água do Casado, Alagoas



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

Em relação ao extrato das sementes de *B. gardneriana* foi verificada variação na composição química (Tabela 7), sendo que os constituintes químicos taninos flobafênicos, catequinas, flavononas e esteróides foram detectados nas sementes dos dois locais, enquanto que flavononóis esteve presente nas sementes do Ponto 2 e saponinas nas sementes do Ponto 1. É importante destacar que componentes como rocha, solo e minerais presentes em cada ambiente interferem na composição química das plantas, além do tipo de solvente, técnica utilizada e o horário de coleta, o que pode explicar a diferença de metabólitos entre as áreas.

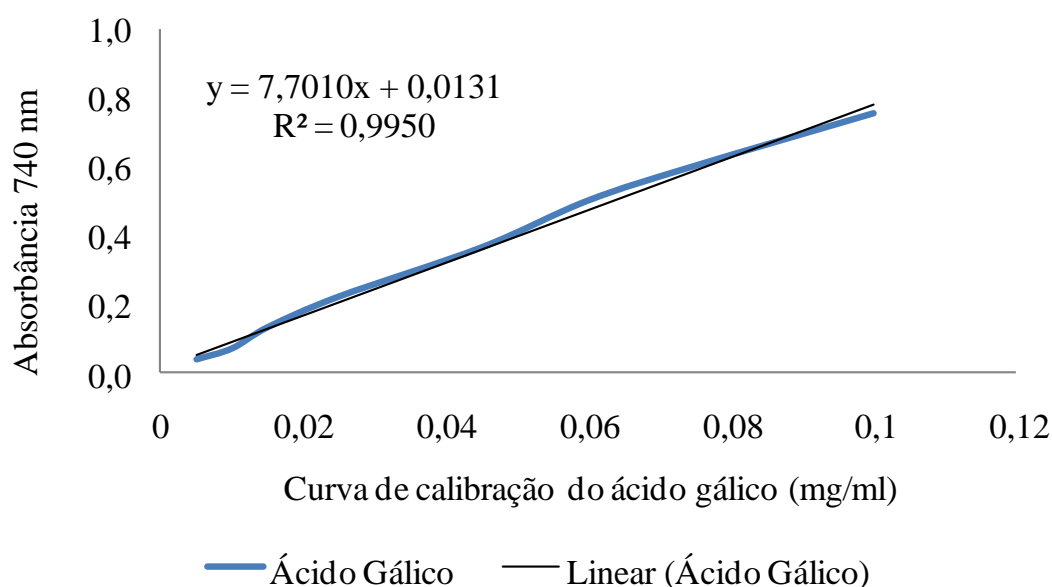
A ausência de certos metabólitos não significa que a espécie *B. gardneriana* não apresenta um papel importante nas ações medicinais, pois, essa avaliação se dá mediante conjunto dos compostos químicos, os quais comprovam que parte destes compostos estão presentes nos frutos e sementes, de acordo com o pH ácido ou básico, o que confirma a indicação do consumo desta espécie pela população local.

É importante destacar que o Extrato Etanólico Bruto (EEB) apresenta variados metabólitos secundários, o que sugere a realização do fracionamento dos mesmos.

4.4.2 Determinação da Composição Química de Compostos Fenólicos Totais da Espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici)

Os compostos fenólicos são um grupo muito diversificado de fitoquímicos que estão amplamente distribuídos em plantas, frutos, legumes, chá, azeite (IGNAT et al., 2011), hortaliças, vinhos, ervas, cacau, soja (MARTINS et al., 2011), dentre outros. O conteúdo de fenóis totais dos extratos *B. gardneriana* foi determinado pelo método de Folin-Ciocalteu, que a princípio foi obtido uma curva de calibração para o ácido gálico, dando origem a equação da reta $y = 7,7010x + 0,0131$, e $R^2 = 0,995$ (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Curva de calibração do ácido gálico



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

A partir dos valores de absorbância obtidos das amostras a 518 nm e utilizando-se a equação da reta obtida pela curva de calibração do ácido gálico, foi observado o potencial dos

teores de fenóis totais da espécie *B. gardneriana*, sendo calculados e expressos em miligrama equivalente de ácido gálico por grama EAG/g de amostra. A composição fenólica dos extratos fruto e semente do Sítio Alto e fruto e semente do Sítio Seu Sebastião apresentaram teores de fenóis totais correspondentes aos descritos na Tabela 8.

Os resultados de fenóis totais dos frutos dos Pontos 1 e 2, que variaram de 191,10 (P2) a 253,71 mg EAG/g (P1) do extrato seco (Tabela 8), aproximaram-se dos resultados encontrados por Souza (2013), no qual o extrato da polpa de *B. crassifolia* foi de 209,20 mg EAG/g do extrato.

Os extratos das sementes do *B. gardneriana* apresentaram teor de fenólicos totais oscilando entre 176,73 e 204,26 mg EAG/g, para Sítio Seu Sebastião e Sítio Alto, respectivamente. Esses valores foram superiores aos resultados encontrados por Alexandrino et al. (2012) em pesquisa realizada no Ceará, utilizando o *B. sericea*, que obteve 0,33 mg EAG/g para o teor de composto fenólico.

Tabela 8 - Composto Fenólico das amostras da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Jus (Murici) para o Ponto 1 (Sítio Alto) e Ponto 2 (Sítio Seu Sebastião), em Olho D'Água do Casado, Alagoas

| Amostra: <i>B. gardneriana</i> | Fenóis totais mg equivalente de ácido gálico/g do extrato | |
|-----------------------------------|---|---------------|
| | P1 | P2 |
| Fruto | 253,71±0,005a | 191,10±0,005a |
| Semente | 176,73±0,001a | 204,26±0,006a |

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Fonte: Élide Monique da Costa Santos

O teor de compostos fenólicos nos alimentos pode variar conforme a região de plantio, tipo de solo, exposição solar, índice pluviométrico e estágio de maturação (MARTINS et al., 2011), o que explica essa variação nos valores.

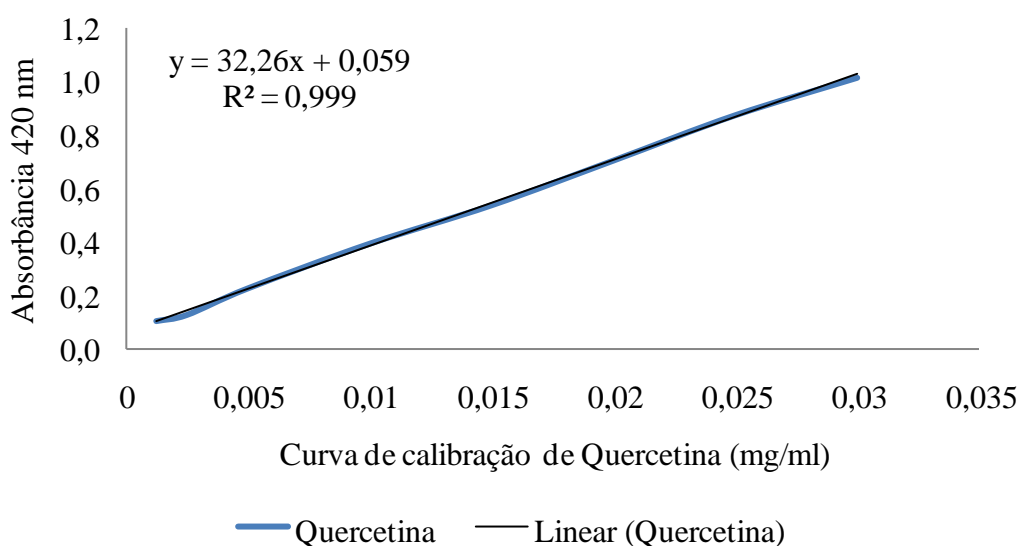
Considerando que existe uma grande variedade de substâncias antioxidantes, como os compostos fenólicos, é importante o conhecimento desses compostos bioativos que agem no organismo, contribuindo para o bom funcionamento dos órgãos e no combate a doenças, pois estes agregam valor nutricional e comercial aos frutos. Para Alves (2013) o conhecimento da população local sobre o valor nutricional e funcional de frutos nativas é fundamental para facilitar o acesso a maior variedade de nutrientes e compostos bioativos, podendo aumentar a produtividade e a disponibilidade destes frutos no mercado e, conseqüentemente, contribuir para conservação do bioma.

4.4.3 Quantificação de Flavonóides

As plantas que possuem propriedades antioxidantes farmacológicas estão relacionados com a presença de compostos fenólicos, especialmente ácidos fenólicos e flavonóides (IGNAT et al., 2011). Os flavonóides pertencem a um grande grupo de polifenóis, o qual pode ser dividido em mais de 7 subclasses diferentes, incluindo flavanas, flavanonas, flavonas, flavonóis, isoflavonas e antocianinas (VIZZOTTO et al., 2010) e esses grupos estão presentes em frutas pequenas e cítricas, incluindo a espécie *B. gardneriana*.

A partir da determinação dos valores das absorvâncias (Abs) obtida para a quercetina, foi traçada uma curva de calibração desse padrão de flavonóides, que promoveu uma equação da reta $y = 32,26x + 0,0595$ e $R^2 = 0,9993$ (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Curva de calibração de quercetina



Fonte: Élida Monique da Costa Santos

Os extratos dos frutos do Sítio Alto (P1) e Sítio Seu Sebastião (P2) (-0,76 e 1,92 mg EQ/g, respectivamente) apresentaram teores de flavonóides inferior aos dos extratos de suas respectivas sementes (3,50 e 5,36 mg/g) (Tabela 9). Gomes e Lima (2014) explicam que a variação dos fatores ambientais envolvidos no momento da coleta da planta, como sazonalidade, clima, tipo de solo e temperatura do ar, influencia na discrepância dos valores, já que os frutos coletados embora sejam da mesma espécie, porém, de locais diferentes.

Tabela 9 - Quantificação de Flavonóides (mg) equivalente de quercetina/g do extrato dos frutos e sementes da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) do Sítio Alto (P1) e Sítio Seu Sebastião (P2), em Olho D'Água do Casado, Alagoas

| Amostra: <i>B. gardneriana</i> | Flavonóides mg equivalente de quercetina/g do extrato | |
|--------------------------------|---|------------|
| | P1 | P2 |
| Fruto | -0,76±0,004d | 1,92±0,30c |
| Semente | 3,49±0,005b | 5,35±0,20a |

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem estatisticamente ao nível de 1% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Fonte: Élide Monique da Costa Santos

O teor de flavonóide dos extratos dos frutos e sementes do presente estudo a partir da solução estoque a 1 mg/ml apresentaram baixos valores (Tabela 8). Foi possível perceber que o extrato do fruto do P1 apresentou valor negativo, não dispondo de teor de fenóis. Esses resultados foram inferiores aos dados levantados por Malta (2011), que analisando a espécie *B. verbascifolia* encontrou 8,03 mg/g de fruto fresco, utilizando extrato do fruto e um padrão (catequina).

De acordo com Minetto (2009), os flavonóides são antioxidantes polifenólicos encontrados nos alimentos, principalmente nas verduras e frutas, sendo também encontrados em bebidas como vinho e chá. O interesse por essa classe tem se tornado cada vez mais evidente devido aos efeitos benéficos à saúde, sendo destacada a sua função nas doenças cardiovasculares, uma vez que inibem a oxidação das LDL (*Low Density Lipoproteins* – Lipoproteínas de baixa densidade, também conhecidas como mau colesterol), diminuindo a aterogenicidade e conseqüentemente, o risco de doença coronária, além de sua ação antioxidante.

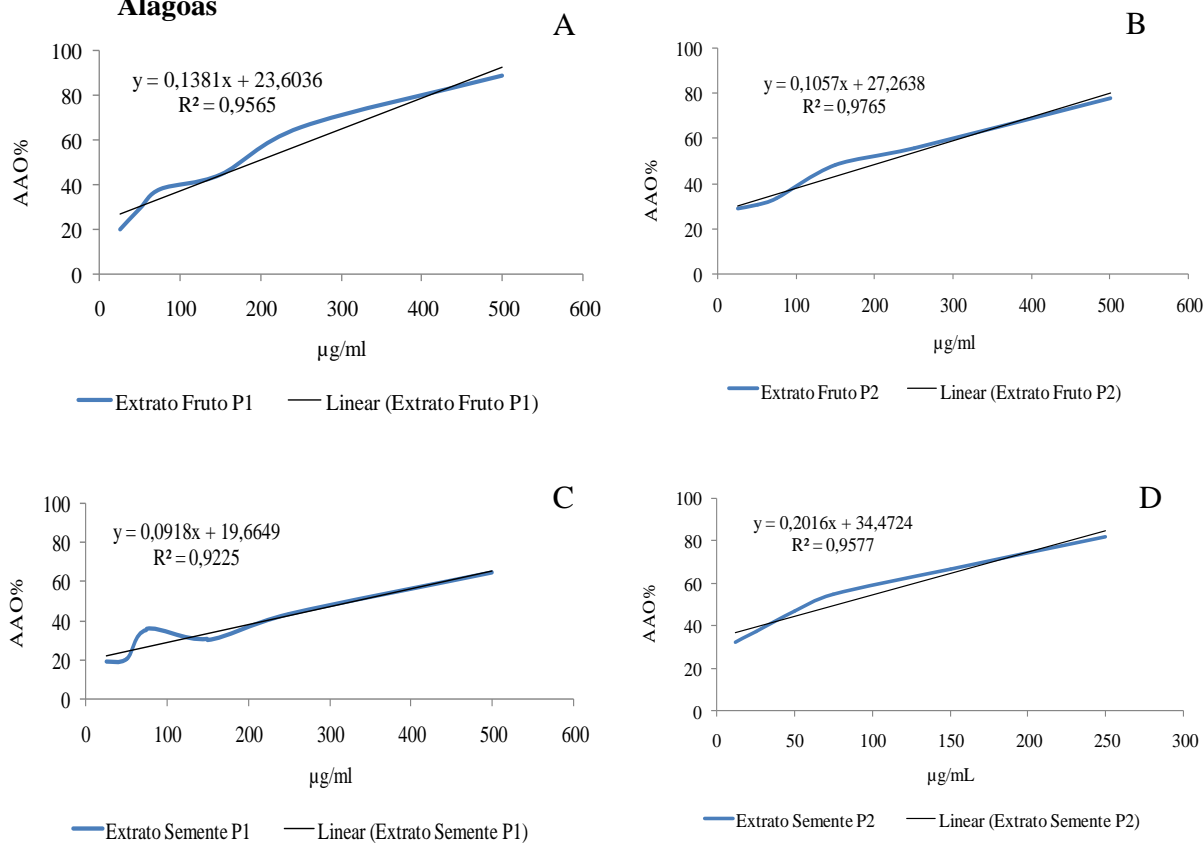
4.4.4 Teste Antioxidante de Sequestro do Radical 2,2-difenil-1-picrilhidrazil (DPPH Quantitativo) para a Espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici)

A partir da determinação das absorbâncias obtidas para as amostras em diferentes concentrações de 25 a 500 µg/mL para frutos das duas áreas e para semente do Sítio Alto (P1), e considerando a concentração de 12 a 250 para semente do Sítio Seu Sebastião (P2), levando em consideração a capacidade que cada amostra tem de sequestrar o radical DPPH, foi possível a determinação dos valores percentuais de atividade antioxidantes (AAO%).

Os percentuais de ação antioxidante (AAO%) dos extratos dos frutos variaram de 20,12 a 88,65% (P1) e de 28,68 a 78,04% (P2). Já em relação às sementes, os percentuais de ação antioxidante apresentaram variação de 19,18 a 65,15% (P1) e de 32,06 a 81,89% (P2) (Gráfico 4).

A partir do percentual de atividade antioxidante (AAO%) das amostras de *B. gardneriana*, foi observado o comportamento das mesmas, mediante a captura do radical DPPH (Gráfico 4).

Gráfico 4 - Comportamento do percentual antioxidante dos extratos fruto e semente obtidos no Sítio Alto (P1) (A e C) e fruto e semente obtidos no Sítio Seu Sebastião (P2) (B e D), para a espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) em Olho D'Água do Casado, Alagoas



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

Foi obtido a equação da reta e o R^2 para cada extrato dos frutos e sementes de *B. gardneriana*, sendo notável que essas equações expressam significativa atividade antioxidante das amostras, tendo em vista que todos os extratos apresentam R^2 acima de 0,9 (Figura 24), levando em consideração que quanto mais próximo de 1,0 melhor é a reprodutibilidade da atividade antioxidante. A maior atividade antioxidante é expressa pelo menor valor de CE50 da amostra e quanto menor o CE50, maior o consumo do radical livre DPPH, consequentemente a espécie terá atividade antioxidante.

De acordo com Borges et al. (2011), os agentes antioxidantes ocupam um lugar de destaque dentro da indústria farmacêutica, sendo importante a realização de pesquisa

sistematizada desses compostos e de sua capacidade de neutralizar agentes nocivos a sistemas biológicos, como os radicais livres.

A maior atividade antioxidante foi verificada nos frutos (polpa + casca) obtidos no Sítio Seu Sebastião (P2) correspondendo a 215,10 µg/mL, em relação aos frutos do Sítio Alto (P1) que deteve 191,14 µg/ml e nas sementes do Ponto 1 (330,45 µg/ml), em relação às sementes do Ponto 2 (77,02 µg/ml) (Tabela 10).

Tabela 10 - Atividade antioxidante através do CE50 dos frutos e sementes da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) no Sítio Alto (P1) e Sítio Seu Sebastião (P2), em Olho D'Água do Casado, Alagoas

| Amostra: <i>B. gardneriana</i> | CE50 (µg/ml) | |
|--------------------------------|----------------|----------------|
| | P1 | P2 |
| Fruto | 191,14 ± 28,19 | 215,10 ± 54,13 |
| Semente | 330,45 ± 8,54 | 77,02 ± 38,21 |

Fonte: Élide Monique da Costa Santos

Os resultados para CE50 dos frutos de ambas as áreas, foram inferiores quando comparados com resultados de *B. gardneriana* descrito na literatura em diferentes regiões brasileiras. Apenas a semente do Ponto 1 apresentou valor aproximado do encontrado por Souza (2013) registrou valor de CE50 correspondente a 322,57 µg/ml, utilizando *B. crassifolia*, na região de Araiozes, Maranhão. Com respaldo que Souza (2013) trabalhou apenas com os frutos e não com sementes.

Morais et al. (2013), utilizando *Byrsonima verbascifolia* em pesquisa realizada em Diamantina, Minas Gerais, também encontraram valores superiores para a polpa do fruto correspondendo a 1.800,00 µg/ml. A diferença existente entre estas pesquisas decorre dos fatores como clima, solo, período do dia que o fruto foi coletado (manhã/tarde/noite), solvente utilizado e o fenótipo da planta (Tabela 11).

Tabela 11 - Valores para CE50 de três espécies de *Byrsonima*

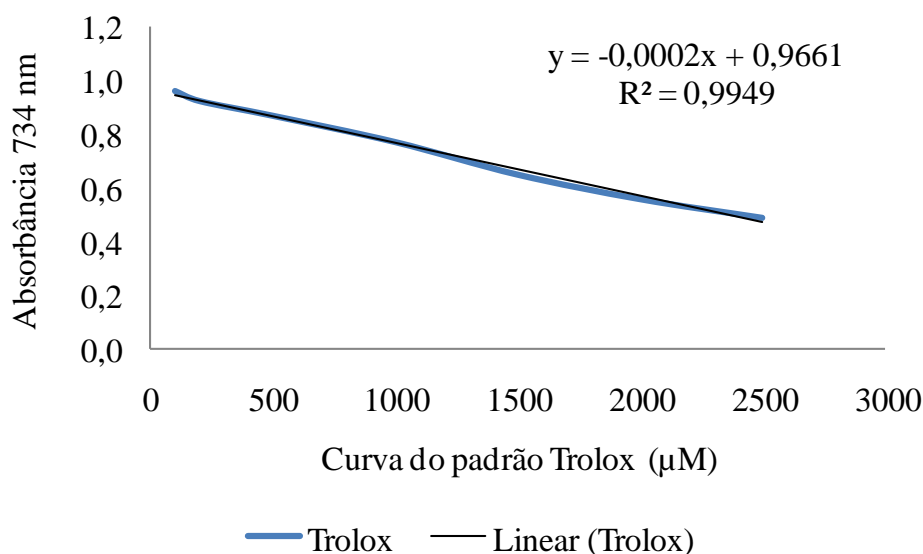
| Espécies | CE50 (µg/ml) | |
|--|-------------------------|------------|
| | P1-Alagoas | P2-Alagoas |
| <i>Byrsonima gardneriana</i> A. Juss (Fruto) | 191,14 | 215,10 |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth | 322,57 – Maranhão | |
| <i>Byrsonima verbascifolia</i> | 1.800,00 – Minas Gerais | |

Fonte: Élide Monique da Costa Santos

4.4.5 Determinação da Atividade Antioxidante Total pelo Sequestro do Radical Livre - ABTS

O conteúdo de ABTS dos extratos da espécie *B. gardneriana* foi determinado pela obtenção da curva de calibração do padrão Trolox, dando origem a equação da reta, em que $y = -0,0002x + 0,9661$, e $R^2 = 0,9949$ (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Curva do Padrão Trolox

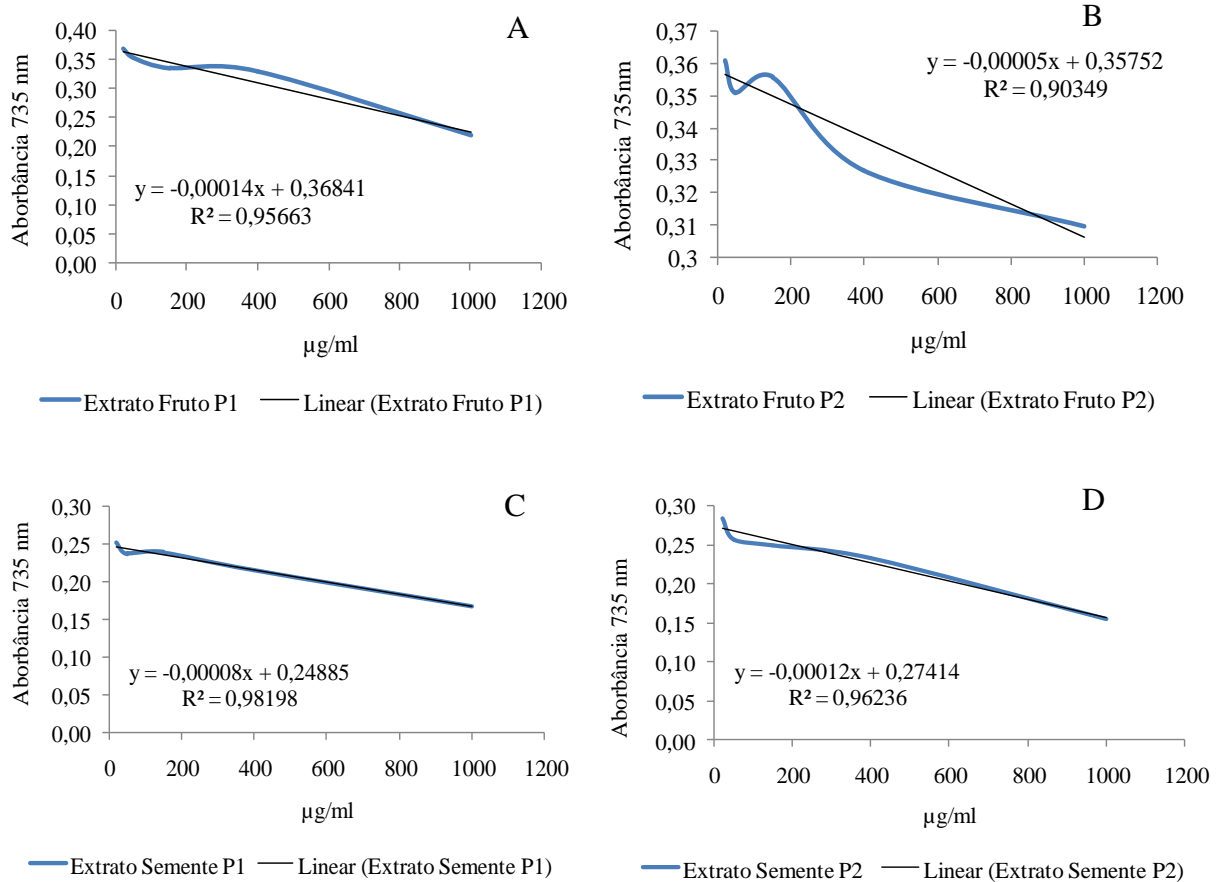


Fonte: Élida Monique da Costa Santos

A partir dos valores das absorbâncias obtidas das amostras a 735 nm e com a utilização da equação da reta, obtida pela curva de calibração do padrão trolox, foi analisado a atividade antioxidante da espécie *B. gardneriana*.

De acordo com os resultados obtidos pelo teste de determinação da atividade antioxidante total (ABTS) dos extratos etanólicos brutos de *B. gardneriana*, constatou-se que as mesmas apresentaram $R^2 > 0,9$ para todas as absorbâncias, demonstrando atividade antioxidante da espécie (Gráficos 6A a 6D), mostrando-se de grande valor, já que a ingestão de alimentos antioxidantes ajuda no combate a ações dos radicais livres e também na prevenção de doenças e ajudam a prevenir o envelhecimento da pele e conseqüentemente o surgimento de doenças relacionadas à exposição solar, sendo uma fonte de alimento saudável para a população da região Semiárida.

Gráfico 6 - Determinação da atividade antioxidante total (ABTS) do fruto e semente obtidos no Sítio Alto (P1) (A e C) e fruto e semente obtidos no Sítio Seu Sebastião (P2) (B e D), em Olho D'Água do Casado, Alagoas



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

Santos (2013), afirma que o excesso de radicais livres é um fator positivo ao envelhecimento e estes são produzidos continuamente no organismo e neutralizados pelos antioxidantes. As vitaminas mais citadas na literatura, por possuírem ação antioxidante são as vitaminas A, C e E, que combatem o excesso de radicais livres e auxiliam na manutenção da integridade das células, auxiliando na prevenção do envelhecimento cutâneo.

O potencial de atividade antioxidante (ABTS) dos extratos de fruto e semente obtidos no P1 e fruto e semente no P2 estão destacados na Tabela 12.

Tabela 12 - Comparação do potencial de atividade antioxidante total (ABTS) dos frutos e sementes da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici), no Sítio Alto (P1) e Sítio Seu Sebastião (P2), em Olho D'Água do Casado, Alagoas

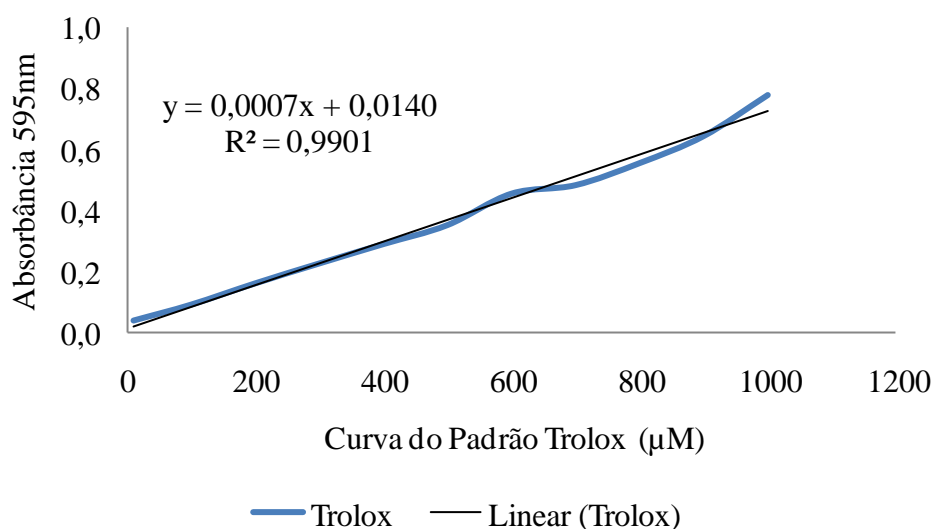
| Amostra: <i>B. gardneriana</i> | μg/ml | |
|--------------------------------|--------|--------|
| | P1 | P2 |
| Fruto | 175,51 | 61,84 |
| Semente | 87,21 | 134,54 |

Fonte: Élide Monique da Costa Santos

4.4.6 Atividade Antioxidante Total pelo Método de Redução de Ferro – FRAP

Para os resultados do teste de redução de ferro (FRAP), seguiu-se o cálculo descrito por Rufino et al. (2006), sendo obtida a curva de calibração com o padrão Trolox, com uma equação da reta de $y=0,000709x+0,0144$ e um $R^2 = 0,99$, tendo os resultados expressos em μM Equivalente de Trolox/g do extrato (Gráfico 7).

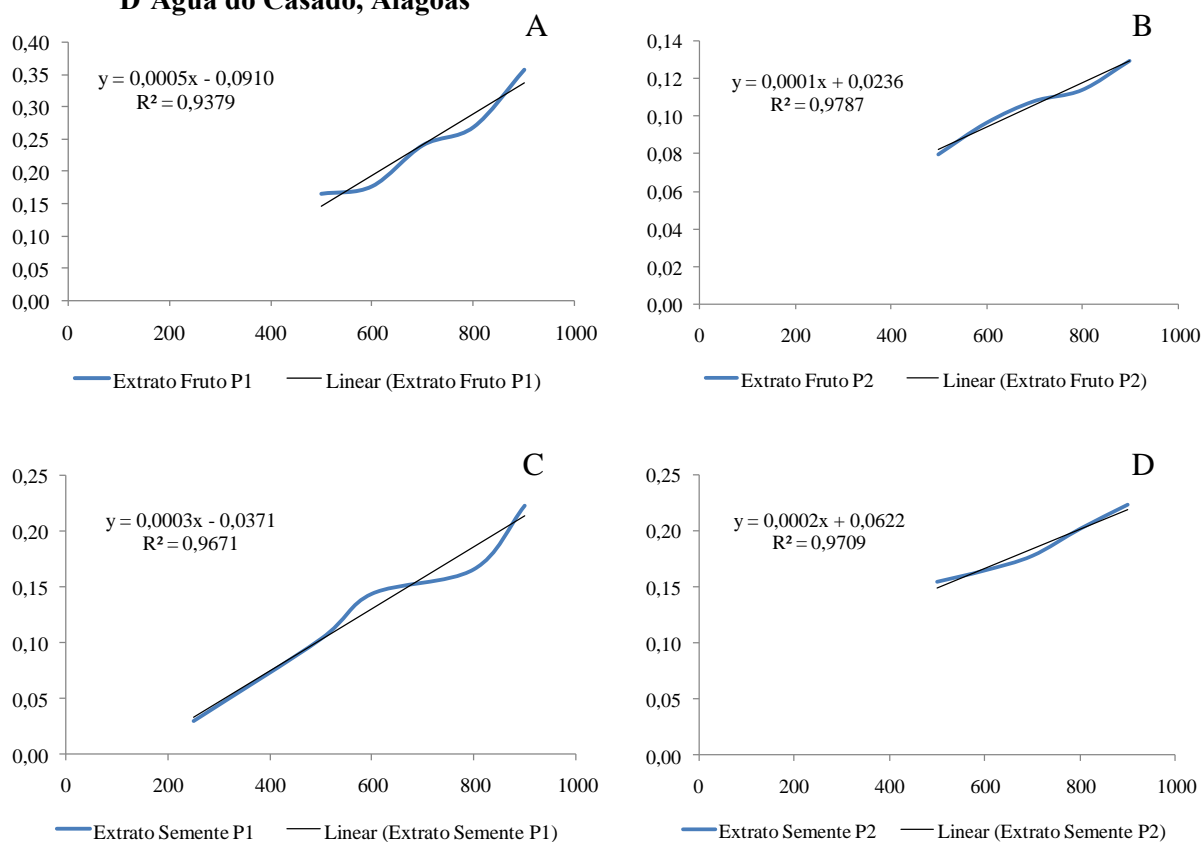
Gráfico 7 - Curva do Padrão Trolox



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

Analisando-se os resultados da atividade antioxidante que mede a eficiência dos extratos em relação à quantidade de íons de Fe^{2+} existentes, obtidos pelo método de redução do ferro (FRAP) de todos os extratos etanólicos brutos da espécie *B. gardneriana*, foi possível notar que os extratos obtiveram comportamento linear para as absorbâncias com $R^2 > 0,9$ o que demonstra atividade antioxidante, já que quanto maior a absorbância, mais elevada é a produção dos íons de Fe^{2+} (Gráficos 8A a 8D).

Gráfico 8 - Comportamento do percentual antioxidante dos extratos do fruto e semente do Sítio Alto (P1) (A e C) e fruto e semente do Sítio Seu Sebastião (P2) (B e D), em Olho D'Água do Casado, Alagoas



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

Utilizando as equações das retas do padrão trolox e das amostras estudadas, registrou-se diferença entre os frutos e sementes das duas áreas. O fruto do Sítio Alto (P1) apresentou 790,64 μM Trolox/g do extrato, em relação ao fruto do Sítio Seu Sebastião (P2) que correspondeu a 142,90 μM Trolox/g do extrato, observando que as sementes obtidas no Ponto 1 apresentaram valores inferiores ao do fruto (437,13 μM Trolox/g) e as sementes do Ponto 2 apresentaram-se superiores ao do fruto (302,48 μM Trolox/g) (Tabela 13).

Tabela 13 - Comparação do poder antioxidante redutor férrico (FRAP) dos frutos e sementes da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici), no Sítio Alto (P1) e Sítio Seu Sebastião (P2), em Olho D'Água do Casado, Alagoas

| Amostra: <i>B. gardneriana</i> | μM Trolox/g do extrato | |
|--------------------------------|-----------------------------------|--------|
| | P1 | P2 |
| Fruto | 790,64 | 142,90 |
| Semente | 437,13 | 302,48 |

Fonte: Élide Monique da Costa Santos

Desse modo, constatou-se que os extratos etanólicos brutos analisados apresentaram bons resultados mediante o teste antioxidante de FRAP, visto que quanto maior a quantidade

de íons Fe^{2+} produzido, maior é a eficiência da ação antioxidante para o teste. Dentre os extratos da espécie analisada a que apresentou maior potencialidade antioxidante foi o fruto do Sítio Alto (P1) totalizando 790,64 μM Trolox/g do extrato.

Sousa (2013) em trabalho realizado no Maranhão com *B. crassifolia* mostrou resultados entre 4,29 e 4,55 μM sulfato ferroso/g do extrato, para os Extratos A e B, respectivamente, mostrando o elevado poder redutor dos mesmos, lembrando que os extratos A e B foram obtidos em condições ótimas distintas de tempo, temperatura e percentual de acetona. Deve-se notar que foi utilizado sulfato ferroso, diferentemente desta pesquisa em que se fez utilização do trolox. Assim, um dos motivos para a discrepância existente entre os resultados é a diferença das espécies e as condições edafoclimáticas distintas.

4.5 Caracterização Organoléptica de Produtos à Base de *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici)

4.5.1 Atributos Avaliados

Mediante aplicação dos testes organolépticos e/ou degustação no Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente (IGDEMA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e na Embrapa Tabuleiros Costeiros – UEP/Rio Largo, totalizando 80 provadores, com produtos à base de *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) como Trufa, Doce, Mousse, Geleia, Suco, Flau, Licor Tipo 1, Licor Tipo 2 e Brigadeiro, observou-se que todos estes podem ser incorporados como uma fonte de renda para a população local, já que foram muito apreciados pelo público alvo (Discentes, Docentes, Técnicos, Estagiários e Pesquisadores).

A partir da avaliação dos atributos (Aparência, Cor, Aroma, Sabor e Textura) através da escala hedônica, verificou-se que a Trufa foi o produto que obteve maior nota em quatro dos cinco atributos (Aparência = 8,38; Aroma = 7,82; Sabor = 8,14; Textura = 8,22), sendo classificados na escala como gostei regularmente e gostei muito (notas acima de 7 e de 8, respectivamente), ressaltando-se que na variável Cor, a Trufa recebeu a segunda maior nota (8,00 – gostei muito), ficando atrás do Mousse (8,01). O Licor Tipo 2 obteve a segunda maior nota em três dos atributos avaliados (Aroma = 7,28; Sabor = 7,95; Textura = 7,62), sendo classificado como gostei regularmente (notas entre 7 e 7,9) (Gráfico 9). É importante destacar

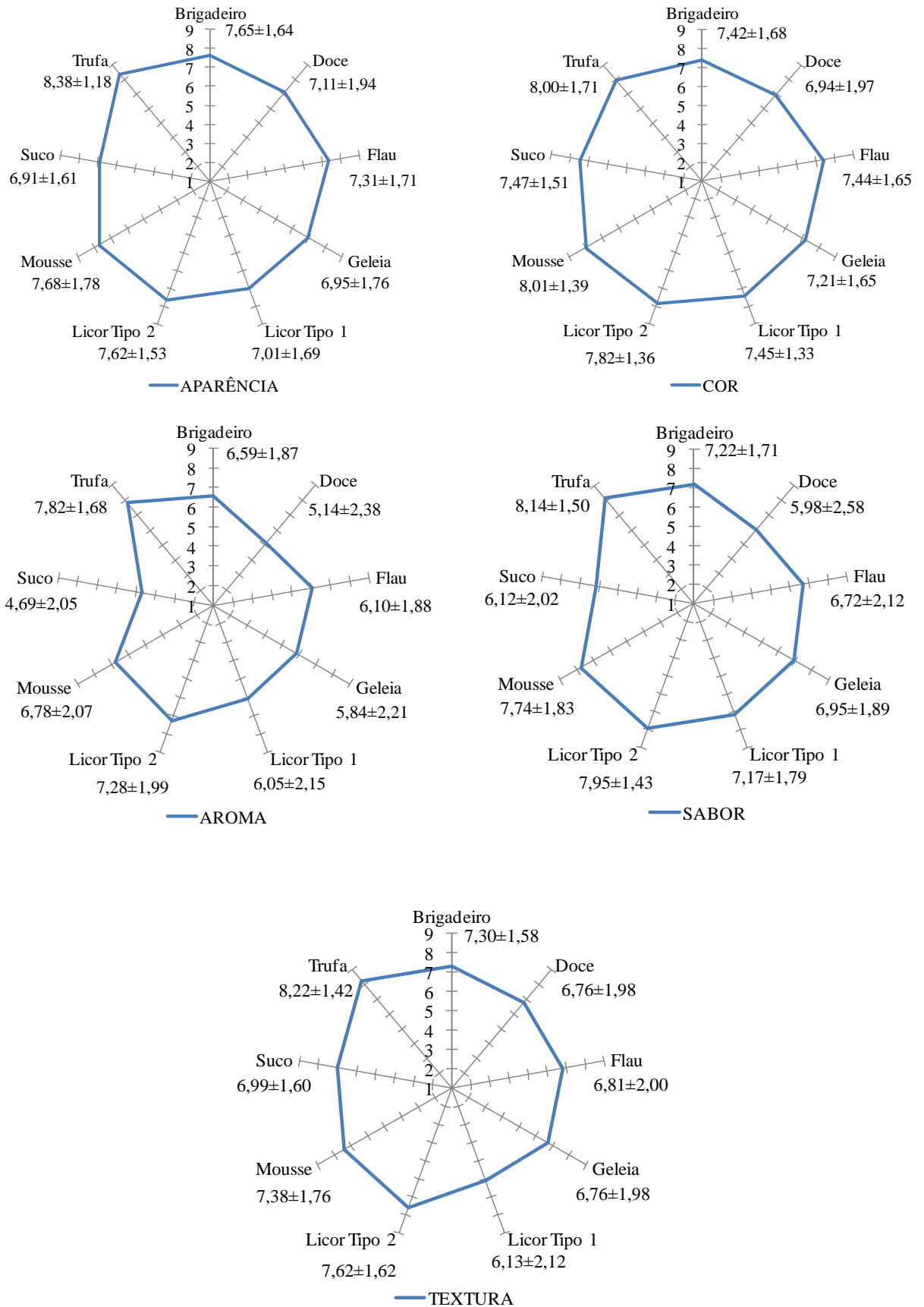
que os produtos Trufa, Mousse e Licor Tipo 2, não receberam nota inferior a 7,0 em nenhuma das variáveis analisadas.

Constatou-se que, apesar da boa aceitação pelos provadores, os produtos com as menores notas na escala hedônica, para todos os atributos foram Suco (Aparência = 6,91; Aroma = 4,69), Doce (Cor = 6,94; Sabor = 5,98) e Licor Tipo 1 (Textura = 6,13) (Gráfico 9), já que a preferência por estes produtos ficaram entre desgostei ligeiramente, indiferente e gostei ligeiramente, obtendo notas 4, 5 e 6, respectivamente (Gráfico 9).

Embora na literatura seja encontrada informações sobre as propriedades químicas do gênero *Byrsonima*, para Souza et al. (2012d), ainda se faz necessário a realização de estudos detalhados sobre a espécie *B. gardneriana* no Semiárido Alagoano, pois, os produtores rurais desta região conhecem a espécie como nativa da Caatinga. No entanto, não realizam qualquer tipo de manejo cultural, exceto a comercialização do fruto *in natura*.

Cabe destacar que esta pesquisa apresenta dados inéditos quanto aos produtos Trufa, Brigadeiro, Licor Tipo 2, Mousse e Flau, não sendo encontrados dados na literatura que corroborassem com os resultados obtidos. Cabe destacar que esta espécie apresenta compostos antioxidantes importantes, e a população local necessita consumir mais alimentos com essas propriedades.

Gráfico 9 - Atributos avaliados (Escala Hedônica) para os produtos Brigadeiro, Doce, Flau, Geleia, Licor Tipo 1, Licor Tipo 2, Mousse, Suco e Trufa à base de *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici)



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

4.5.2 Intenção de Compra

Ao avaliar a Intenção de Compra de cada produto feito à base de *B. gardneriana*, utilizando os parâmetros Certamente Compraria (CC), Provavelmente Compraria (PC) e Tenho Dúvidas se Compraria (TDC), verificou-se que a maioria dos provadores Certamente Compraria a Trufa (83,75%), seguido do Mousse (66,25%), Licor Tipo 2 (48,75), Licor Tipo 1, Brigadeiro (43,75%), Geleia (41,25%) e Flau (36,25%) (Gráficos 10A a 10G), sendo estes, os melhores produtos avaliados pelos provadores. Deve-se notar que todos os produtos apresentaram significância a 1 % pelo teste Qui-quadrado, com três graus de liberdade (Tabela 14).

Constatou-se ainda que 36,25% os provadores Provavelmente Compraria o produto Suco. Já em relação ao Doce, constatou-se que 45% dos provadores se enquadraram no parâmetro Tenho Dúvidas se Compraria (Gráficos 10H e 10I). Souza et al. (2012), em aplicação dos produtos Geleia, Doce, Licor e Suco com provadores de duas escolas em Olho D'Água do Casado, Alagoas, verificaram que o Suco e o Doce foram produtos que os provadores Certamente Comprariam.

Desse modo, é possível constatar que independente do público-alvo de ambas as pesquisas, 100% dos provadores certamente compraria algum produto à base de *B. gardneriana*, tendo maior preferência por Doce (73%), Suco (68%), Geleia (48%) e Licor (44%) na pesquisa de Souza et al. (2012c), e avaliando a intenção de compra dos produtos nesta pesquisa a maior preferência foi por Trufa, Mousse e Licor Tipo 2, mostrando a potencialidade de comercialização dos produtos, sendo possível agregar valor aos mesmos e ampliar a fonte de renda da população local.

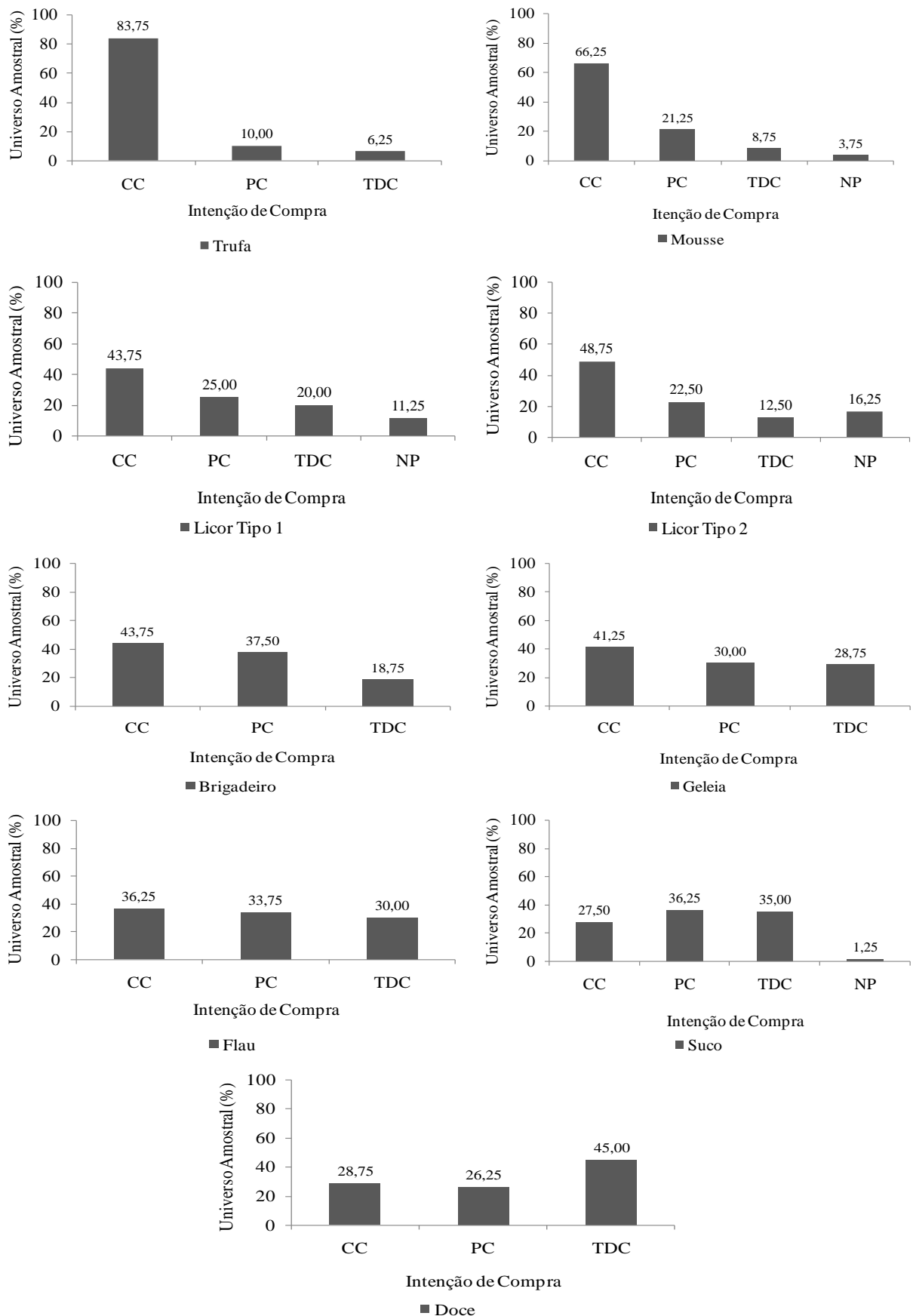
Tabela 14 - Teste Qui-quadrado (com três graus de liberdade) aplicado à todos os produtos testados no IGDEMA e na Embrapa, Maceió, Alagoas

| Produtos | Teste Qui-quadrado |
|--------------|--------------------|
| Trufa | 148,9** |
| Mousse | 77,8** |
| Licor Tipo 1 | 18,1** |
| Licor Tipo 2 | 25,7** |
| Brigadeiro | 37,5** |
| Geleia | 29,7** |
| Flau | 27,3** |
| Suco | 23,1** |
| Doce | 33,3** |

** = Significativo a 1% pelo teste do Qui-quadrado (com três graus de liberdade).

Fonte: Élide Monique da Costa Santos

Gráfico 10 - Intenção de Compra para os produtos Trufa, Mousse, Licor Tipo 1, Licor Tipo 2, Brigadeiro, Geleia, Flau, Suco e Doce à base de *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici), avaliados por provedores da UFAL e Embrapa, em Maceió, Alagoas



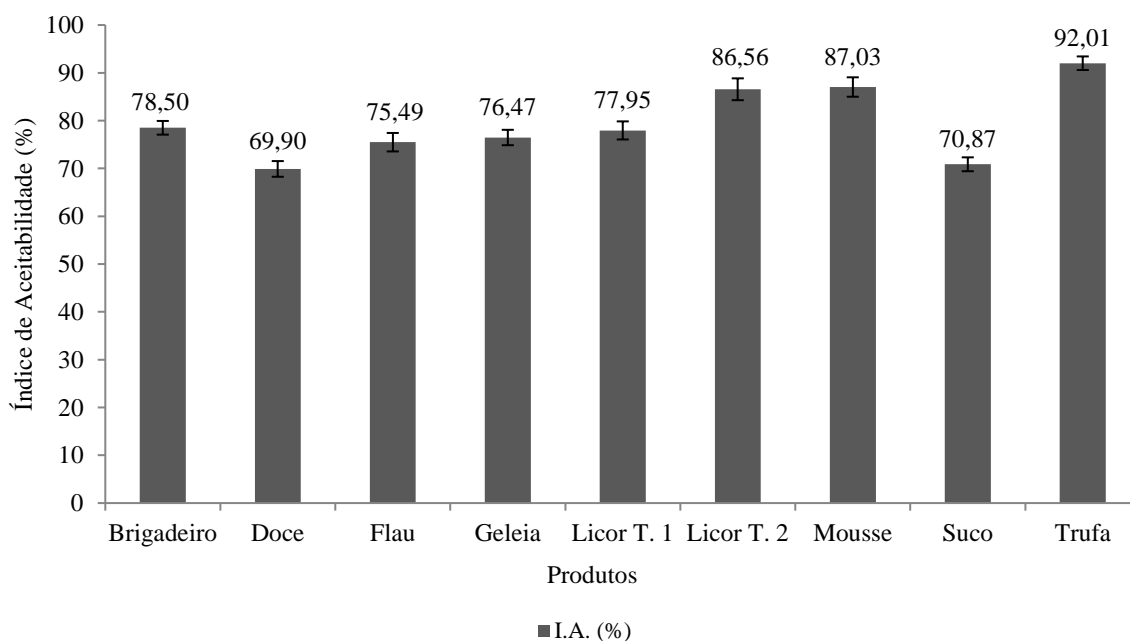
Fonte: Élide Monique da Costa Santos

4.5.3 Índice de Aceitabilidade

Para avaliar o nível de aceitabilidade de cada produto, foi levado em consideração que o Índice de Aceitabilidade (%) deve ser igual ou maior que 70% ($I.A. \geq 70\%$), indicando que é possível a fabricação desses produtos à base de *B. gardneriana* para comercialização pela população do Semiárido Alagoano. Todos os produtos obtiveram boa aceitação pelo público, somente o Doce correspondeu a 69,90%, praticamente obtendo a exigência do índice.

Dos produtos testados a Trufa deteve maior nível de aceitabilidade (92,01%), seguido de Mousse com 87,03% e Licor Tipo 2 (86,56%), dentro do universo amostral de 80 provadores (Gráfico 11).

Gráfico 11 - Percentual do índice de Aceitabilidade dos produtos à base de *B. gardneriana* A. Juss (Murici)



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

Mediante análise do desvio padrão, pode-se observar que o produto Doce foi o que apresentou maior variação ($\pm 2,28$), e o Licor Tipo 2 com $\pm 1,42$ foi o produto que menos variou em relação aos demais testados (Gráfico 11).

Em ordem decrescente os produtos de maior aceitação com valores elevados no Índice de Aceitabilidade pelos provadores, foram: Trufa > Mousse > Licor Tipo 2 > Brigadeiro > Licor Tipo 1 > Geleia > Flau > Suco > Doce (Gráfico 11). Souza et al. (2012c), avaliando os produtos Licor (equivalente ao Licor Tipo 1), Doce, Geleia e Suco, verificaram que a maior aceitação apresentando maiores coeficientes de concordância pelos provadores, em ordem

decrecente foi: Doce > Suco > Geléia > Licor. Ressaltando que do total de provadores, todos os produtos tiveram boa aceitação pelo público, indicando a viabilidade de fabricação e comercialização desses produtos à base de *B. gardneriana*, mostrando-se como bom indicadores de potencial socioeconômico.

De acordo com Batista (2015), espécies frutíferas da Caatinga que apresentam potencial de exploração e que tem sabor e aroma peculiares, como é o caso de *B. gardneriana*, além de apresentar importância social para muitas comunidades do Semiárido, tem agradado ao mercado consumidor nacional e internacional.

Os produtos receberam notas variáveis, oscilando entre 1,00 para Doce e 10,00 para todos os produtos (Tabela 14). Os maiores valores médios corresponderam aos produtos Trufa (9,20), Mousse e Licor Tipo 2 (8,70). Licor tipo 1, Suco, Geleia, Flau e Brigadeiro receberam nota acima de 7,00 e o Doce inferior a 7,00 (Tabela 14).

Tabela 14 - Notas máximas, mínimas e médias obtidas para os produtos à base de *Byrsonima gardneriana* (Murici), testado com provadores do IGDEMA/UFAL e Embrapa, em Maceió, Alagoas

| Notas | Produtos | | | | | | | | |
|--------|----------|--------------|-------|--------|--------|-------|-------|------------|--------------|
| | Trufa | Licor Tipo 1 | Suco | Mousse | Geleia | Doce | Flau | Brigadeiro | Licor Tipo 2 |
| Máxima | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| Mínima | 2,00 | 4,00 | 2,00 | 4,00 | 3,00 | 1,00 | 2,00 | 3,00 | 4,00 |
| Médias | 9,20 | 7,80 | 7,09 | 8,70 | 7,65 | 6,99 | 7,55 | 7,85 | 8,66 |

Fonte: Élide Monique da Costa Santos

4.5.4 Agregação de Valores para Cada Produto Testado

Após elaboração dos produtos utilizando *B. gardneriana* como matéria prima principal, foi feito o levantamento das seguintes variáveis: custo total dos materiais utilizados na elaboração de cada produto, despesas com energia elétrica, gás de cozinha e mão de obra, rendimento, custo unitário, lucro (custo mais 25%) (Tabela 15).

O produtos que demandaram mais gastos na elaboração foram Trufa (R\$27,48) seguido do Licor Tipo 2 (R\$26,00). Já os produtos Suco e Flau apresentaram baixos custos para comercialização (R\$3,75 e R\$4,36, respectivamente) (Tabela 15). Levando em consideração que o lucro obtido por unidade do produto é o custo unitário mais 25%.

Para os dois tipos de Licores, o produtor pode vender a garrafa de 1 litro ao custo de R\$15,91 (Licor Tipo 1) e R\$25,63 (Licor Tipo 2). E o Suco pode ser vendido em litro no valor de R\$12,50 ou em 500 ml ao custo de R\$6,25.

Em ordem decrescente os produtos com maior valor para venda, apresentam-se na sequência: Geleia > Doce > Suco > Licor Tipo 2 > Mousse > Licor Tipo 1 > Trufa > Flau > Brigadeiro (Tabela 15).

Tabela 15 - Tabela de agregação de valores para os produtos Trufa, Licor Tipo 1, Suco, Mousse, Geleia, Doce, Flau, Brigadeiro e Licor Tipo 2 à base de *Byrsonima gardneriana* A. Juss

| Produtos | Materiais utilizados (R\$) | Mão de obra Energia elétrica | Gás de cozinha | Custo Total (R\$) | Rendimento (UN/L/ml) | Custo Unitário do produto | Lucro (Custo Unitário do produto + 25%) |
|--------------|----------------------------|------------------------------|----------------|-------------------|-------------------------|---------------------------|---|
| Trufa | 27,48 | | 20,00 | 47,48 | 75 UN | 0,63 | 0,79 |
| Licor Tipo 1 | 15,45 | - | 10,00 | 25,45 | 2 L (40 copos-50ml) | 0,64 | 0,80 |
| Suco | 3,75 | 5,00 | - | 8,75 | 700 ml (4 copos-175 ml) | 2,19 | 2,74 |
| Mousse | 7,90 | 10,00 | - | 17,90 | 25 | 0,72 | 0,90 |
| Geleia | 12,40 | - | 10,00 | 22,40 | 1 L (2 potes de 500 g) | 11,20 | 14,00 |
| Doce | 11,75 | - | 10,00 | 21,75 | 2 L (4 potes de 500 g) | 5,44 | 6,80 |
| Flau | 4,36 | 6,00 | - | 10,36 | 21 | 0,49 | 0,61 |
| Brigadeiro | 6,33 | - | 10,00 | 16,33 | 50 | 0,33 | 0,41 |
| Licor Tipo 2 | 26,00 | - | 15,00 | 41,00 | 2 L (40 copos-50 ml) | 1,03 | 1,29 |

Fonte: Élide Monique da Costa Santos

Quando se trata de agregar valor, é importante que os frutos tenham mantidos nos seus locais de origem as aplicações tradicionais, como alimentícia e medicinal e que não sejam utilizados apenas para comercialização da produção na condição *in natura*, ou seja, sendo necessário que outras aplicações não tradicionais sejam identificadas, agregando valores para pessoas além da população local (CERRATINGA, 2016).

De acordo com Dantas Júnior (2008) as espécies nativas da Caatinga tem despertado interesse dos pesquisadores por ser uma excelente opção para população brasileira, notadamente a Nordestina, cuja utilização de forma sustentável poderá agregar valor aos recursos naturais disponíveis, aumentando a renda das pequenas comunidades rurais e favorecendo a preservação destas espécies.

Uma informação importante para os produtores foi levantada por Damiani et al. (2012), que recomendam que o processamento dos frutos de murici na forma de Geleia e Doce pode favorecer seu consumo durante todo o ano e representa uma alternativa de comercialização, aumentando a vida-útil do produto.

Apesar de muitos dos frutos da Caatinga ainda não terem seu uso difundido na alimentação humana, Cunha (2016) destaca a importância da incorporação desses frutos como fonte de nutrientes e como potencial funcional e sensorial a ser investigado e explorado. Desse modo, a produção de produtos à base de *B. gardneriana* aumentará o consumo do fruto e também permitirá a agregação de valores, gerando renda ao produtor rural do Semiárido Alagoano.

4.6 Análise dos Aspectos Socioeconômicos e Ambientais dos Assentamentos Rurais Nova Esperança (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas

Foram aplicados 140 questionários aos proprietários rurais dos Assentamento Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), a fim de obter informações de caráter social, econômico e ambiental, bem como manejo e utilização da vegetação da Caatinga, especificamente da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici). Para a aplicação dos questionários seguiu-se a mesma área de cobertura dos Agentes Comunitários de Saúde de cada Assentamento Rural, sendo dois Agentes Comunitários no Assentamento Nova Esperança I, II e III e um Agente Comunitário no Assentamento Maria Bonita (Tabela 16).

Tabela 16 - Número de questionários aplicados nos Assentamentos rurais Nova Esperança I, II, e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (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: Élide Monique da Costa Santos

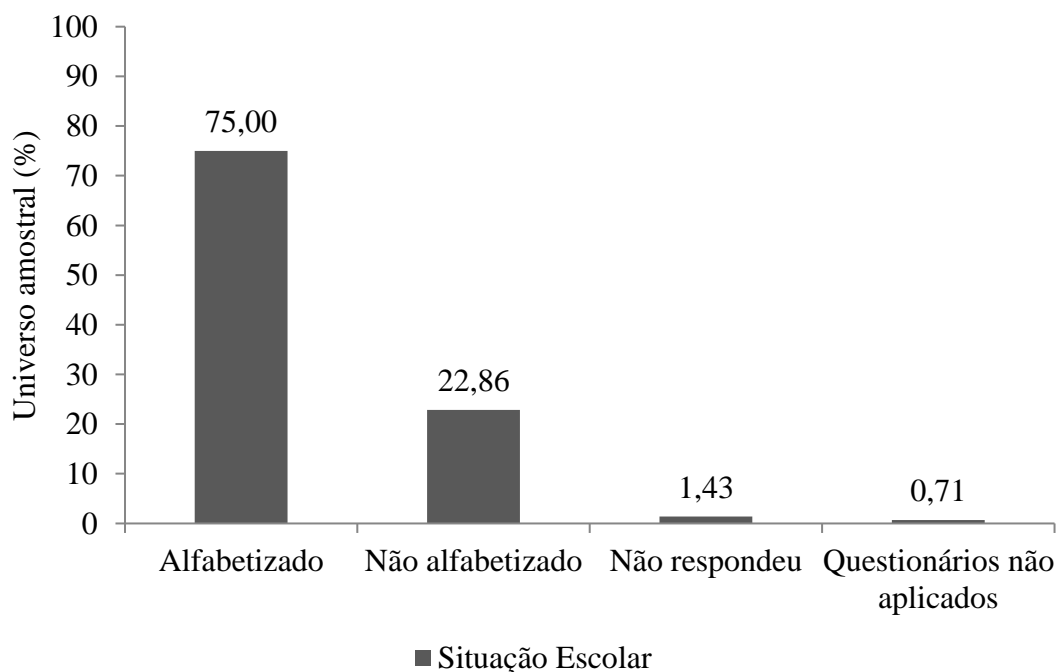
4.6.1 Aspectos Sociais

4.6.1.1 Situação Escolar

Ao analisar a situação escolar dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), com um universo amostral de 140 questionários (100%), constatou-se que 75% dos produtores são alfabetizados e 22,86% são analfabetos. Cabe mencionar que uma pessoa não respondeu todo o questionário (Gráfico 12). Souza (2011a), em levantamento realizado nos mesmos Assentamentos Rurais, verificou que 75,5% dos entrevistados são alfabetizados, mostrando que a situação escolar dos produtores rurais continua similar.

O número de analfabetos registrados nestas regiões é superior aos dados levantados por Lima (2010) em pesquisa realizada no Assentamento Flexeirinhas, em Flexeiras, Alagoas, que detectou entre os proprietários rurais, que 82% são alfabetizados e 18% são analfabetos.

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



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

Analisando os Assentamentos Rurais separadamente, verificou-se que Nova Esperança 77,66% dos proprietários rurais são alfabetizados (Gráfico 13A), sendo que 69,86% possuem um grau de escolaridade baixo (1º grau incompleto). Somente quatro dos entrevistados

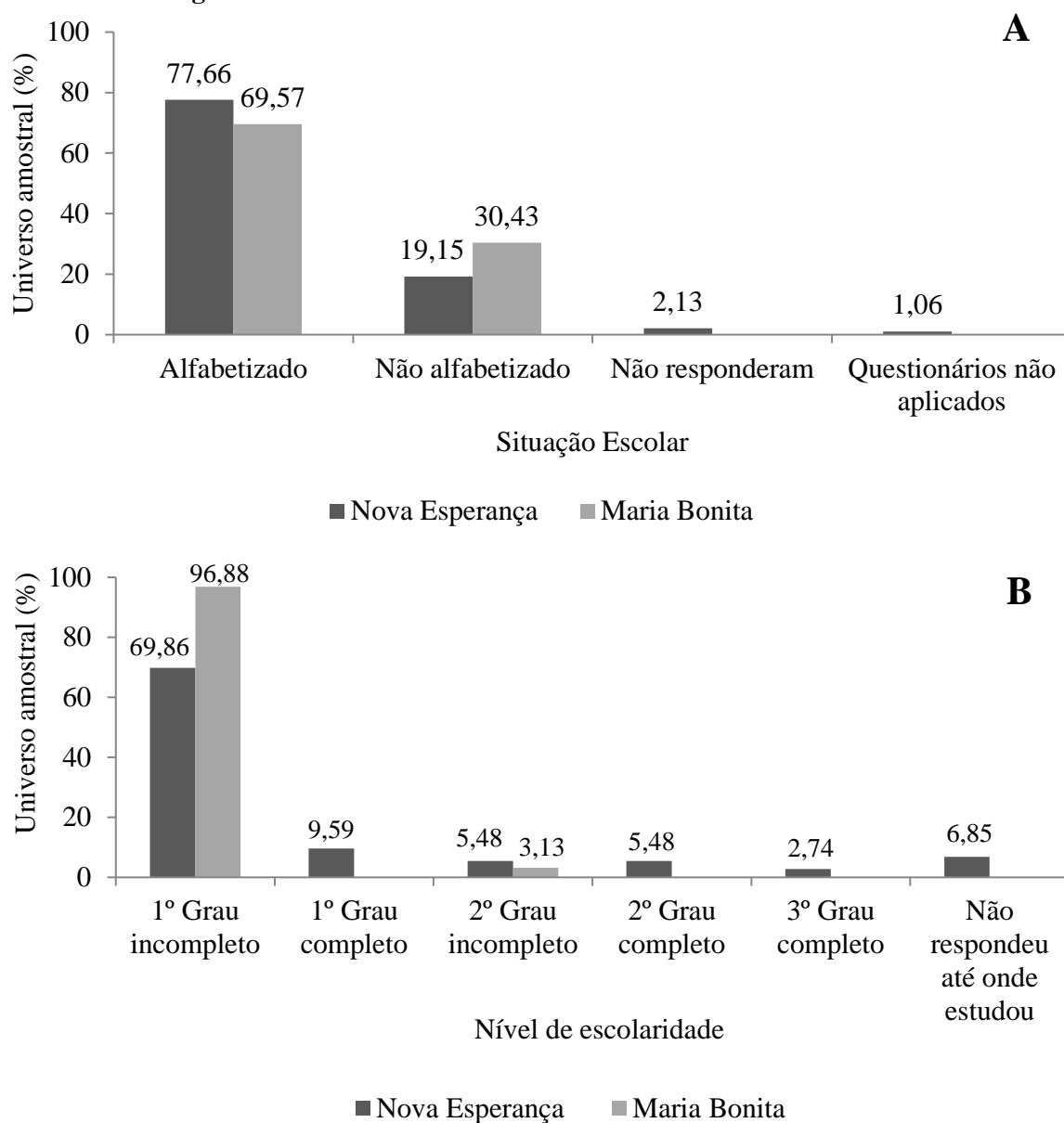
possuem o 2º grau completo (5,48%) e dois completaram o 3º grau (2,74%) (Gráfico 13B). Assim, foi registrado que 19,15% dos proprietários rurais ainda são analfabetos (Gráfico 13A).

No Assentamento Maria Bonita, foi verificado que 69,57% são alfabetizados (Gráfico 13A), sendo que 96,88% do universo amostral apresentam um grau de escolaridade baixo (1º grau incompleto), ressaltando que nenhum dos proprietários tem o 2º ou 3º grau completo (Gráfico 13B). Cabe mencionar que 30,43% dos proprietários rurais ainda são analfabetos, um número muito elevado em relação ao Assentamento Nova Esperança (Gráfico 13A).

Moreira (2010) pesquisando os Assentamentos Areias e Padre Alexandre Cauchi, em Porto de Pedras, Alagoas, verificou que 45% dos produtores rurais desses assentamentos têm o ensino fundamental incompleto, levando em consideração que o restante (55%) são analfabetos.

É importante destacar que os produtores rurais, para obter sua renda mensal, demandam uma elevada jornada de trabalho dificultando o acesso a Escola, o que de acordo com Lima (2010) torna baixo o grau de escolaridade nos Assentamentos rurais. Cabe mencionar que há escolas nos Assentamentos rurais Nova Esperança e Maria Bonita e nas propriedades circunvizinhas, o que oferece a oportunidade de formação da população desses produtores rurais. Moreira (2010) destaca que a elevação do nível de escolaridade contribui para o aumento da produtividade e renda do trabalho.

Gráfico 13 - Situação Escolar (A) e Nível de escolaridade (B) dos Assentamentos Nova Esperança I, II e II (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas



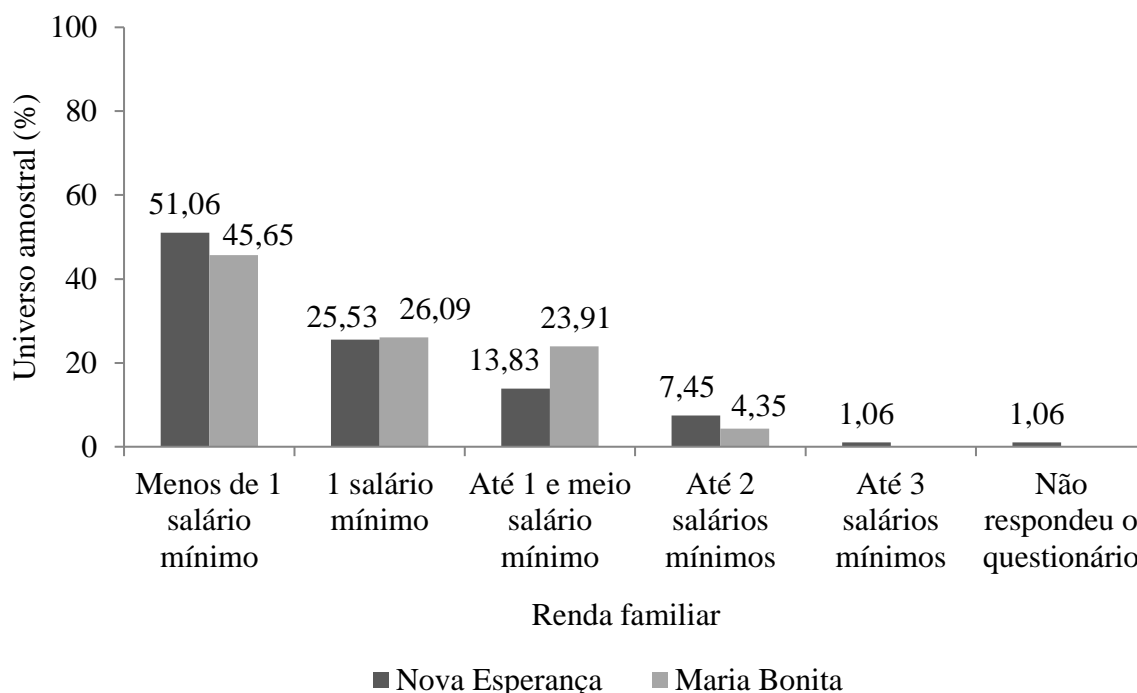
Fonte: Élide Monique da Costa Santos

4.6.1.2 Renda Familiar

Em relação à renda familiar dos produtores rurais do Assentamento Nova Esperança, observou-se que 51,06% sobrevivem com menos de um salário mínimo, 25,53% vivem com um salário mínimo e somente um dos proprietários tem renda acima de três salários mínimos (1,06%) (Gráfico 14). No Assentamento Maria Bonita, verificou-se que 45,65% dos proprietários rurais sobrevivem com menos de um salário mínimo, 26,09% vivem com um salário mínimo e nenhum dos proprietários possui renda acima de três salários mínimos

(Gráfico 14). Souza (2011a) em levantamento feito nesses Assentamentos rurais constatou que 28,28% dos proprietários vivem com menos de um salário mínimo, 43,43% vivem com um salário, mostrando que houve um aumento no número de moradores que vivem com menos de um salário mínimo em ambos os Assentamentos rurais.

Gráfico 14 - 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: Élide Monique da Costa Santos

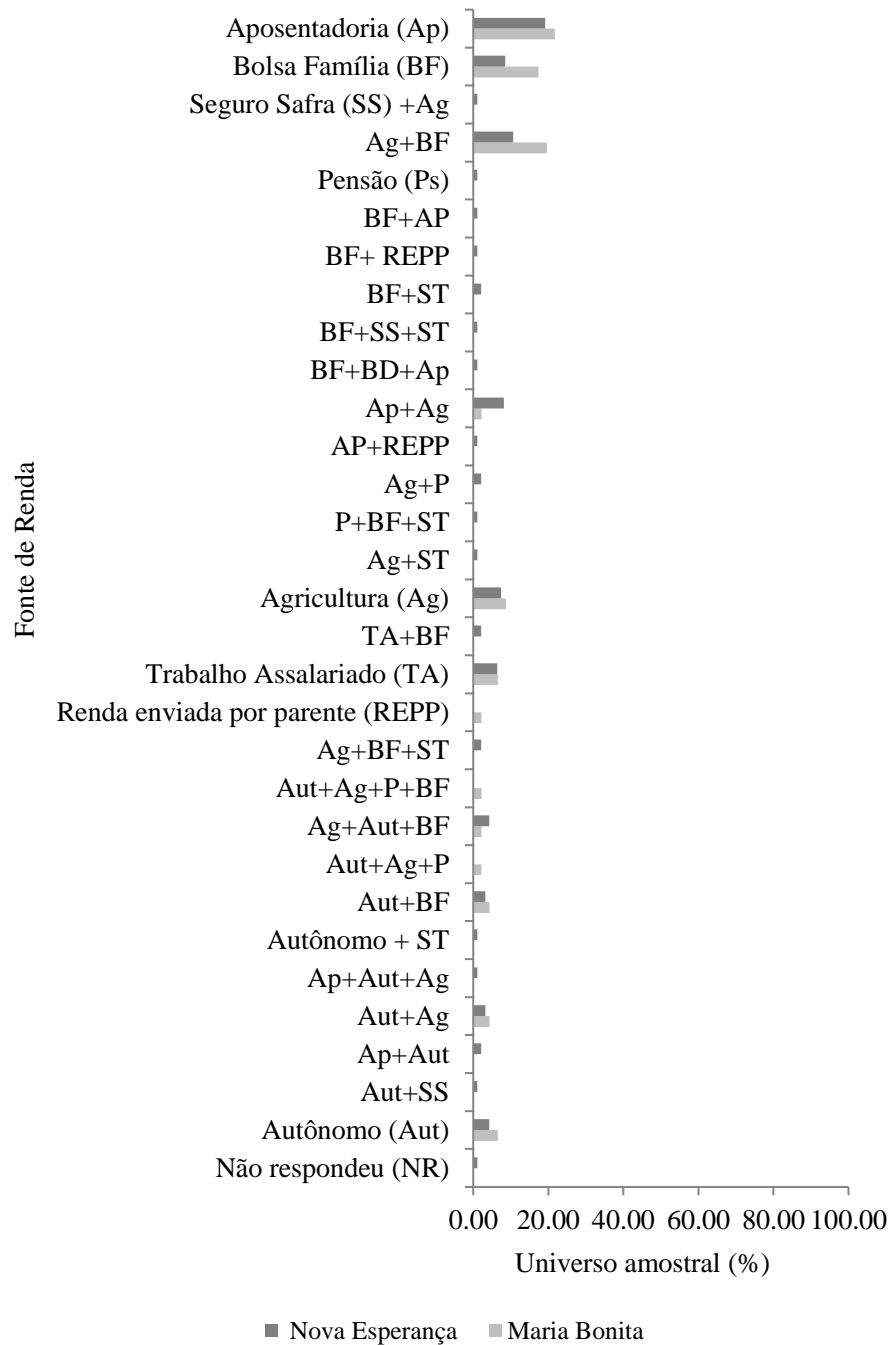
Na pesquisa de Lima (2010) realizada em Flexeiras, Alagoas, verificou-se que 38% dos assentados possuíam renda mensal entre meio e um salário mínimo, 33% recebiam menos de meio salário mínimo, 16% tinham renda de um a um e meio salário mínimo, 11% recebiam de um e meio a dois salários mínimos e apenas 2% recebiam mais de dois salários mínimos, refletindo outra condição de renda familiar.

Em relação à fonte de renda desses proprietários, observou-se que no Assentamento Nova Esperança, as principais fontes de renda são aposentadoria (19,15%), bolsa família (8,51%), agricultura (7,45%), trabalho assalariado (6,38%) e autônomo (4,26%) (Gráfico 15). No entanto a maior parte dos produtores rurais utilizam mais de uma fonte de renda para poder se manter. Assim, 10,64% se sustentam de agricultura+bolsa família, 8,51% utilizam aposentadoria+agricultura, 4,26% agricultura+autônomo+bolsa família, dentre outras, refletindo o dinamismo dos produtores rurais para obtenção da renda mensal.

No Assentamento Maria Bonita, as fontes de renda principais são aposentadoria (21,74%), bolsa família (17,39%), agricultura (8,70%), trabalho assalariado e autônomo (6,52%) (Gráfico 15). Como a maioria dos proprietários utiliza mais de uma fonte de renda para poder se manter, verificou-se que 19,57% se sustentam de bolsa família+benefício doença+aposentadoria, 4,35% de autônomo+bolsa família, bem como autônomo+agricultura, dentre outros.

Estes dados refletem que a maioria dos produtores rurais fazem uso da produção no seu lote apenas para subsistência, já que muitos necessitam trabalhar em outras atividades para garantir o sustento de suas famílias (MOREIRA, 2010). Araujo (2010) menciona que o desgaste com a baixa produção com caráter de subsistência e a procura de outras fontes alternativas de renda, tem sido a causa da limitação pela procura da melhoria do nível escolar.

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



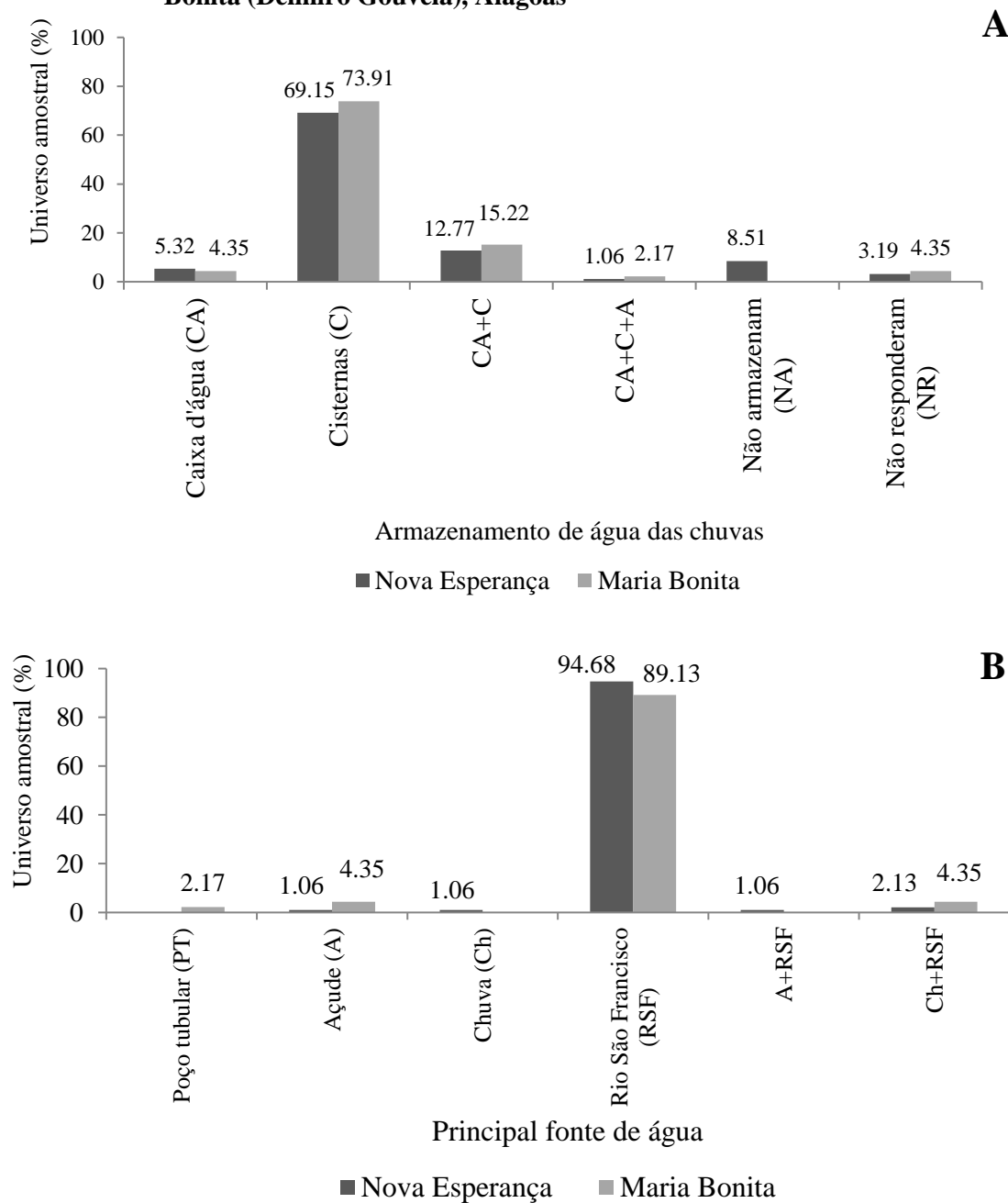
Fonte: Élide Monique da Costa Santos

4.6.1.3 Abastecimento de Água

No Semiárido o regime pluviométrico é irregular, com períodos de estiagem prolongados, sendo que no Assentamento Nova Esperança constatou-se que 69,15% dos produtores rurais armazenam água das chuvas em cisternas, 12,77% em caixa

d'água+cisternas, seguido de caixa d'água (5,23%) e 8,51% não armazenam água das chuvas (Gráfico 16A). A fonte principal da água utilizada por esses produtores é o rio São Francisco (94,68%) (Gráfico 16B). Cabendo mencionar que a água fornecida pela Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL), através de bomba instalada no Rio São Francisco, não recebe tratamento.

Gráfico 16 - Armazenamento de água das chuvas (A) e principal fonte de água (B) nos Assentamento Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

Já no Assentamento Maria Bonita, foi verificado que 73,91% dos produtores armazenam água das chuvas em cisternas, seguido de caixa d'água+cisternas (15,22%) (Gráfico 16A), tendo como fonte principal de água o rio São Francisco (89,13%) (Gráfico 16B). De acordo com Souza (2011a), os moradores desses locais afirmam que é importante armazenar água da chuva, em virtude do longo período de estiagem que ocorre nesta região. Muitos produtores rurais armazenam água também para consumo animal. Cabe destacar o número elevado de residências neste Assentamento rural que não receberam cisterna do Governo Federal.

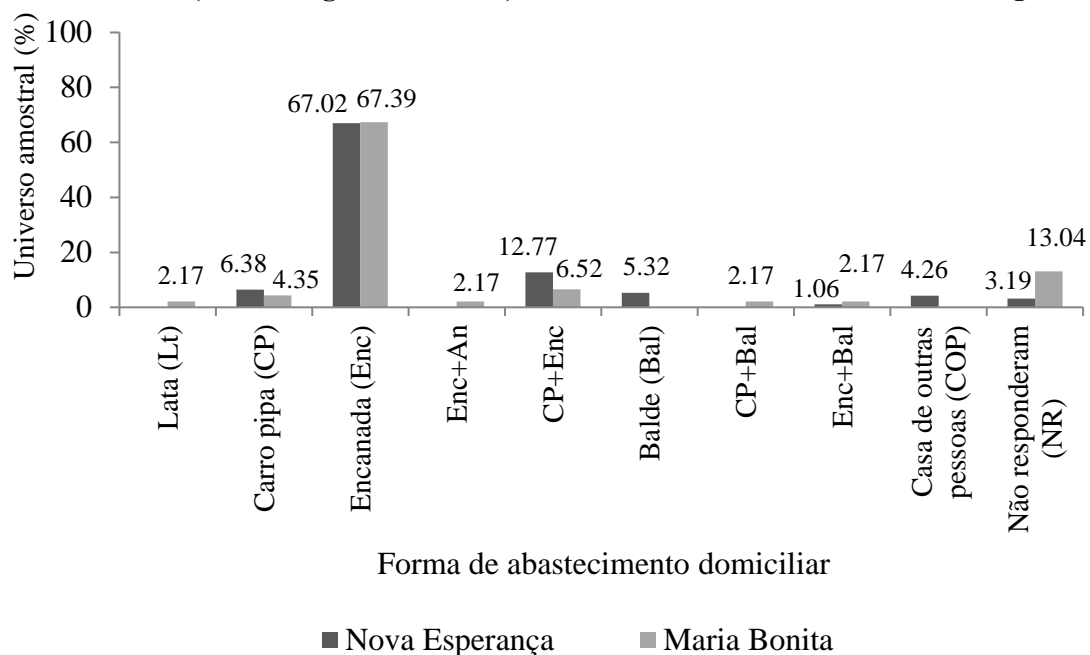
Com relação à forma de abastecimento domiciliar, foi constatado que o modo mais frequente é água encanada, tanto no Assentamento Nova Esperança (67,02%) como no Assentamento Maria Bonita (67,39%) (Gráfico 17). Essa água encanada é oriunda do rio São Francisco fornecida pela Companhia de Saneamento de Alagoas (CASAL), em que os produtores pagam uma taxa à esta companhia. Outros produtores obtêm a água encanada por meio de uma bomba instalada no rio São Francisco e é armazenada na cisterna de um morador local (o dono da bomba), que distribui a água entre os demais produtores mediante pagamento de uma taxa.

Outra forma de abastecimento domiciliar adotado pela população local é o uso do carro pipa+água encanada por 12,77% dos Assentados de Nova Esperança e 6,52% de Maria Bonita (Gráfico 17), sendo que os moradores também utilizam baldes e animais para transportar a água do local onde pegam, até suas residências.

Esses resultados diferem dos dados encontrados por Moreira (2010) que observou nos Assentamentos Areias e Padre Alexandre Cauchi, em Porto de Pedras, Alagoas, que a maioria dos Assentados usa água em suas residências provenientes de poços e cacimbas.

É importante ressaltar que os moradores que não possuem cisternas particulares fazem uso de uma cisterna comunitária que, com a aquisição de uma mangueira fazem um sistema de distribuição de água entre as casas.

Gráfico 17 - Forma de abastecimento domiciliar dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

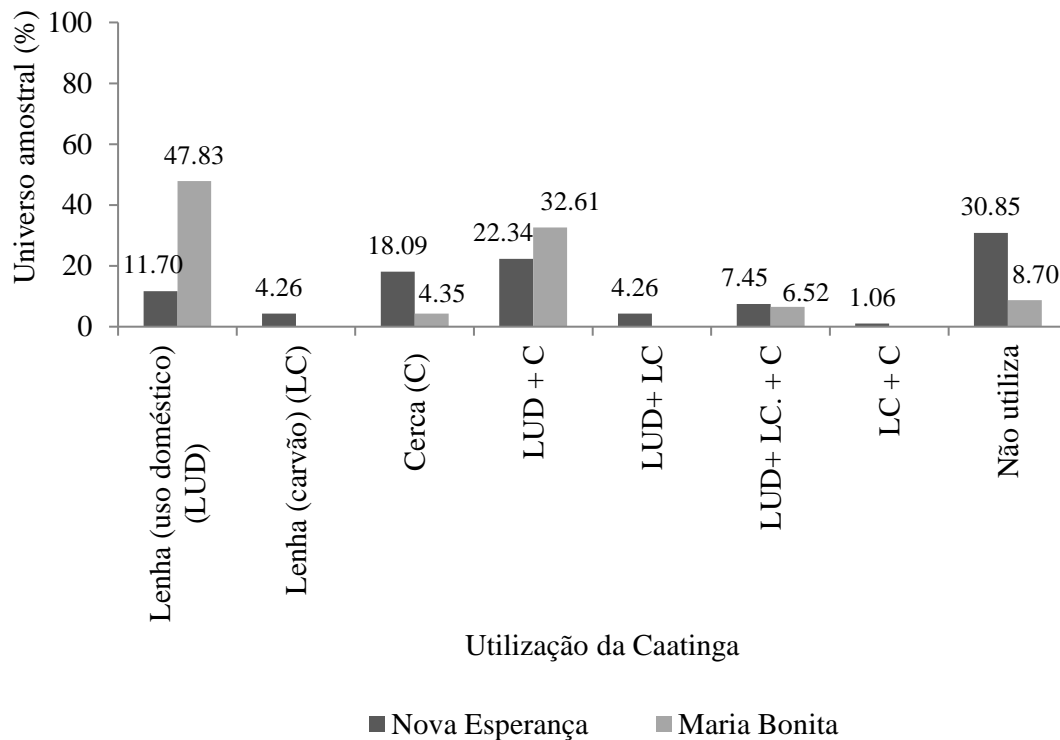
4.6.2 Exploração da Caatinga

4.6.2.1 Utilização da Caatinga

A Caatinga possui uma grande fonte de recursos naturais (frutos, sementes, plantas medicinais e forrageiras) que pode ser utilizada pela população. No entanto, quando o uso é feito sem manejo adequado, pode levar ao esgotamento desses recursos. Assim, avaliando-se o tipo de uso da Caatinga, constatou-se que 22,34% da população local do Assentamento Nova Esperança utiliza a madeira para Lenha para uso doméstico+Cerca. Já no Assentamento Maria Bonita a maioria dos produtores locais utiliza lenha, somente para uso doméstico (47,83%) (Gráfico 18). No entanto, mencionam ser inevitável o uso de madeira para estaca, já para fazer as cercas que delimitam suas áreas, sendo que neste caso os proprietários utilizam as madeiras mais finas.

Constatou-se ainda que quase todas as casas dos Assentamentos rurais estudados possuem fogão à gás, mas nem sempre tem condições de utilizá-lo. Assim, no Assentamento Nova Esperança, 4,26% dos produtores afirmaram utilizar a madeira apenas como lenha para carvão (Gráfico 18).

Gráfico 18 - Tipo de utilização das espécies da Caatinga em Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, Alagoas



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

As madeiras mais utilizadas pela população local dos dois municípios são *Mimosa Pthecolobroies* aff. (Jurema branca), *Mimosa arenosa* Poir. (Jurema preta) e *Aspidosperma pyriformis* Mart. (Pereiro) que são mais utilizadas para cerca, além de *Pityrocarpa moniliformis* (Benth.) Luckow & R. W. Jobson (Angelim), *Parapiptadenia zehntneri* (Harms) M. P. Lima & H. C. Lima (Angico), *Melochia tomentosa* L. (Candieiro) e *Schinopsis brasiliensis* Engl. (Braúna). *Poncianella bracteosa* (Catingueira) é mais utilizada para lenha e *Tabebuia* sp. (Pau d'arco) e *Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore (Craibeira) são mais utilizadas para fazer cabo de ferramenta.

Araujo (2010) menciona que embora poucos produtores adotem essa prática, a retirada de madeira para fazer carvão tem sido uma fonte de degradação da vegetação, tendo em vista que a retirada da lenha, na maioria das vezes, é feita em grande quantidade e/ou larga escala. Cabe mencionar ainda que há práticas de desmatamento da Caatinga para utilização em carvoarias clandestinas em locais próximos as área estudadas, como constatado nas proximidades do Assentamento Maria Bonita em Delmiro Gouveia, Alagoas (Figura 21).

Figura 21 - Espécies da Caatinga utilizadas para carvão (carvoaria clandestina) (B) nas proximidades do Assentamento Maria Bonita, em Delmiro Gouveia, Alagoas

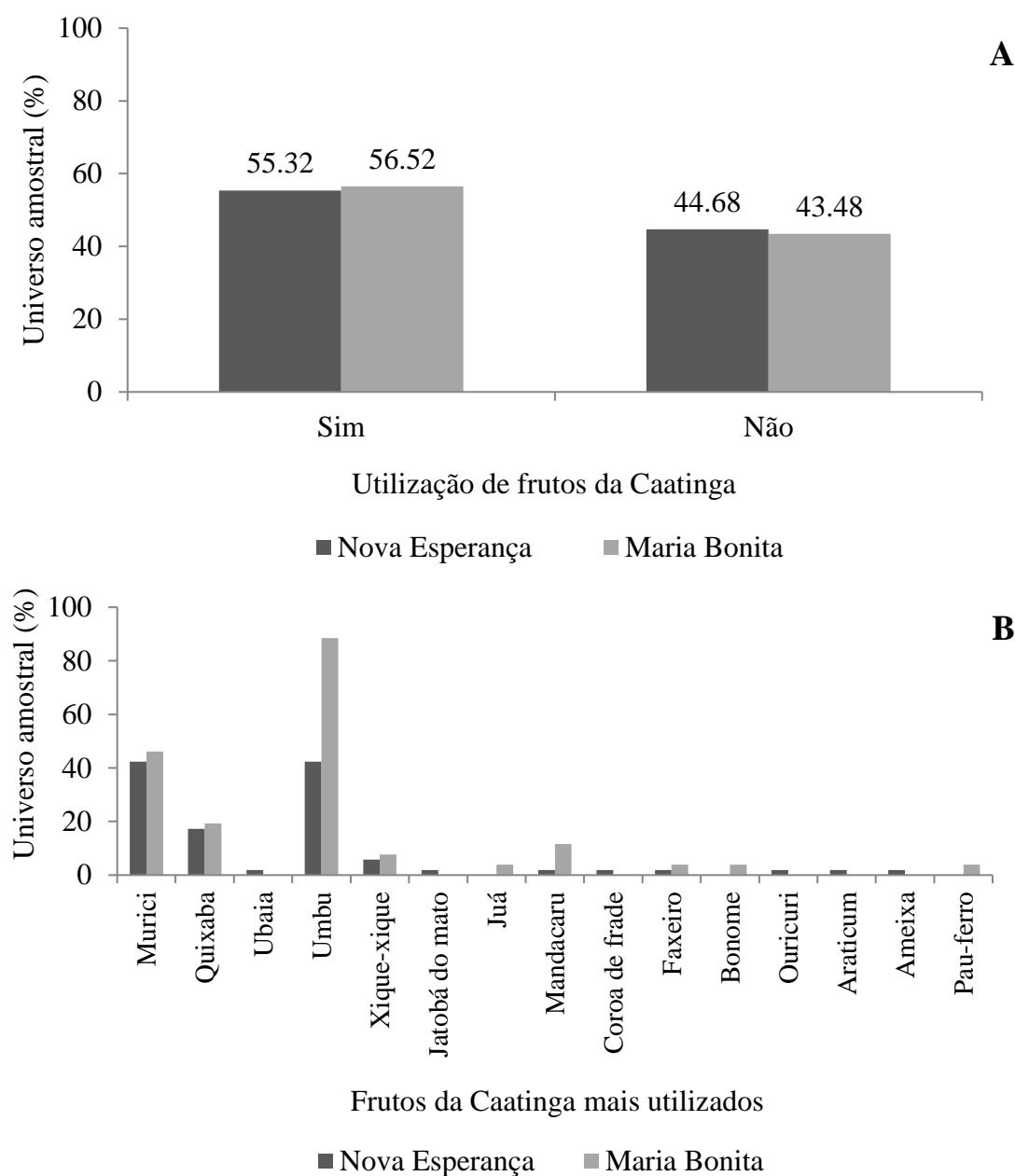


Fonte: Élide Monique da Costa Santos

Foi observado que 55,32% dos produtores rurais do Assentamento Nova Esperança e 56,52% do Assentamento Maria Bonita (Gráfico 19A) utilizam frutos da Caatinga em sua alimentação. Todos os entrevistados afirmaram o uso frequente de algum fruto quando há disponibilidade, já que o tempo de frutificação das espécies são diferentes.

O Umbu ou Imbu foi o fruto mais citado pela população dos dois assentamentos rurais, totalizando 42,31 (Nova Esperança) e 88,46% (Maria Bonita). Geralmente as pessoas utilizam o fruto para fazer a Umbuzada, prato típico da região. O fruto da espécie *B. gardneriana* A. Juss (Murici), apesar de ser um fruto não muito difundido pela população local, foi citado por 42,31% (Nova Esperança) e 46,15% (Maria Bonita) (Gráfico 19B), sendo consumido em sua maioria *in natura* e na forma de Farofa, Flau e Suco. Outros frutos como Quixaba, Xique-Xique, Mandacaru, Ubaia, Jatobá do Mato, Juazeiro, Coroa de Frade, Faxeiro, Bonome, Ouricuri, Araticum, Ameixa e Pau-ferro são consumidos *in natura* e em menor escala. Cabe mencionar que Quixaba e Juá, são frutos mais utilizados no período de estiagem, por estarem disponíveis em épocas de déficit hídrico. Santos et al. (2012) em pesquisa realizada na Caatinga de Sergipe, também verificaram o Umbú como fruto mais consumido pela população local, além de Ouricuri e Quixabeira.

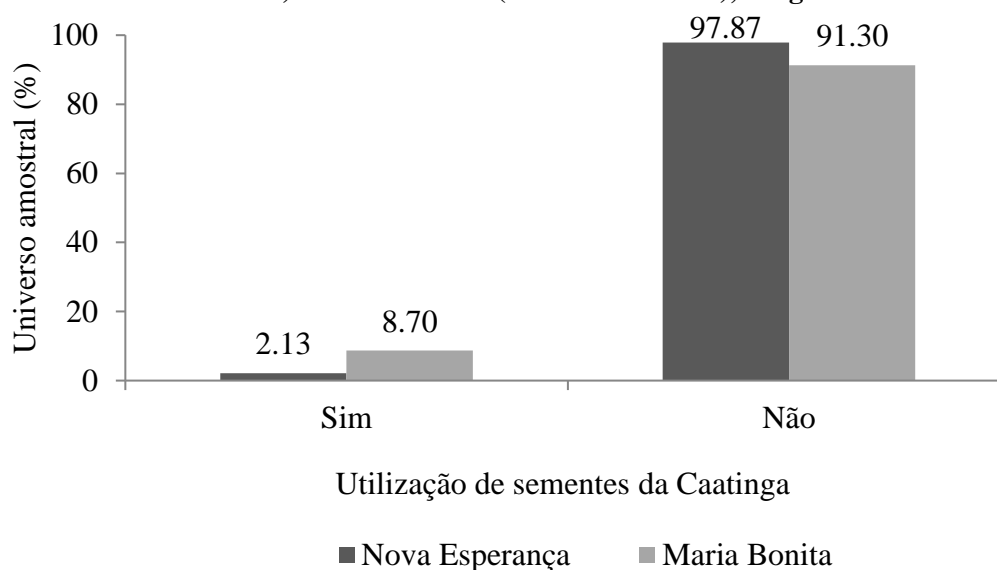
Gráfico 19 - Utilização de frutos da Caatinga (A) e frutos mais utilizados (B) pela população local dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas



Fonte: Éli da Monique da Costa Santos

Nos Assentamentos estudados constatou-se que 2,13% da população local utilizam sementes da Caatinga apenas para o plantio, sendo citada a espécie *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillett (Umburana) (Gráfico 20).

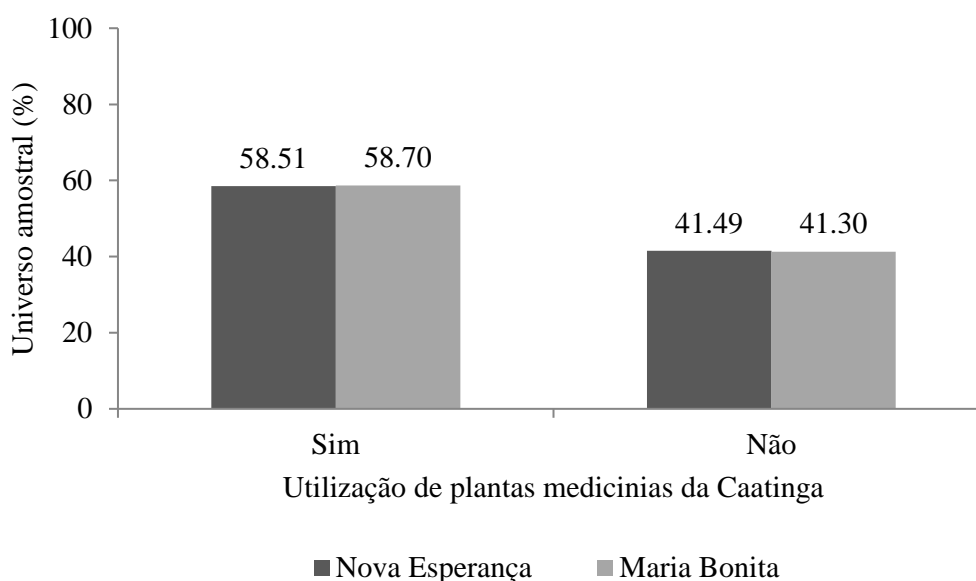
Gráfico 20 - Utilização de sementes da Caatinga pela população local dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

A população dos Assentamentos estudados fazem uso dos recursos naturais existentes na Caatinga, incluindo espécies vegetais que apresentam potencial medicinal. De modo que nos Assentamentos rurais os produtores utilizam algum tipo de planta como remédio para doenças como febre, tosse, dor de barriga, infecção, dentre outras, totalizando 58,51% (Nova Esperança) e 58,70% (Maria Bonita) (Gráfico 21).

Gráfico 21 - Utilização de plantas medicinais da Caatinga pela população dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

Nos Assentamentos Nova Esperança e Maria Bonita, as espécies mais utilizadas medicinalmente pela população local são *Ximenia americana* (Ameixa), *Myracrodruon urundeuva* Allem. (Aroeira), *Sideroxylon obtusifolium* (Roem. & Schult) T.D. Penn (Quixabeira), *Hymenaea coubaril* (Jatobá), *Poincianella bracteosa* (Catingueira), Bonome, Pau d'arco, *Melochia tomentosa* L. (Candeeiro), *Aspidosperma pyrifolium* Mart. (Pereiro), *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. cebil (Angico de caroço), *Mimosa Pthecolobroies* aff. (Jurema), *Ziziphus joazeiro* Mart. (Juazeiro), *Torresea cearensis* (Fr. All.) A. C. Smith (Umburana de cheiro), *Cereus jamacaru* DC. (Mandacaru), *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Stend. (Mororó), *Schinopsis brasiliensis* Engl. (Braúna) e *Pseudobombax simplicifolium* A. Robyns (Imbiratanha ou Embiratanha), caracterizando-se como as espécies da Caatinga com potencial medicinal.

Pereira Júnior et al. (2014), afirma que o modo de preparo medicamentoso mais comum nas áreas rurais do Semiárido é em forma de chá seguido de decocção, lambedor e garrafada.

A Aroeira é utilizada para lavagem (banho de assento), inflamação, colesterol e dor na cabeça. A Ameixa é utilizada como chá tendo utilidade no tratamento de infecções, inchaço e machucados (neste último podendo ser usado o chá ou pó). A flor da Catingueira é útil contra gripe, febre e dor de barriga. Pau d'arco apresenta funcionalidade para gastrite. O Candeeiro apresenta propriedades que combatem a sinusite. Pereiro, Angico de caroço, Jurema, Juazeiro e/ou Quixabeira consumido na forma de xarope, são utilizadas no combate à gripe, sendo que a última citada, age também em pancada. A Umburana de Cheiro deve ser consumida na forma de chá das cascas, utilizada para dor de barriga. O Mandacaru age contra febre. O Mororó é bom no combate ao diabetes. O chá da casca da Braúna e Imbiratanha (imersão na água – de molho), é bom para dores na coluna.

Roque et al. (2010) estudando plantas medicinais da Caatinga, em Caicó, Rio Grande do Norte, verificaram que a espécie *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Aroeira) é a mais citada pela população local, com maior número de indicações para usos terapêuticos, sendo indicada para inflamação, dor de garganta, doença renal, coluna, útero, ferimento e no combate ao câncer, cuja casca é a parte mais utilizada da planta.

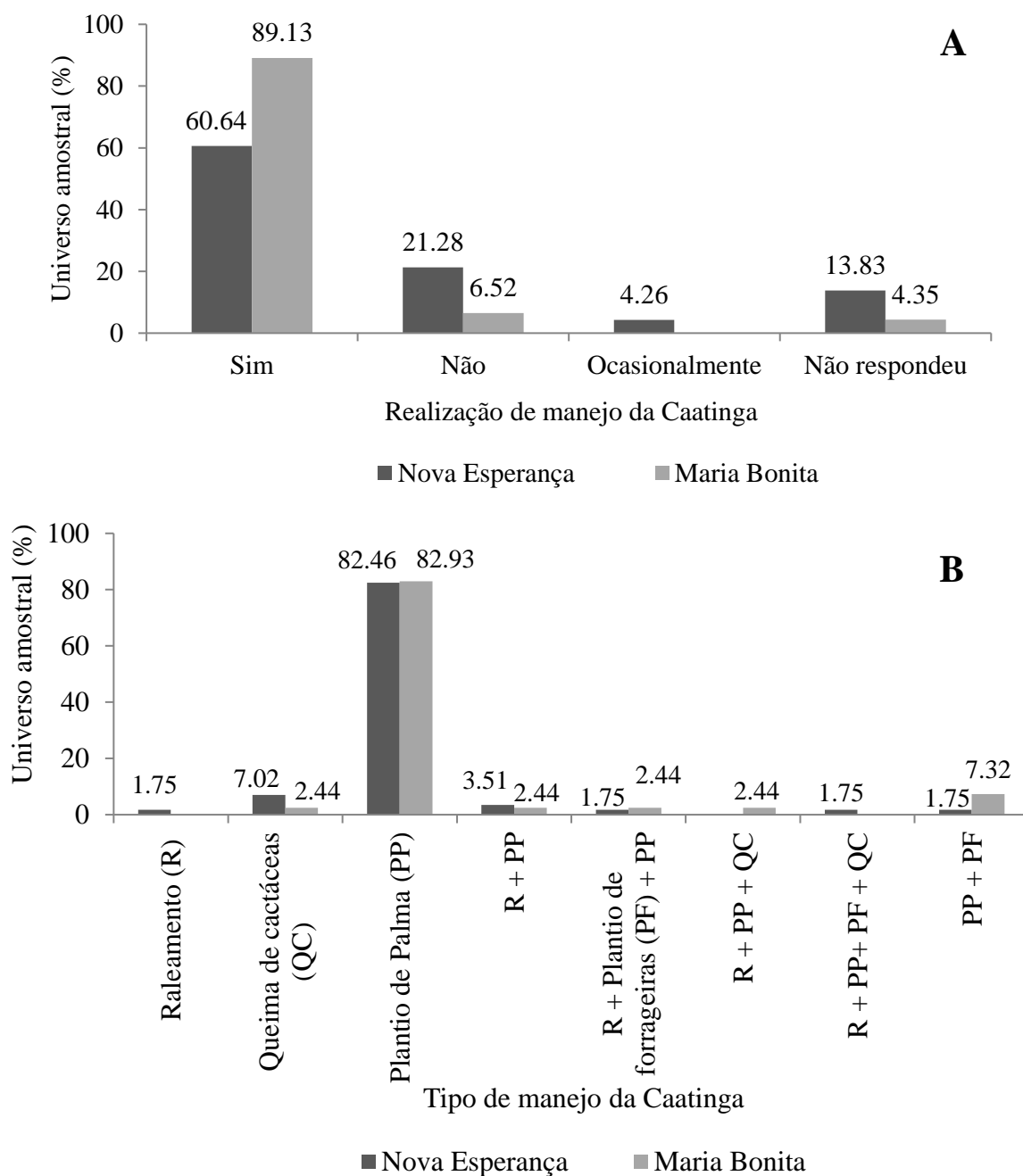
Silva (2013) afirma que na medicina popular já existe uma grande quantidade de plantas da Caatinga sendo utilizadas para os mais diversos tipos de doenças. No entanto, os seus princípios ativos precisam ser estudados e testados.

4.6.2.2 Manejo da Caatinga

Observou-se que 60,64 e 89,13% dos produtores do Assentamento Nova Esperança e Maria Bonita, respectivamente, realizam algum tipo de manejo da Caatinga (Gráfico 22A), como Plantio de Palma com 82,46% no Assentamento Nova Esperança e 82,93% no Assentamento Maria Bonita, seguido de Queima de Espécies Cactáceas com 7,02% no Assentamento Nova Esperança e 2,44% no Assentamento Maria Bonita (Gráfico 22B). Cabe mencionar que poucas pessoas fazem uso do raleamento, rebaixamento da vegetação da Caatinga, que tem o intuito de aumentar a produtividade do estrato herbáceo e o acesso dos caprinos ao estrato arbustivo-arbóreo da Caatinga (ARAUJO, 2010). Os produtores rurais de ambos os Assentamentos relataram que não recebem treinamento referente a técnicas de manejo da Caatinga, o que favorece o uso da Caatinga sem planejamento.

Os produtores rurais mencionam que cultivam milho e feijão, culturas tradicionais muito exigentes em água, no período chuvoso geram renda. E alguns cultivam Cajueiro.

Gráfico 22 - Realização de manejo da Caatinga (A) e Tipo de manejo realizado (B) nos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas



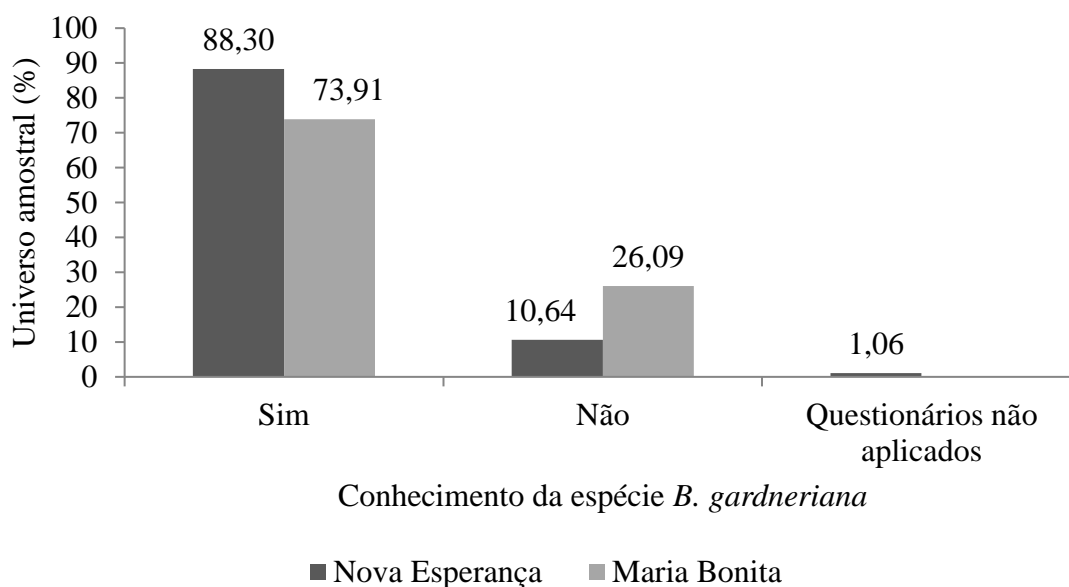
Fonte: Élide Monique da Costa Santos

4.6.3 Levantamento de informação sobre a Espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici)

4.6.3.1 Conhecimento da Espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici)

Após a aplicação dos questionários nos Assentamentos Rurais Nova Esperança em Olho D'Água do Casado e Maria Bonita em Delmiro Gouveia, foi verificado que do universo amostral de 140 pessoas, 88,30% e 73,91% conhecem a espécie *B. gardneriana*, respectivamente (Gráfico 23).

Gráfico 23 - Percentual do universo amostral que conhecem a espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici), nos Assentamentos nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

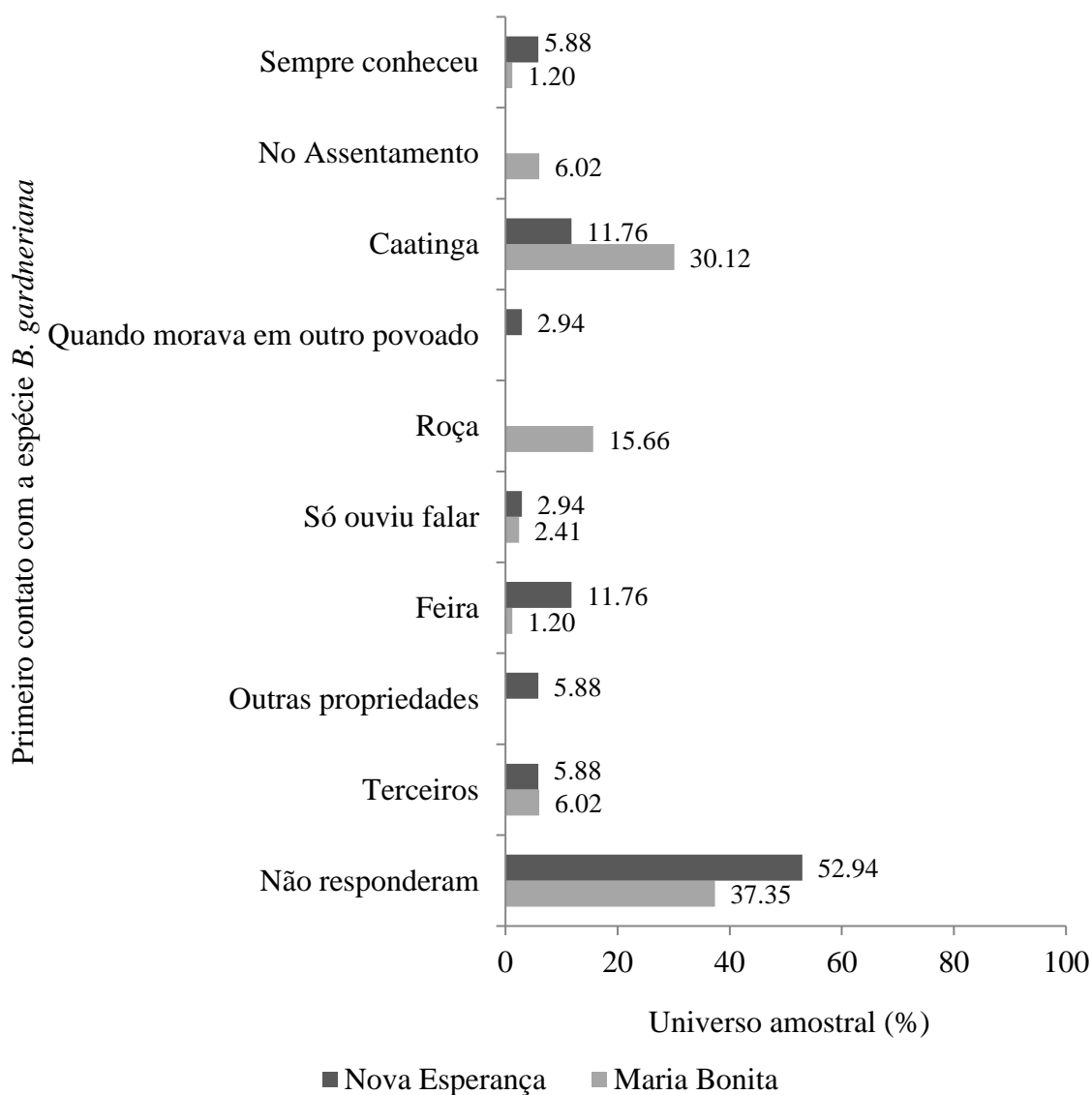
No Assentamento Nova Esperança os produtores mantiveram o primeiro contato com a espécie *B. gardneriana* na Caatinga e feiras livres (11,76%), no qual, muitas dessas conhecem mas nunca provaram o fruto e 5,88% conheceram em outras propriedades e através de terceiros (Gráfico 24).

Dos produtores do Assentamento Maria Bonita, 30,12% conheceram a espécie *B. gardneriana* (Murici) na Caatinga, também denominado de Mata/Mato/Riacho do Talhado. 15,66% conheceram a espécie na roça, já que, no seu lote já havia presença desta espécie (Gráfico 24).

É importante deixar claro que quando se trata de assentamento refere-se a respostas obtidas como vila, reserva, assentamento e povoado. E, quando se trata de através de terceiros, refere-se a pesquisadores, membros da família e outras pessoas.

Santos et al. (2012) afirmam que grande parte das espécies frutíferas da Caatinga ainda não são encontradas nas feiras livres, indicando que muitos frutos com potencial econômico, ainda não são comercializados, sendo apreciados somente pela população local. Fato ligado ao desconhecimento que os produtores, a indústria e a população têm das frutas nativas e seu potencial alimentício e nutricional, como é o caso da espécie *B. gardneriana*.

Gráfico 24 - Conhecimento da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) pelos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas

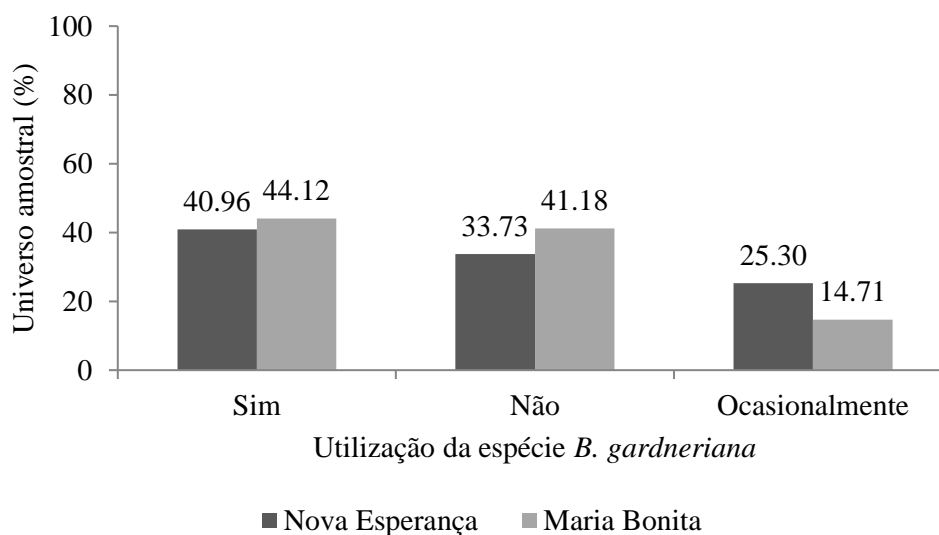


Fonte: Élide Monique da Costa Santos

4.6.3.2 *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici): uso, plantio, colheita e treinamento

Menos da metade dos produtores rurais dos dois Assentamentos não fazem uso da espécie *B. gardneriana*, sendo 40,96% no Assentamento Nova Esperança e 44,12% no Assentamento Maria Bonita (Gráfico 25). Apenas um dos entrevistados, no A. Nova Esperança, fez o plantio manual de muda de *B. gardneriana* não descrevendo a época de germinação, descrevendo que o crescimento desta espécie é lento. Em ambos os Assentamentos, os produtores não recebem treinamento para técnicas de plantio da espécie *B. gardneriana*.

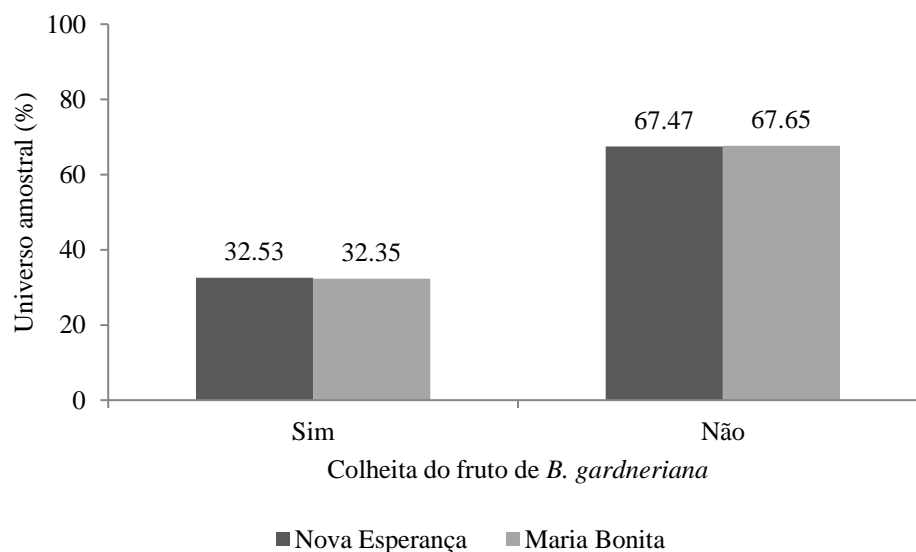
Gráfico 25 - Utilização da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) nos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

Do total de produtores entrevistados 32,53% e 32,35% já realizaram a colheita desta espécie no Assentamento Nova Esperança e Maria Bonita, respectivamente (Gráfico 26). Destes produtores 100% realizaram a colheita de *B. gardneriana* manualmente. Os produtores preferem não fazer a colheita diretamente na árvore, aguardam o fruto cair e para que não haja danos ao mesmo, a superfície do solo em baixo da copa da árvore é forrada com tecido para amortecer a queda do fruto, evitando que o mesmo seja machucado e contaminado com adesão de areia.

Gráfico 26 - Realização da colheita do fruto de *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) pelos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas

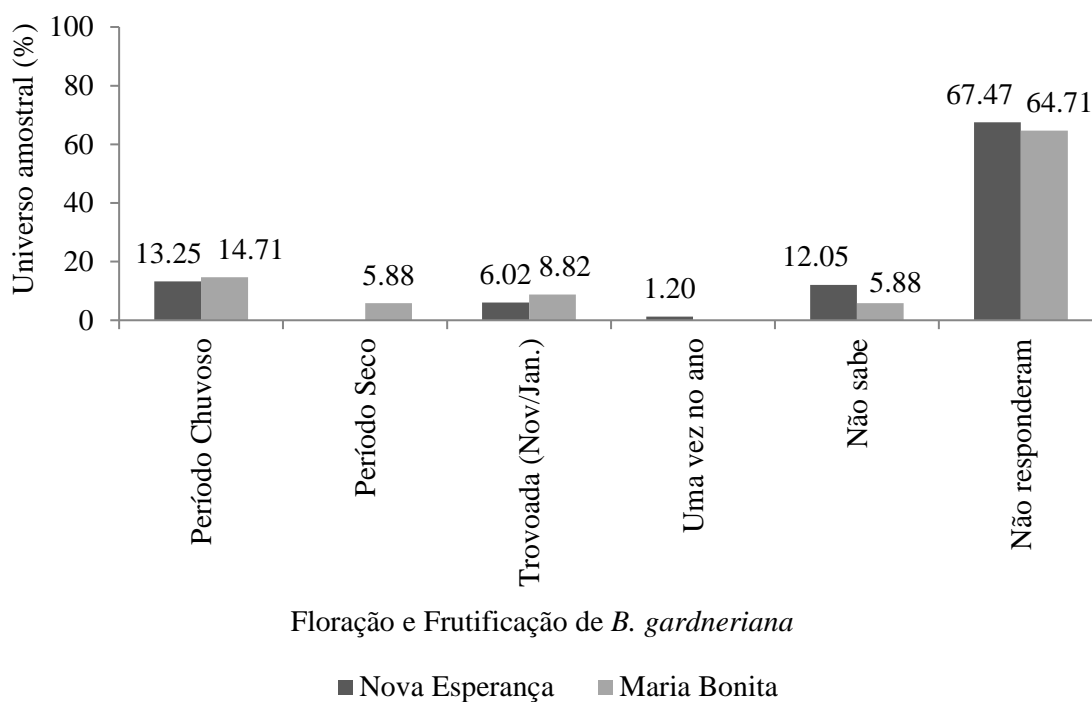


Fonte: Élide Monique da Costa Santos

4.6.3.3 Floração e Frutificação da Espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici)

A espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss é uma árvore adaptável às condições edafoclimáticas específicas sendo muito comum sua ocorrência em solo arenoso, próximo de afloramento rochosos e brota quando há ocorrência de chuva. Assim, a época de floração e frutificação da espécie, ocorrem no período chuvoso, de modo que a espécie responde rapidamente após pequena quantidade de chuva, emitindo botões florais. No entanto, exige uma continuidade dessa precipitação pluvial para que as plantas não abortem seus frutos (Gráfico 27), sendo uma informação fornecida por 32,53 e 32,35% dos produtores rurais dos Assentamentos Nova Esperança e Maria Bonita, respectivamente.

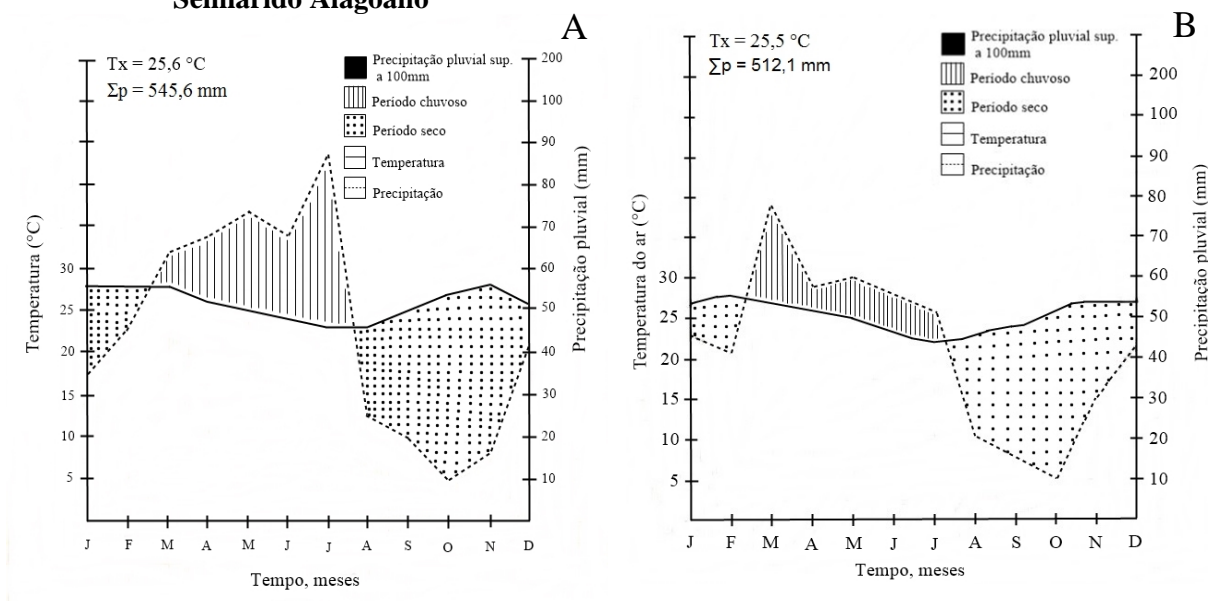
Gráfico 27 - Época de floração e frutificação da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) nos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas



Fonte: Éliida Monique da Costa Santos

O período chuvoso compreende os meses do final de fevereiro ao final julho (Olho D'Água do Casado) e até meados de julho (Delmiro Gouveia) (Figura 22A). O período seco se estende do final de julho até a metade de fevereiro para os dois municípios (GOMES et al., 2013) (Figura 22B), coincidindo com as informações descritas pelos produtores rurais que definiram o período chuvoso ou inverno de Março a Agosto. O período seco ou tempo seco compreende o período Agosto e Setembro. O período de Trovoada compreende os meses de Dezembro e Janeiro.

Figura 22 - Diagrama ombrotérmico de Olho D'Água do Casado (A) e Delmiro Gouveia (B), Semiárido Alagoano



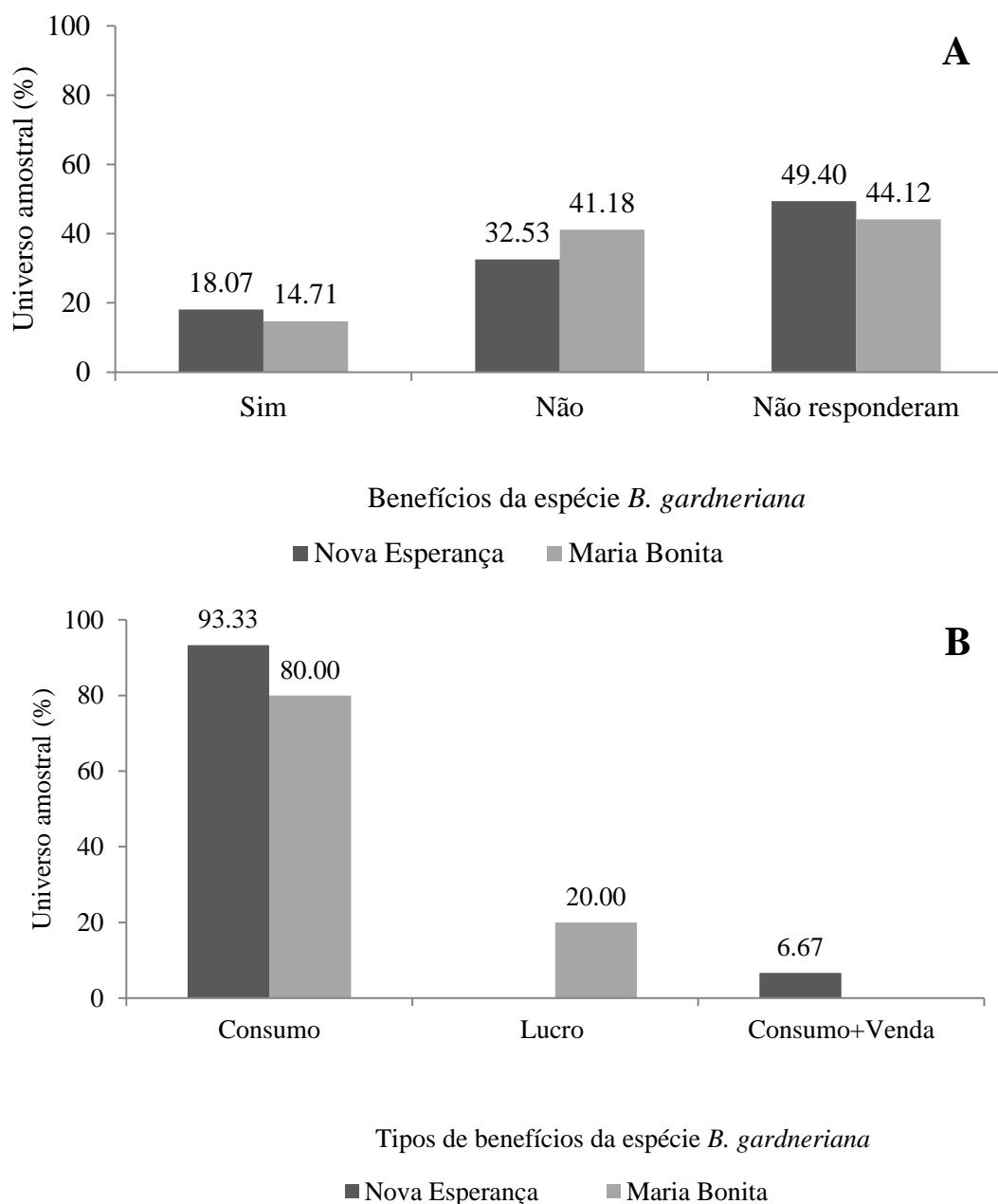
Fonte: Élida Monique da Costa Santos

4.6.3.4 Manejo da Espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici)

A espécie *B. gardneriana*, embora sendo abundante nos dois Assentamentos rurais estudados, a população local ainda tem pouco conhecimento sobre esta espécie e alguns desconhecem, fazendo-se necessário, divulgação do fruto junto a população local. Desse modo, no Assentamento Nova Esperança 32,53% dos produtores afirmaram que a espécie *B. gardneriana* não traz nenhum tipo de benefício. Este valor foi ainda mais elevado no Assentamento Maria Bonita (41,18 %) (Gráfico 28A).

Dos produtores que indicaram algum tipo de benefício da espécie *B. gardneriana*, foi citado consumo (93,80%) e consumo+venda (6,67%) no Assentamento Nova Esperança e consumo (80,00%) e lucro (20,00%) no Assentamento Maria Bonita (Gráfico 28B). Os produtores de ambos os Assentamentos mencionaram que as árvores de *B. gardneriana* também são importantes porque trazem sombra e beleza para o lugar.

Gráfico 28 - Benefícios (A) e Tipos de benefícios (B) fornecidos pela espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) para os produtores rurais dos Assentamentos Nova esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas



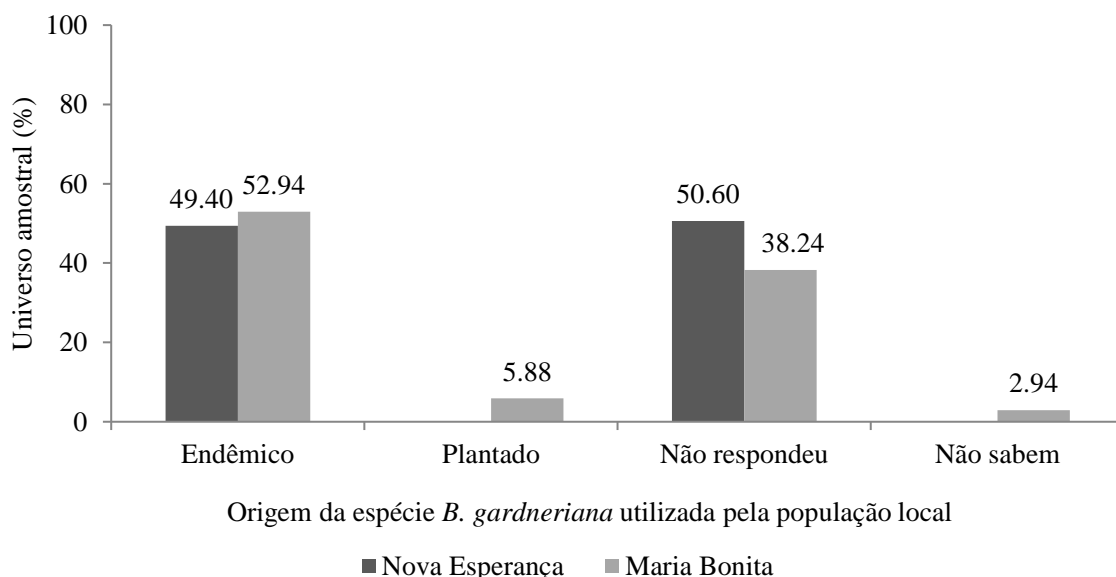
Fonte: Éliða Monique da Costa Santos

4.6.3.5 Origem da Espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) utilizada pela população local

Mediante análise dos dados, constatou-se que 49,40% e 52,94% dos produtores dos Assentamentos Nova Esperança e Maria Bonita, respectivamente, afirmaram que esta espécie é nativa (Gráfico 29). Deve-se destacar que 50,60 e 38,24% dos proprietários nos respectivos

municípios não responderam essa pergunta. Os que afirmaram que não sabem a origem da planta, é porque quando chegaram no Assentamento a planta já existia no local.

Gráfico 29 - Origem da Espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) utilizada pela população local dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas



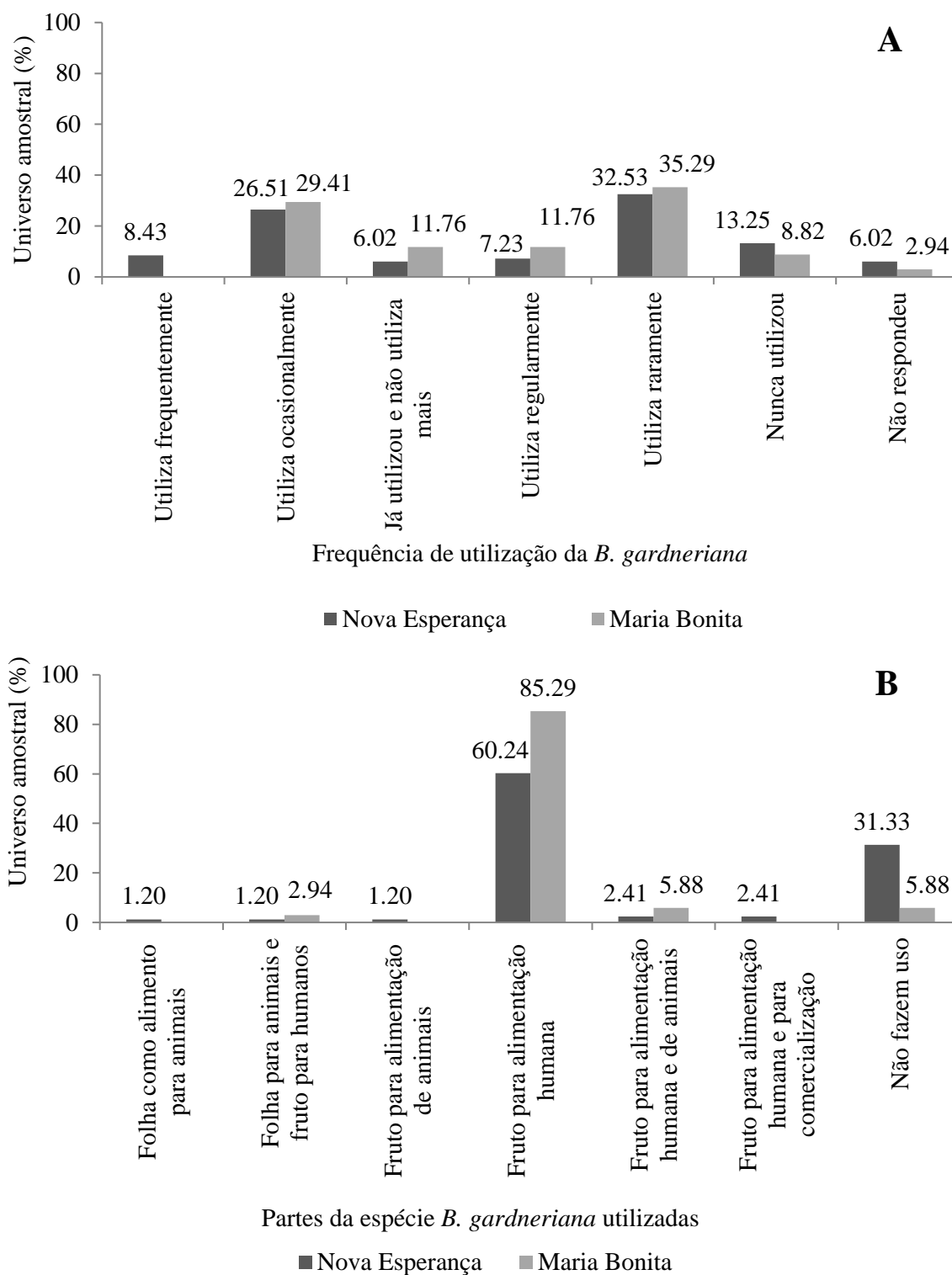
Fonte: Élide Monique da Costa Santos

4.6.3.6 Frequência de Utilização e Forma de Uso da Planta

Pelas informações levantadas em campo, constatou-se que 8,43% utilizam a espécie *B. gardneriana* com frequência no Assentamento Nova Esperança (Gráfico 30A).

A forma mais comum de utilização é o fruto, cujo percentual corresponde a 60,24 e 85,29%, nos Assentamentos Nova Esperança e Maria Bonita, respectivamente (Gráfico 30B). Além disso, os frutos também são utilizados como alimento para animais como pássaros e teiús e as folhas novas como alimentos para caprinos e bovinos, sendo considerada uma espécie forrageira em ambos os municípios. No Assentamento Nova Esperança, 2,41%, dos produtores fazem uso da planta, além do consumo, também utilizam o fruto para comercialização, justamente onde o maior percentual de não fazem desta espécie ocorreu (31,33 %), refletindo que a população local, apesar de ter apresentado um percentual elevado sobre o conhecimento de *B. gardneriana* (Gráfico 23), utilizam em menor escala em relação a população do Assentamento Maria Bonita.

Gráfico 30 - Frequência de utilização (A) e Partes da planta (B) da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici), utilizadas pelos produtores dos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas



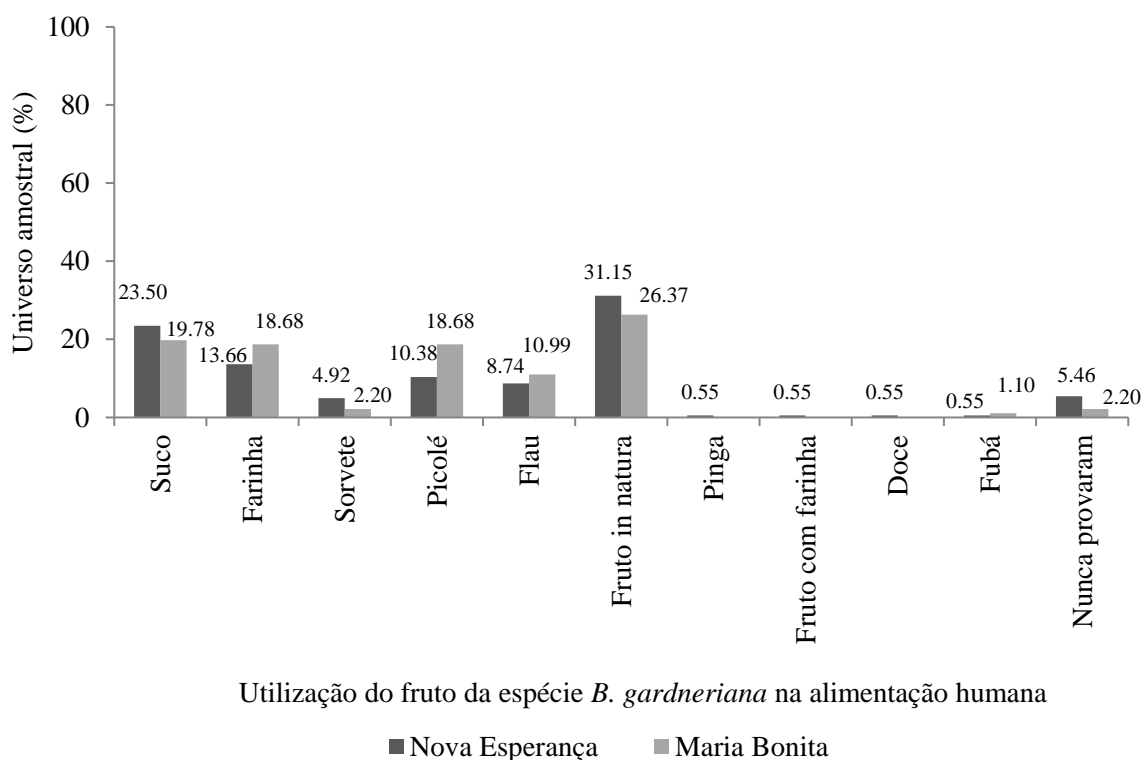
Fonte: Élide Monique da Costa Santos

4.6.3.7 Utilização da Espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) na alimentação humana

Foi verificado que a espécie *B. gardneriana* é incorporada na alimentação humana de formas variadas. No Assentamento Nova Esperança o Fruto de *B. gardneriana in natura* apresentou maior frequência de utilização pelos produtores (31,15%), seguido de outras formas de uso como Suco (23,50%), Farinha (13,66%), Picolé (10,38%), Flau (8,74%), Sorvete (4,92%) e Fruto inserido na cachaça, Fruto com farinha, Doce e Fubá (0,55%). Cabe mencionar que 5,46% das pessoas entrevistadas afirmaram nunca ter provado nenhum produto à base de *B. gardneriana* (Gráfico 31).

No Assentamento Maria Bonita, as formas de uso da espécie citadas com maior frequência foram Fruto *in natura* (26,37%), Suco (19,78%), Farinha e Picolé (18,68%), Flau (10,99%), Sorvete (2,20%) e Fubá (1,10%). Cabendo destacar que 2,20% dos produtores rurais entrevistados disseram nunca ter consumido nenhum produto à base de *B. gardneriana* (Gráfico 31).

Gráfico 31 - Produtos à base de *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) utilizados na alimentação humana nos Assentamentos Nova Esperança I, II e III (Olho D'Água do Casado) e Maria Bonita (Delmiro Gouveia), Alagoas



Fonte: Élide Monique da Costa Santos

5 CONCLUSÕES

- O maior número de matrizes da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) encontra-se na área de Olho D'Água do Casado, Alagoas, local onde há maior presença de afloramento rochoso;
- Os frutos de Murici do Ponto 2 são mais desenvolvidos quando comparados aos do Ponto 1, no entanto, o rendimento da polpa da espécie *B. gardneriana* é baixo independente dos locais estudados, porém, dispõe de importantes compostos químicos, sendo verificada a presença de metabólitos secundários e compostos que representam potencial antioxidante;
- Os produtos elaborados à base de *B. gardneriana* como Trufa, Mousse, Licor Tipo 2, Licor Tipo 1, Brigadeiro, Geleia e Flau apresentaram elevados percentuais em relação a Intenção de Compra, apresentando Índices de Aceitabilidade aceitáveis, sendo também economicamente viáveis e de fácil elaboração, podendo ser incorporado como fonte de renda complementar para os produtores rurais, apresentando, dessa forma, importância socioeconômica pois, a espécie apresenta potencial utilização na alimentação humana;
- Mais da metade da população entrevistada em ambos os Assentamentos rurais conhecem a espécie *B. gardneriana* como endêmica da Caatinga, além de sua época de floração e frutificação com ocorrência no período chuvoso;
- Tendo em vista o potencial econômico que o Murici apresenta, faz-se necessário que os produtores rurais tenham um treinamento sobre técnicas de manejo e uso do solo que melhor se adéquem as condições edafoclimáticas locais, visando à multiplicação e aproveitamento agroindustrial da espécie *B. gardneriana*.

REFERÊNCIAS

ALAGOAS. Secretaria de Estado do Planejamento e Desenvolvimento Econômico. **Perfil municipal de Delmiro Gouveia**. 1. ed. Maceió: SEPLANDE/AL, 2015b. 27 p.

_____. **Perfil municipal de Olho D'Água do Casado**. 1. ed. Maceió: SEPLANDE/AL, 2015a. 24 p.

ALBUQUERQUE, U. P. et al. Rapid ethnobotanical diagnosis of the Fulni-ô Indigenous lands (NE Brazil): floristic survey and local conservation priorities for medicinal plants. **Environment Development and Sustainability**, Holanda, v.13, n. 2, p.277-292, apr. 2011.

ALEXANDRINO, D. C. et al. Avaliação da capacidade antioxidante, anti-acetilcolinesterásica e fenóis totais de extratos etanólicos de *Byrsonima sericea*. In: LII CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 52, 2012, Recife, **Anais...** Recife: Associação Brasileira de Química. 2012. Disponível em: <<http://www.abq.org.br/cbq/2012/trabalhos/7/1652-10984.html>> Acesso em: 18 de ago. de 2015.

ALMEIDA, M. M. B. et al. Bioactive compounds and antioxidant activity of fresh exotic fruits from northeastern Brazil. **Food Research International**, Canadá, v. 44, n. 7, p. 2155-2159, ago. 2011.

ALVES, A. M. **Caracterização física e química, compostos bioativos e capacidade antioxidante de frutas nativas do Cerrado**. 2013. 65 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos)-Escola de Engenharia e Agronomia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.

AMPOFO, E. A. Soil moisture dynamics in Coastal Savanna soils in the tropics under different soil management practices. **Hydrological Science Journal**, London, v. 51, n. 6, p.1194-1202, dez. 2006.

ANDRADE, A. P. de. et al. 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. 1-14, dez. 2010.

ARAÚJO, C. de S. F.; SOUSA, A. N. de. Estudo do processo de desertificação na Caatinga: uma proposta de educação ambiental. **Revista Ciência e Educação**, v. 17, n. 4, p. 975-986, out/dez. 2011.

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 da Paraíba, Campina Grande, 2010.

_____. et al. Uso de espécies da Caatinga na alimentação de rebanhos no município de São João do Cariri – PB. **Revista RA'EGA**, Curitiba, v. 2, n. 20, p. 157-171, jul/dez. 2010.

ARAÚJO, L. V. C. de.; SILVA, J. A. da. Unidade experimental estação ecológica do Seridó/RN. In: GARIGLIO, M. A. et al. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. 368p.

ARAÚJO, R. R. de. **Fenologia e morfologia de plantas e biometria de frutos e sementes de muricizeiro (*Byrsonima verbascifolia* L. Dc.) do Tabuleiro Costeiro de Alagoas**. 89 f. 2009. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)–Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2009.

_____. et al. Caracterização biométrica de frutos e sementes de genótipos de Murici (*Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich.) do tabuleiro costeiro de Alagoas. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 3, p. 224-228, jul/set. 2009.

ASSIS, J. M. O. de. **Análise de tendências de mudanças climáticas no semiárido de Pernambuco**. 116 f. 2012. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente)-Centro de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2012.

BARRETTO, P. A. C. **Avaliação hidrológica de microbacias de nascentes de rios: contribuições para a gestão de recursos ambientais no semiárido pernambucano**. 2010. 176 f. Tese (Doutorado em Engenharia Civil)-Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 2010.

BARRETO, G. P. M.; BENASSI, M. T.; MERCADANTE, A. Z. Bioactive compounds from several tropical fruits and correlation by multivariate analysis to free radical scavenger activity. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, Campinas, v. 20, n. 10, p. 1856-1861, out. 2009.

BATISTA, F. R. da C.; SILVA, M. M. de A.; ARAÚJO, V. da S. **Uso sustentável do umbuzeiro: estratégia de convivência com o semiárido**. 1 ed. Campina Grande: INSA, 2015. 15 p.

BENINI, E. B. et al. Valorização da flora nativa quanto ao potencial fitoterápico. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 2, n. 3, p. 11-18, jul/set. 2010.

BEZERRA, E. S.; LOPES, A. V.; MACHADO, I. C. Biologia reprodutiva de *Byrsonima gardnerana* A. Juss. (Malpighiaceae) e interações com abelhas *Centris* (Centridini) no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 32, n. 1, p. 95-108, jan/mar. 2009.

BORGES, L. L. et al. Uma abordagem sobre métodos analíticos para determinação da atividade antioxidante em produtos naturais. **Revista Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v.7, n.12, p. 1-20, jan/jun. 2011.

CARVALHO, E. C. D. de. **Estrutura e Estágios de Sucessão Ecológica da vegetação de Caatinga em ambiente serrano no Cariri paraibano**. 2010. 68 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental)-Centro de Ciências e Tecnologias, Universidade Estadual da Paraíba, 2010.

CERRATINGA (Produção Sustentável e Consumo Consciente). **Quem agrega valor aos frutos do Cerrado?** Disponível em: <<http://www.cerratinga.org.br>> Acesso em: 20 de jun de 2016.

_____. **Murici**. Disponível em: <<http://www.cerratinga.org.br>> Acesso em: 16 de mai de 2015.

CHAVES, J. B. P.; SPROESSER, R. L. **Práticas de laboratório de análise sensorial de alimentos e bebidas**. 3 ed. Viçosa: UFV, 2005. 81 p.

CORDEIRO, J. M. P.; FÉLIX, L. P. Conhecimento botânico medicinal sobre espécies vegetais nativas da caatinga e plantas espontâneas no agreste da Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Campinas, v.16, n.3 supl. I, p. 685-692, abr/jun. 2014.

CORREIA, M. F. **Impacto das Ações Antrópicas no Clima do Submédio São Francisco: Um Estudo Numérico e Observacional**. 2001. 181 f. Tese (Doutorado em Meteorologia)-Universidade de São Paulo, São Paulo. 2001.

_____.; _____.; _____. Soil occupation and atmospheric variations over Sobradinho Lake area. Part one: a regional modeling study. **Meteorology and Atmospheric Physics**, vol. 94, n. 1, p. 103-113. nov. 2006.

CUNHA, M. C. da. **Impacto do processamento, da embalagem e do tempo de armazenamento sobre a qualidade da geleia de murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Rich)**. 2016. 125 f. Dissertação (Mestrado Acadêmico)-Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2016.

DAMÁSIO, M. H.; SILVA, M. A. A. P. **Curso de treinamento em análise sensorial**. 1 ed. Campinas: Fundação Tropical de Tecnologia André Tosello, 1996. 57 p.

DAMIANI, C. et al. Study of the shelf-life of mixed araçá (*Psidium guineensis* Sw.) and marolo (*Annona crassiflora* Mart.) jam. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 32, n. 2, p. 334-343, abr/jun. 2012.

DANTAS JUNIOR, O. R. **Qualidade e capacidade antioxidante total de frutos de genótipos de umbuzeiro oriundos do Semiárido Nordeste**. 2008. Tese (Doutorado em Agronomia), Centro de Ciências Agrárias-Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2008.

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. 1 ed. Curitiba: Champagnat, 1996. 123 p.

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

_____. et al. Estratégias para o Uso Sustentável da Biodiversidade da Caatinga. In: **Avaliação e identificações de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga**. SEMINÁRIO “BIODIVERSIDADE DA CAATINGA”, Petrolina, Embrapa Semiárido, 2000. 23 p.

Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias – Embrapa. **Zoneamento agroecológico do Estado de Alagoas:** levantamento de reconhecimento de baixa e média intensidade dos solos do Estado de Alagoas. 1. ed. Recife: Embrapa Solos, 2012. 238 p. (Relatório 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).

EVANGELISTA, A. dos R. S. O processo de desmatamento do bioma caatinga: riscos e vulnerabilidades socioambientais no território de identidade do sisal, Bahia. **Revista Geográfica de América Central**, Costa Rica, v. 2, n. esp., p. 1-13, maio/ago. 2011.

FERRAZ, R. C. et al. Levantamento fitossociológico em área de caatinga no monumento natural Grota do Angico, Sergipe, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 3, p. 89-98, jul/set. 2013.

FERREIRA, E. P. Atributos Químicos de Solos Calcários em Agroecossistemas no Ambiente de Caatinga. **Cadernos de Agroecologia**, Recife, v. 6, n. 2, p. 1-5, dez. 2011.

FORZZA, R. C. et al. New Brazilian Floristic List Highlights Conservation Challenges. **Revista Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 62, n. 1, p. 1-7, jan. 2012.

GALVÍNCIO, J. D.; PIMENTEL, R. M. de M.; FERNANDES, J. G. Relação da temperatura do ar e do solo com a quantidade de clorofila a e b em jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd) Poiret) no semi-árido do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 3, n. 1, p. 41-46, jan/abr. 2010.

GOMES, A. D.; LIMA, R. A. Identificação de classes de metabólitos secundários no extrato etanólico dos frutos de *Solanum acanthodes* Hook e seu potencial fungicida sobre *Candida albicans* in vitro. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, Santa Maria, v. 18, n. 2, p. 736-744, mai/ago. 2014.

GOMES, D. L. et al. **Caracterização climática de Delmiro Gouveia e Olho D'água do Casado, Semiárido de Alagoas.** In: XVIII CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 18, 2013, Belém, Anais... Belém: Universidade Federal do Pará, 2013. p. 1-5.

GONÇALVES, N. P.; LUCENA, E. M. P. de; BONILLA, O. H. Fenologia da *Byrsonima gardneriana* (Malpighiaceae) ocorrente no Jardim botânico de São Gonçalo do Amarante-Ceará-Brasil. In: LIV CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, v. 64, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: UFMG, p. 1. 2013.

GUERREIRO, A. G.; FURTADO, D. C.; BELISÁRIO, C. M. Caracterização pós-colheita e avaliação de parâmetros físico-químicos em frutos de murici (*Byrsonima verbascifolia*, Malpighiaceae) armazenados sob refrigeração. In: I CONGRESSO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO DO CÂMPUS RIO VERDE DO IFGOIANO, 1, 2012, Rio Verde. **Anais...** Rio Verde: Instituto Federal Goiano. 2012.

GUIMARÃES, M. M.; SILVA, M. S. Valor nutricional e características químicas e físicas de frutos de murici-passa (*Byrsonima verbascifolia*). **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 28, n. 4, p. 817-821, out/dez. 2008.

GUSMÃO, E.; VIEIRA, F. A.; FONSECA, E.M. Biometria de frutos e endocarpo de murici (*Byrsonima verbascifolia* RICH. ex .A. JUSS). **Cerne**, Lavras, v. 12, n. 1, p. 84-91, jan/mar. 2006.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Ecosistemas brasileiros**. 2006. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/ecossistemas/caatinga.htm>>. Acesso em: 20 de abr. 2015.

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

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Malha Estadual da Região Nordeste**. 2010. Disponível em: <<http://dados.gov.br/dataset/malha>> Acesso em: 20 de jun. de 2015.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Malha Estadual do Estado de Alagoas**. 2010. Disponível em: <<http://dados.gov.br/dataset/malha-municipal-do-estado-de-alagoas>> Acesso em: 19 de mai. de 2015.

IGNAT, I.; VOLF, I.; POPA, V. I. A critical review of methods for characterization of polyphenolic compounds in fruits and vegetables. **Food Chemistry**, Barking, v. 126, n. 4, p. 1821-1835, oct/dec. 2011.

IMA-AL – Instituto do Meio Ambiente do Estado de Alagoas. **Unidades de conservação**. 2015. Disponível em: <<http://ima.al.gov.br/>> Acesso em: 19 de mai. de 2015.

ISAAC, V. L. B. et al. Protocolo para ensaios físico-químicos de estabilidade de fitocosméticos. **Revista de Ciência Farmacêutica Básica e Aplicada**, Araraquara, v. 29, n. 1, p. 81-96, jan/abr. 2008.

LIMA, R. M. de. **Perfil socioeconômico dos produtores rurais do Assentamento Flexeirinhas, em Flexeiras, Alagoas**. 2010. Monografia (Graduação em Agronomia)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2010.

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).

LOIOLA, M. I. B. et al. Leguminosas e seu potencial de uso em comunidades rurais de São Miguel do Gostoso – RN. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 3, p. 59-70, jul/set. 2010.

MAIA, A. L.; GURGEL, T. C. N. P. Um olhar sobre a utilização de plantas forrageiras da Caatinga como estratégia de convivência com a seca no alto-oeste potiguar. **Revista Geo Times**, Pau dos Ferros, v 3, n. 1, p. 31-43, jan/jun. 2013.

MALTA, L. G. **Avaliação biológica de frutas do Cerrado brasileiro: Guapeva, Gabiroba e Murici**. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos)-Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2011.

MARTINS, S.; MUSSATTO, S. I.; MARTÍNEZ-AVILA, G.; MONTANEZ-SAENZ, J.; AGUILAR, C. N.; TEXEIRA, J. A. Bioactive phenolic compounds: production and extraction by solid-state fermentation. **Biotechnology Advances**, New York, v. 29, n. 3, p. 365-373, mai/jun. 2011.

MARENGO, J. A. et al. Variabilidade e mudanças climáticas no Semiárido brasileiro. In: MEDEIROS, S. de S. et al. **Recursos hídricos em regiões áridas e semiáridas**. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2011. p. 383-422.

MARINHO, M. G. V. et al. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em área de caatinga no município de São José de Espinharas, Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Botucatu, v. 13, n. 2, p. 170-182, abr/mai. 2011.

MASCARENHAS, J. de C.; BELTRÃO, B. A., SOUZA JUNIOR, L. C. de. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: diagnóstico do município de Olho D'Água do Casado, estado de Alagoas**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005. 12 p. a

_____.; _____.; _____. **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

MATOS, J. M. D; MATOS, M. E. O. **Farmacognosia: curso teórico – prático**. Fortaleza: Edições Eufc, 1989. 245 p.

MENDANHA, D. M. et al. Modulatory effect of *Byrsonima verbascifolia* (Malpighiaceae) against damage induced by doxorubicin in somatic cells of *Drosophila melanogaster*. **Genetics and Molecular Research**, Ribeirão Preto, v. 9, n.1, p. 69-77, jan/mar. 2010.

MENDONÇA, C. A. P.; SIMÕES, L. **Enciclopédia dos municípios alagoanos**. 2. ed. Maceió: Núcleos de Projetos Especiais, Instituto Arnon de Mello. 2012. 540 p.

MENDONÇA, L. A. R. et al. Avaliação da capacidade de infiltração de solos submetidos a diferentes tipos de manejo. **Revista engenharia sanitária e ambiental**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 1, p. 89-98, jan/mar. 2009.

MINETTO, C. N. Flavonóides na doença cardiovascular. **Revista alimentação humana**, Porto, v. 15, n. 3, p. 61-65, set/dez. 2009.

MORAIS, M. L. et al. Determinação do potencial antioxidante *in vitro* de frutos do Cerrado brasileiro. **Revista brasileira de frutificação**, Jaboticabal, v. 35, n. 2, p. 355-360, jun. 2013.

MOREIRA, J. C. G. **Perfil socioeconômico e ambiental dos produtores rurais dos Assentamentos do Município de Porto de Pedras, em Alagoas**. 2010. Monografia (Graduação em Agronomia)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, 2010.

MORZELLE, M. C. et al. Caracterização química e física de frutos de curriola, gabioba e murici provenientes do Cerrado brasileiro. **Revista brasileira de fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n. 1, p. 96-103, mar. 2015.

MURICI. 2010. Disponível em: <www.sindfrutas.com.br>. Acesso em: 16 de mar. 2015.

OLIVEIRA, F. R. B. de. **Valor nutricional e consumo de plantas arbóreas, e herbáceas nativas da Caatinga**. 71 f. 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal)-Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Campus de Ciências Agrárias, Petrolina, 2010.

PAN, Y. X. et al. Spatial variability of surface soil moisture content in a re-vegetated desert area in Shapotou, Northern China. **Journal of Arid Environments**, Beijing, v. 72, n.9, p.1975-1683, set. 2008.

PEREIRA FILHO, J. M.; BAKKE, O. A. Produção de forragem de espécies herbáceas da Caatinga. In: GARIGLIO, M. A. et al. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. 368p.

PEREIRA JÚNIOR, L. R. et al. Espécies da Caatinga como alternativa para o desenvolvimento de novos fitofármacos. **Revista Floresta e Ambiente**, v. 21, n. 4, p. 509-520, out/dez. 2014.

PEREIRA, R. A. et al. Análise espaço-temporal da cobertura vegetal e do avanço de *Prosopis juliflora* (SW) DC numa área de Caatinga. **Revista Ra'ega**, Curitiba, v. 28, n. 2, p. 154-180, mai/ago. 2013.

PODSEDEK, A. Natural antioxidants and antioxidant capacity of Brassica vegetables: A review. **LWT-Food Science Technoogy**, v. 40, n. 1, p. 1-11, jan. 2007.

QUEIROZ, L. P. **Leguminosas da Caatinga**. 1 ed. Feira de Santana: UEFS, 2009. 467 p.

RIBEIRO, D. A. et al. Prioridade de conservação para espécies medicinais lenhosas em uma área de Caatinga, Assaré, Ceará, Brasil, **Caderno de cultura e ciência**, v. 12, n. 1, p. 46-57, jul. 2013.

ROCHA, J. S. M. da. **Manual de projetos ambientais**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 1997. 423p.

ROLIM, T. L. **Estudo fitoquímico de *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Malpighiaceae)**. 126 f. 2009, (Mestrado em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos)-Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. 2009.

ROQUE, A. de A.; LOIOLA, M. I. B. Potencial de uso dos recursos vegetais em uma comunidade rural no Semiárido Potiguar. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 4, p. 88-98, out/dez. 2013.

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

RUFINO, M. S. M., et al. **Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pelo método de redução do ferro (FRAP)**. 1 ed. Fortaleza: EMBRAPA. 2006. 4 p. (Comunicado Técnico 125).

RUFINO, M.S.M., et al. **Metodologia Científica: Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre ABTS^{•+}**. 1 ed. Fortaleza: EMBRAPA. 2007. 4 p. (Comunicado Técnico 128).

SAMPAIO, E. V. de S. B. Características e potencialidades. In: GARIGLIO, M. A. et al. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga**. 2. ed. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010, p. 29-42.

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.

SANTOS, M. P. dos. **O papel das vitaminas antioxidantes na prevenção do envelhecimento cutâneo**. 2013. 16 f. Monografia (Graduação em Nutrição)-Universidade do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2013.

SANTOS, T. C.; JÚNIOR, J. E. N.; PRATA, A. P. N. Frutos da Caatinga de Sergipe utilizados na alimentação humana. **Revista scientia plena**, Aracaju, v. 8, n. 4, p. 1-7, abr. 2012.

SANTOS, S. A. et al. Análise das trocas de água, energia e CO₂ em área de caatinga: período úmido. **Ciência e natureza**. v. esp., n. esp. ,p 147-150, nov. 2011.

SANTOS, A. S. **Vulnerabilidades socioambientais, diante das mudanças climáticas projetadas para o Semi-árido da Bahia**. 153 f. 2008. (Mestrado em Desenvolvimento Sustentável)-Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2008.

SCHERER, R.; GODOY, H.T. Effects of extraction methods of phenolic compounds from *Xanthium strumarium* L. and their antioxidant activity. **Revista brasileira de plantas medicinais**, Campinas, v. 16, n. 1, p.41-46, jan/mar. 2014.

SEIXAS, E. N. C. et al. Biologia reprodutiva e propriedades químico farmacológicas de *Byrsonima* Rich. Ex Kunth (Malpighiaceae) no Nordeste – Brasil. **Caderno de cultura e ciência**, Crato, v. 10, n. 2, jul/dez. 2011.

SEYFFARTH, J. A. Semiárido, o bioma mais diverso do mundo. **Revista do instituto humanitas unisinos**, São Leopoldo, n. 389, ano XII, p. 9,10, abr. 2012.

SILVA, J. L. da. Potencialidades da Caatinga. In: XIV ENCONTRO DE GEÓGRAFOS DA AMÉRICA LATINA, 14, 2013, Perú, Anais... Perú,: União Geográfica Internacional. 2013. p. 1-5.

SILVA, J. R. P. da. Diversidade fitogeográfica da Caatinga em água branca e Delmiro Gouveia – Alagoas. In: I SEMINÁRIO NACIONAL DE GEOECOLOGIA E PLANEJAMENTO TERRITORIAL E IV SEMINÁRIO DO GEOPLAN, 1, 2012, Sergipe, **Anais...** Sergipe: Universidade Federal de Sergipe, p. 1-12, abr. 2012.

SILVA, T. S.; FREIRE, E. M. X. Abordagem etnobotânica sobre plantas medicinais citadas por populações do entorno de uma unidade de conservação da Caatinga do Rio Grande do Norte, Brasil. **Revista brasileira de plantas medicinais**, Botucatu, v. 12, n. 4, p. 427-435, jul/set. 2010.

SILVA, M. R. et al. Caracterização química de frutos nativos do Cerrado. **Revista ciência rural**, Santa Maria, v. 38, n. 6, p. 1790-1793, set., 2008.

SIGUEMOTO, E. S. **Composição nutricional e propriedades funcionais do murici (*Byrsonima crassifolia*) e da moringa (*Moringa oleifera*)**. 125 f. Dissertação (Mestrado em Ciências)-Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SIMÕES, C. M. O.; SCHENKEL, E. P.; GOSMANN, G.; MELLO, J. C. P.; MENTZ, L. A.; PETROVICK, P. R.. **Farmacognosia: da planta ao medicamento**. 6 ed. Florianópolis: UFRGS/UFSC; 2010. 1.104 p.

SOARES, K. A. B. **Perfil do uso da lenha no ramo de produtos alimentícios na cidade de Patos - PB**, 53 f. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)-Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2011.

SOBRAL, M. C. M; BARRETO; P. C. A. **Vulnerability and sustainability of spring's microbasins face of climate change in semiarid region**. In: II CONFERÊNCIA INTERNACIONAL: clima, sustentabilidade e desenvolvimento em regiões semiáridas (ICID). Fortaleza, 2010.

SOUSA, M. S. B. **Mecanismos de ação antioxidante de extratos de Murici (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth)**. 2013. 134 f. Dissertação (Mestrado em Ciências)-Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

SOUSA, J. R. G. de; SOUZA, F. A. de. Estudo e caracterização da biodiversidade da Caatinga no município de Cajazeiras/PB. In: IV CONCURSO DE REDAÇÃO E ARTIGO CIENTÍFICO “EXPEDIÇÃO DO SEMIÁRIDO”, 4, 2013, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: UFCG, 2013. p. 1-19.

SOUZA, M. A. et al. Avaliação sensorial de produtos a base de murici (*Byrsonima gardneriana* A. Juss). In: XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22, 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2012. p. 4934-4937.c.

SOUZA, M. A. et al. Análise sensorial de alimentos enriquecidos com polpa de Murici (*Byrsonima gardneriana* A. Juss). In: XXII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22, 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2012. p. 4934-4937. d.

SOUZA, L. C. D. de. et al. Composição química e nutrientes em sementes das espécies florestais pente de macaco, flor de paca, itaúba, jatobá e murici manso. **Revista bioscience journal**, Uberlândia, v. 28, n. 3, p. 478-483, maio/jun. 2012a.

SOUZA, V. R. de, et al. Determination of bioactive compounds, antioxidant activity and chemical composition of Cerrado Brazilian fruits. **Food chemistry**, Barking, v. 134, n. 1, p. 381-386, set. 2012b.

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

SOUZA, L. B., et al. Quantificação de flavonóides nas raízes de *urera baccifera* gaudich (URTICACEAE). **Revista contexto & saúde**, Ijuí, v. 10, n. 20, p. 1287-1290, jan/jun. 2011b.

SUCUPIRA, N. R. et al. Métodos para determinação da atividade antioxidante de frutos. **UNOPAR Científica, ciências biológicas e da saúde**, v. 14, n. 4, p. 263-269, 2012.

TEODORO, R. B. et al. Leguminosas herbáceas perenes para utilização como coberturas permanentes de solo na Caatinga Mineira. **Revista ciência agrônômica**, v. 42, n. 2, p. 292-300, abr/jun. 2011.

UFCG. DCA-DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ATMOSFÉRICAS. **Dados climatológicos do Estado de Alagoas**: Campina Grande: UFCG-CTRN/DCA, 2015. Disponível em: <<http://www.dca.ufcg.edu.br>> Acesso em: maio. 2015.

VASCONCELOS FILHO, S. C. **Caracterização anatômica e histoquímica de folhas, calogênese e fitoquímica de calos de murici [*Byrsonima verbascifolia* (L.) Rich. Ex Juss]**. Dissertação (Mestrado em Botânica)-Centro de Ciências Biológicas 2, Universidade Federal de Viçosa, 2008.

VIEIRA, R. F. et al. **Frutas nativas da região centro-oeste do Brasil**. 1 ed. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. 322p.

VIZZOTO, M.; KROLOW, A. C.; WEBER, G. E. B. **Metabólitos secundários encontrados em plantas e sua importância**. 1 ed. Pelotas: Embrapa Clima Temperado. 16 p.

APÊNDICE



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

DISCENTE: Élide Monique da Costa Santos

PROJETO: Importância socioeconômica da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) como alternativa de renda complementar para a população do Semiárido Alagoano

Apêndice 1A – DOCE DE MURICI

Ingredientes:

700 g de polpa de Murici

1.050 kg de açúcar

Modo de preparo:

Junte o açúcar e a polpa e levar ao fogo até soltar da panela. Inserir em recipiente de vidro de boca larga e esterilizado.

Rendimento: 2 Litros



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

DISCENTE: Élide Monique da Costa Santos

PROJETO: Importância socioeconômica da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) como alternativa de renda complementar para a população do Semiárido Alagoano

Apêndice 1B – GELEIA DE MURICI

Ingredientes:

800 g de polpa de Murici

800 g de açúcar cristal

Modo de preparo:

Misturar os ingredientes em uma panela e levar ao fogo por 15 minutos, mexendo bem. Em seguida, baixar o fogo sem parar de mexer. Quando o cozimento estiver completo, é só retirar do fogo e deixar esfriar.

Rendimento: 1 Litros



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

DISCENTE: Élide Monique da Costa Santos

PROJETO: Importância socioeconômica da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) como alternativa de renda complementar para a população do Semiárido Alagoano

Apêndice 1C – SUCO DE MURICI

Ingredientes:

300 g de polpa de Murici

600 mL de água

6 pedras de gelo

Modo de preparo:

Bater todos os ingredientes no liquidificador, e servir em seguida. Podendo ser adoçado a gosto.

Rendimento: 700 ml



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

DISCENTE: Élide Monique da Costa Santos

PROJETO: Importância socioeconômica da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) como alternativa de renda complementar para a população do Semiárido Alagoano

Apêndice 1D – LICOR DE MURICI (TIPO 1)

Ingredientes:

1 litro de pinga

400g de açúcar

½ litro de polpa de murici

500 mL de água

Modo de preparo:

Levar ao fogo uma panela com todos os ingredientes. Feita a calda, misturar a infusão, completando com água para obter 2 litros de licor.

Rendimento: 2 Litros



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

DISCENTE: Élide Monique da Costa Santos

PROJETO: Importância socioeconômica da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) como alternativa de renda complementar para a população do Semiárido Alagoano

Apêndice 1E – LICOR DE MURICI (TIPO 2)

Ingredientes:

1 litro de pinga

1 kg de açúcar

1 kg de murici

1 litro de água

Modo de preparo:

Colocar todo o Murici de molho no litro de cachaça e deixar curtindo em recipiente plástico tampado por 10 dias, lembrando sempre de mexer um pouco todos os dias. Na véspera do último dia, preparar uma calda com o açúcar e o litro de água, em fogo alto até começar a ferver, e após isso, deixar em fogo baixo. Essa é a chamada “calda pérola” e seu ponto é quando apresentar uma aparência mais viscosa e de cor amarelada (sem ser ponto puxa-puxa). Após isso, reserve a calda, deixando-a esfriar bem. No dia seguinte, passe a cachaça e o Murici por uma peneira de malha bem fina, para passar apenas o suco da mistura. Feito isso, acrescentar a calda pérola, mexendo sempre. Depois é só engarrafar.

Rendimento: 2 Litros



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

DISCENTE: Élide Monique da Costa Santos

PROJETO: Importância socioeconômica da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) como alternativa de renda complementar para a população do Semiárido Alagoano

Apêndice 1F – FLAU DE MURICI

Ingredientes:

300 g de polpa de Murici

450 ou mL de leite

7 colheres de sopa de açúcar

Modo de preparo:

Bater todos os ingredientes no liquidificador. Em seguida, encher os saquinhos para flau e levar ao freezer (congelador).

Rendimento: 21 porções



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

DISCENTE: Élide Monique da Costa Santos

PROJETO: Importância socioeconômica da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) como alternativa de renda complementar para a população do Semiárido Alagoano

Apêndice 1G – TRUFA DE MURICI

Ingredientes:

- 1 barra de chocolate (1 kg)
- 3 latas de leite condensado
- 3 colheres de sopa (rasa) de margarina
- 300 mL de suco de Murici (concentrado)

Modo de preparo:

Recheio: Levar ao fogo uma panela com todos os ingredientes, mexendo sempre (fogo alto). Quando começar a ferver, deve-se baixar o fogo e continuar mexendo até ficar cremoso.

Derreter o chocolate em banho-maria; Inserir uma camada de chocolate na forma para trufas e levar à geladeira por 5 minutos; Após tirar da geladeira, acrescentar o recheio (que deve estar frio). Em seguida, acrescentar uma nova cama de chocolate para fechar a trufa e novamente levar a geladeira por 5 minutos para esfriar e após retirar é só desenformar.

Rendimento: 75 unidades



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

DISCENTE: Élide Monique da Costa Santos

PROJETO: Importância socioeconômica da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) como alternativa de renda complementar para a população do Semiárido Alagoano

Apêndice 1H – BRIGADEIRO DE MURICI

Ingredientes:

1 lata de leite condensado

½ lata de polpa de Murici

1 colher (sopa) de margarina

Modo de preparo:

Em uma panela, misturar bem o leite condensado com o Murici e a margarina. Levar ao fogo baixo. Quando começar a desprender da panela, esperar mais alguns minutos. Retirar do fogo e deixar esfriar. Fazer bolinhas do tamanho de brigadeiros. Passar no açúcar ou no chocolate branco, ou ainda, podendo ser servido em copinhos ou colher.

Rendimento: 50 unidades



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

DISCENTE: Élide Monique da Costa Santos

PROJETO: Importância socioeconômica da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) como alternativa de renda complementar para a população do Semiárido Alagoano

Apêndice 1I – MOUSSE DE MURICI

Ingredientes:

1 lata de leite condensado

1 lata de creme de leite

1 medidas da lata de suco concentrado do Murici

Modo de preparo:

Bater todos os ingredientes no liquidificador, por 5 minutos. Em seguida, inserir em um recipiente de plástico ou de vidro com tampa, e levar ao freezer (congelador).

Rendimento: 25 porções



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

DATA: _____ () Aluno () Estagiário
 LOCAL: _____ () Professor () Técnico
 DISCENTE: Élide Monique da Costa Santos () Pesquisador

Produto provado:

Trufa () Licor Tipo 1 () Licor Tipo 2 () Mousse () Brigadeiro () Suco () Flau () Geleia () Doce ()

Apêndice 2 – ATRIBUTOS AVALIADOS

1. APARÊNCIA

- () 1- Desgostei muitíssimo
- () 2- Desgostei muito
- () 3- Desgostei regularmente
- () 4- Desgostei ligeiramente
- () 5- Indiferente
- () 6- Gostei ligeiramente
- () 7- Gostei regularmente
- () 8- Gostei muito
- () 9- Gostei muitíssimo

2. COR

- () 1. Desgostei muitíssimo
- () 2. Desgostei muito
- () 3. Desgostei regularmente
- () 4. Desgostei ligeiramente
- () 5. Indiferente
- () 6. Gostei ligeiramente
- () 7. Gostei regularmente
- () 8. Gostei muito
- () 9. Gostei muitíssimo

3. AROMA

- () 1. Desgostei muitíssimo
- () 2. Desgostei muito
- () 3. Desgostei regularmente
- () 4. Desgostei ligeiramente
- () 5. Indiferente
- () 6. Gostei ligeiramente
- () 7. Gostei regularmente
- () 8. Gostei muito
- () 9. Gostei muitíssimo

4. SABOR

- () 1. Desgostei muitíssimo
- () 2. Desgostei muito
- () 3. Desgostei regularmente
- () 4. Desgostei ligeiramente
- () 5. Indiferente
- () 6. Gostei ligeiramente
- () 7. Gostei regularmente
- () 8. Gostei muito
- () 9. Gostei muitíssimo

5. TEXTURA

- () 1. Desgostei muitíssimo
- () 2. Desgostei muito
- () 3. Desgostei regularmente
- () 4. Desgostei ligeiramente
- () 5. Indiferente
- () 6. Gostei ligeiramente
- () 7. Gostei regularmente
- () 8. Gostei muito
- () 9. Gostei muitíssimo

Sugestões: _____

Recomendações: _____



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

DATA: _____ () Aluno () Estagiário
 LOCAL: _____ () Professor () Técnico
 DISCENTE: Élide Monique da Costa Santos () Pesquisador

Apêndice 3 – INTENÇÃO DE COMPRA E ÍNDICE DE ACEITABILIDADE DOS PRODUTOS

| | |
|--|--|
| <p style="text-align: center;">1. TRUFA</p> <p>() 1- Certamente compraria () 2- Provavelmente compraria () 3- Tenho dúvidas se compraria</p> <p>Nota atribuída ao produto (1 a 10): _____</p> | <p style="text-align: center;">2. LICOR TIPO 1</p> <p>() 1. Certamente compraria () 2. Provavelmente compraria () 3. Tenho dúvidas se compraria</p> <p>Nota atribuída ao produto (1 a 10): _____</p> |
| <p style="text-align: center;">3. SUCO</p> <p>() 1. Certamente compraria () 2. Provavelmente compraria () 3. Tenho dúvidas se compraria</p> <p>Nota atribuída ao produto (1 a 10): _____</p> | <p style="text-align: center;">4. MOUSSE</p> <p>() 1. Certamente compraria () 2. Provavelmente compraria () 3. Tenho dúvidas se compraria</p> <p>Nota atribuída ao produto (1 a 10): _____</p> |
| <p style="text-align: center;">5. GELEIA</p> <p>() 1. Certamente compraria () 2. Provavelmente compraria () 3. Tenho dúvidas se compraria</p> <p>Nota atribuída ao produto (1 a 10): _____</p> | <p style="text-align: center;">6. DOCE</p> <p>() 1. Certamente compraria () 2. Provavelmente compraria () 3. Tenho dúvidas se compraria</p> <p>Nota atribuída ao produto (1 a 10): _____</p> |
| <p style="text-align: center;">7. FLAU</p> <p>() 1. Certamente compraria () 2. Provavelmente compraria () 3. Tenho dúvidas se compraria</p> <p>Nota atribuída ao produto (1 a 10): _____</p> | <p style="text-align: center;">8. BRIGADEIRO</p> <p>() 1. Certamente compraria () 2. Provavelmente compraria () 3. Tenho dúvidas se compraria</p> <p>Nota atribuída ao produto (1 a 10): _____</p> |
| <p style="text-align: center;">9. LICOR TIPO 2</p> <p>() 1. Certamente compraria () 2. Provavelmente compraria () 3. Tenho dúvidas se compraria</p> <p>Nota atribuída ao produto (1 a 10): _____</p> | <p>Sugestões: _____ _____</p> <p>Recomendações: _____ _____</p> |



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

DISCENTE: Élide Monique da Costa Santos

PROJETO: Importância socioeconômica da espécie *Byrsonima gardneriana* A. Juss (Murici) como alternativa de renda complementar para a população do Semiárido Alagoano

Apêndice 4 – 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 Alfabetizado: () sim () Não a) 1º Grau incompleto () c) 2º Grau completo () b) 1º Grau completo () d) 3º Grau completo () | | 2. RENDA FAMILIAR a) Menos de 1 salário mínimo () b) 1 salário mínimo () c) Até 1½ salário mínimo () d) Até 2 salários mínimos () e) Até 3 salários mínimos () f) Acima de 5 salários mínimos () | |
| 3. FONTE DE RENDA | | | |
| a) Aposentadoria () b) Autônomo () | | c) Renda enviada por parente () d) Trabalho assalariado () e) Agricultura () f) Pecuária () g) Mineração () h) Extrativismo () Outro: _____ | |
| 4. ABASTECIMENTO DE ÁGUA | | | |
| 4.1. Armazenamento de água das chuvas a) Caixa d'água () b) Cisternas () c) Açudes () d) Outro: _____ | | 4.2. Fonte principal de água a) Poço amazonas () b) Poço tubular () c) Açude () d) Outro: _____ | |
| 4.3. Forma de abastecimento domiciliar a) Lata () b) Animais () c) Carro pipa () d) Encanada () e) Carroça () f) Outro: _____ | | | |
| 5. UTILIZAÇÃO DA CAATINGA | | | |
| a) Lenha (uso doméstico) () b) Lenha (carvão) () c) Lenha (olaria) () | | d) Lenha (venda) () e) Cerca () f) Outro: _____ g) Frutos () Quais: _____ h) Sementes () Quais: _____ i) Plantas medicinais () Quais: _____ | |
| 6. MANEJO DA CAATINGA | | | |
| 6.1. Realização de manejo da Caatinga Sim () Não () Ocasionalmente () a) Raleamento () c) Plantio de palma () b) Queima de espécies cactáceas () d) Plantio de espécies forrageiras () | | 6.2. Área destinada à reserva ambiental Sim () Não () Tamanho da área: _____ É averbada em cartório? Sim () Não () | |
| 7. MURICI | | | |
| 7.1. Conhece o Murici? Sim () Não () Como conheceu? _____ | | | |
| 8. MANEJO DO MURICI | | | |
| 8.1. Realização de manejo do Murici: Sim () Não () Ocasionalmente () 8.1.1 Plantio: Sim () Não () a) Plantio de sementes () b) Produção de mudas () c) Plantio de mudas () d) Colheita seletiva () Como é feito? Manual () Mecanizado () Tempo de germinação? _____ 8.2. Já tiveram algum tipo de treinamento para técnicas de plantio do Murici? Sim () Não () | | 8.3. Colheita do murici: Sim () Não () 8.3.1. Como é feita? a) Manual () b) Mecanizada () 8.3.2. Quando ocorre a época floração e frutificação do Murici? _____ 8.4. Benefícios e manejo dessa espécie traz algum benefício? Sim () Não () Qual: _____ | |
| 9. UTILIZAÇÃO DO MURICI | | | |
| 9.1. Origem do Murici que utiliza (ou utilizou): a) Nativo () b) Plantado () | | | |
| 9.2. Utilização de alguma parte da planta a) Utiliza frequentemente () c) Utiliza ocasionalmente () e) Já utilizou e não utiliza mais () b) Utiliza regularmente () d) Raramente utiliza () f) Nunca utilizou () | | 9.4. Utilização do Murici na alimentação humana: a) Suco () b) Farinha () c) Sorvete () d) Picolé () e) Fruto in natura () f) Outro(s) () Quais? _____ | |
| 9.3. Forma de uso da planta: a) Folha como alimento para animais () b) Folha para uso diverso na alimentação humana () c) Madeira () d) Fruto para alimentação de animais () e) Fruto para alimentação humana () f) Fruto para comercialização () g) Outro () . Quais? _____ | | 9.5. Comercialização do fruto: Sim () Não () Onde: _____ Preço: _____ | |

ANEXO

Anexo 1 – CARTA DE APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA



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

comitedeeticaufal@gmail.com - Tel: 3214-1041



CARTA DE APROVAÇÃO

Maceió-AL, 29/02/2016

Senhor(a) Pesquisador(a), Élide Monique da Costa Santos

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), em Reunião Plenária de 26/11/2015 e com base no parecer emitido pelo(a) relator(a) do processo nº 49703315.0.0000.5013, sob o título **IMPORTÂNCIA SOCIOECONÔMICA DA ESPÉCIE *Byrsonima gardneriana* A. Juss (MURICI) COMO ALTERNATIVA DE RENDA COMPLEMENTAR PARA A POPULAÇÃO DE 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.

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).

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.

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).


Relatórios parciais e finais devem ser apresentados ao CEP, de acordo com os prazos estabelecidos no Cronograma do Protocolo e na Resolução CNS 466/2.

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.

Esta aprovação não é válida para subprojetos oriundos do protocolo de pesquisa acima referido.

(*) Áreas temáticas especiais

Válido até: JANEIRO de 2017.


Profa. Dr.ª Deise Juliana Francisca
Coordenadora do Comitê de
Ética em Pesquisa -UFAL