



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA
CAMPUS DE POMBAL**

AMANDA ARAUJO RODRIGUES

**AVALIAÇÃO DE PLANTAS DO SERTÃO PARAIBANO PARA A
INTRODUÇÃO NA ALIMENTAÇÃO DE ANIMAIS**

POMBAL – PB

2020

AMANDA ARAUJO RODRIGUES

**AVALIAÇÃO DE PLANTAS DO SERTÃO PARAIBANO PARA A
INTRODUÇÃO NA ALIMENTAÇÃO DE ANIMAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) apresentado a Coordenação do Curso de Agronomia da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar, como requisito obrigatório para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

ORIENTADORA: PROF^a. D.Sc. ROSILENE AGRA DA SILVA

CO-ORIENTADORA: : PROF^a. D.Sc. ALFREDINA DOS SANTOS ARAUJO

POMBAL – PB

2020

R696a Rodrigues, Amanda Araujo.
Avaliação de plantas do sertão paraibano para a introdução na
alimentação de animais / Amanda Araujo Rodrigues. – Pombal, 2020.
46 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agronomia) –
Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e
Tecnologia Agroalimentar, 2020.

“Orientação: Profa. Dra. Rosilene Agra da Silva”.

“Coorientação: Profa. Dra. Alfredina dos Santos Araujo”.

Referências.

1. Alimentação animal. 2. Vegetação caatinga - Atóxicas. 4. Ensaios
de toxicidade. I. Silva, Rosilene Agra da. II. Araújo, Alfredina dos Santos.
III. Título.

CDU 591.53(043)

DECLARAÇÃO DE AUTENTICIDADE

AMANDA ARAUJO RODRIGUES

AVALIAÇÃO DE PLANTAS DO SERTÃO PARAIBANO PARA A INTRODUÇÃO NA ALIMENTAÇÃO DE ANIMAIS

Este trabalho de conclusão de curso foi julgado visando à obtenção do grau de graduado, e aprovado na forma final pela Banca Examinadora designada pela Coordenação da Unidade Acadêmica de Agronomia, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar da Universidade Federal de Campina Grande – PB, Campus Pombal/PB.

Aprovado em 03 de setembro de 2020.

BANCA EXAMINADORA:



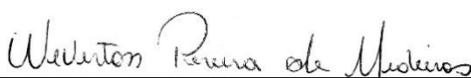
Orientadora: Prof^a D.Sc. Rosilene Agra da Silva
CCTA/UAGRA – UFCG



Co-orientadora: Prof^a D.Sc. Alfredina dos Santos Araujo
CCTA/UATA – UFCG



2º Examinador: Prof^a D.Sc. Aline Costa Ferreira
CCTA/UAGRA – UFCG



3º Examinador: M.Sc. Weverton Pereira de Medeiros
UFPB

POMBAL, PB
2020

Aos meus pais que tanto amo, Francisco Rodrigues e Maria Zuila,
meus irmãos Fernanda, Rodrigo e sobrinhos,
e aos meus avós *in memoriam* (Anísio Rodrigues e Isaura Alves).

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, pela vida que me destes e por conduzi-la com infinita bondade e amor durante toda minha jornada até aqui. Por me amparar nos momentos difíceis, dar força interior e sabedoria para superar as dificuldades, mostrando os caminhos nas horas incertas.

Aos meus pais por todo amor e apoio necessário em todos os momentos.

A minha irmã pela convivência, apoio, incentivo e carinho.

A meu irmão pelo apoio e incentivo.

Aos meus avós Francisco e Sebastiana por todo amor e carinho.

A minha família que teve compreensão pelos momentos de ausência.

Aos meus sobrinhos Murilo, Rayssa Vitória e Maria Esther por tornarem meus dias melhores e encher coração de alegria.

A minha orientadora, professora Rosilene Agra da Silva, pela confiança, amizade, e pelo fundamental apoio no desenvolvimento do trabalho.

A minha orientadora de estágio, professora Alfredina dos Santos Araújo, pelos ensinamentos, amizade, confiança, e pelo fundamental apoio no desenvolvimento desta pesquisa.

Aos amigos do grupo de pesquisa: Bruno Ferreira, Dauany Sousa, Maria Mikaele, José Nildo, Larissa Pinheiro, Erika Lucena, meu muito obrigada pela amizade e contribuição na execução da pesquisa.

Aos amigos que fizeram parte desse momento, sempre me ajudando e incentivando, e pelos momentos de descontração, diversão, risadas e companheirismo: Joselia Barreto, Leticia Pinheiro, William Marinho, Gefferson Calado, Mikaelly Pacheco, Rayane Alexandrino, Nara Lígia, Kalianne Santos, Raisal Herculano, Bianca Rosado, Berta Leticia, Artur Rodrigues, Mateus Lins, Leandro Clemente, Tiago Silva e Kaio Mendes.

A banca, professora Aline Costa Ferreira e Weverton Pereira de Medeiros por terem aceito o convite, o meu muito obrigada pelas contribuições.

A todos os professores e demais funcionários da Universidade Federal de Campina Grande, campus Pombal, que fizeram parte de toda minha trajetória acadêmica até agora.

A todos a minha gratidão.

“Não é o mais forte que sobrevive, nem o mais inteligente, mas o que melhor se adapta às mudanças”.

Charles Darwin.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. OBJETIVOS	14
2.1. Objetivo Geral	14
2.2. Objetivo Específico	14
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
3.1. Plantas do sertão paraibano	16
3.2. Identificação Botânica	17
3.3. Alimentação de animais com plantas do sertão	21
3.4. Ensaio de Letalidade com <i>Artemia salina</i> Leach	22
4. MATERIAIS E MÉTODOS	24
4.1 Local e coleta das amostras.....	24
4.2. Elaboração das farinhas.....	24
4.3. Caracterização físico-química das farinhas.....	25
4.3.1 pH.....	25
4.3.2 Acidez Total Titulável (ATT)	25
4.3.3 Umidade	25
4.3.4 Cinzas.....	25
4.3.5 Proteínas	25
4.3.6 Lipídeos	26
4.3.7 Fibras.....	26
4.3.8 Matéria Seca.....	26
4.3.9 Nutrientes Digestíveis Totais (NDT)	26
4.4. Elaboração dos extratos.....	27
4.5. Preparação das amostras e ensaio de Letalidade em <i>Artemia salina</i> Leach.....	27
4.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	28
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5 CONCLUSÃO	40
6 REFERÊNCIAS	41

LISTA DE TABELA

Tabela 1: Médias dos resultados obtidos para as análises físico-químicas nas amostras de plantas do sertão paraibano.	29
Tabela 2: Resultados dos ensaios de toxicidade em diferentes concentrações de extratos de plantas do sertão paraibano frente a <i>Artemia salina</i>	38
Tabela 3: Resultados quanto ao tempo de exposição de 48 horas das larvas de <i>Artemia salina</i> aos extratos.	39

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Ipomoea asarifolia (Jitirana).....	18
Figura 2: Luffa cylindrica (Bucha-paulistana).....	18
Figura 3: Sidastrum micranthum (Malva-preta).....	19
Figura 4: Amaranthus deflexus (Caruru rasteiro).....	20
Figura 5: Turnera subulata Sm. (Xanana).....	21
Figura 6: Microcrustáceo de água salgada Artemia salina Leach.....	22
Figura 7: Fluxograma ilustrativo da produção das farinhas.....	25
Figura 8: Fluxograma de preparação das amostras e ensaio de Letalidade em Artemia salina Leach.....	28
Figura 9: Resultados para o teor de acidez titulável nas amostras de plantas do sertão paraibano.....	29
Figura 10: Resultados para a faixa de pH nas amostras de plantas do sertão paraibano.....	30
Figura 11: Resultados para o teor de umidade nas amostras de plantas do sertão paraibano.....	31
Figura 12: Resultados para o teor de proteínas nas amostras de plantas do sertão paraibano.....	32
Figura 13: Resultados para o teor de fibras nas amostras de plantas do sertão paraibano.....	33
Figura 14: Resultados para o teor de cinzas nas amostras de plantas do sertão paraibano.....	34
Figura 15: Resultados para o teor de lipídios nas amostras de plantas do sertão paraibano.....	35
Figura 16: Resultados para o teor de NDT nas amostras de plantas do sertão paraibano.....	36
Figura 17: Resultados para o teor de matéria seca nas amostras de plantas do sertão paraibano.....	37
Figura 18: Resultados da toxicidade aguda de extratos de plantas do sertão paraibano em 48 horas.....	38

RESUMO

Diante da limitação de recursos forrageiros na região semiárida durante a estiagem, torna-se eminente a preocupação no que diz respeito à alimentação animal neste período. A vegetação caatinga, recurso forrageiro de maior expressão no semiárido, com suas plantas de elevado valor nutritivo, é por sua vez a alternativa considerada mais viável para complementar a dieta animal tendo em vista a escassez de alimentos e o alto custo dos insumos agrícolas. Considerando-se que a produção animal está relacionada ao consumo, valor nutricional e a eficiência de utilização do alimento disponível, o que diante as características físico-químicas das espécies estudadas nesta pesquisa, podemos afirmar que as mesmas podem favorecer a alimentação animal, a citar a xanana e o caruru rasteiro que apresentaram melhores resultados nas mesmas. Os ensaios de toxicidade frente as larvas de *Artemia salina* Leach dos extratos vegetais pertencentes ao sertão paraibano demonstram que as espécies de Bucha-paulistana, Malva-preta, Xanana e Caruru-rasteiro são atóxicas, com exceção da Jitirana.

Palavras-chave: alimentação animal; vegetação; atóxicas.

ABSTRACT

In view of the limitation of forage resources in the semi-arid region during the drought, the concern with regard to animal feed during this period is imminent. Caatinga vegetation, the most important forage resource in the semiarid region, with its plants of high nutritional value, is in turn the alternative considered most viable to complement the animal diet in view of the scarcity of food and the high cost of agricultural inputs. Considering that animal production is related to consumption, nutritional value and the efficiency of use of the available food, which, given the physical-chemical characteristics of the species studied in this research, we can say that they can favor animal feeding, to quote Xanana and the caruru rasteira that showed better results in them. Toxicity tests against *Artemia salina* Leach larvae from plant extracts belonging to the Paraiba hinterland demonstrate that the species of Bucha-paulistana, Malva-preta, Xanana and Caruru-rasteiro are non-toxic, with the exception of Jitirana.

Keywords: animal feed; vegetation; non-toxic.

1. INTRODUÇÃO

A Caatinga ocupa uma área de 844,453 km², cerca de 11% do território brasileiro (MMA, 2011). Está localizado na Zona do Agreste e Sertão, caracterizada por uma exclusiva biodiversidade endêmica, tornando-se bioma único no mundo. Caracterizada por clima predominantemente semiárido, com longos períodos de seca, e solos variando desde rasos, rochosos arenosos a profundos. (MMA, 2011; SILVA et al., 2018).

A caatinga é um bioma unicamente brasileiro, com vegetação peculiar, predominante em regiões do Semiárido nordestino. É rica em espécies forrageiras em seus estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo. A maioria das espécies vegetais participa significativamente da alimentação dos ruminantes, sendo que as gramíneas e dicotiledôneas herbáceas perfazem acima de 80% da dieta desses animais durante o período chuvoso. Este, que dura cerca de quatro meses, comumente há oferta de forragem, porém à medida que começa o período subsequente, o seco, a disponibilidade de folhas secas decorrentes das espécies caducifólias aumenta e se tornam cada vez mais importantes para os animais. Estrategicamente, as espécies lenhosas são fundamentais no contexto de produção e disponibilidade de forragem no Semiárido brasileiro, principalmente na época seca. O grande desafio da pecuária no Semiárido é utilizar os recursos da caatinga preservando sua sustentabilidade (SOUZA et al., 2014)

A criação de ruminantes é uma das atividades socioeconômicas mais importantes desenvolvidas pela população do semiárido brasileiro, onde as chuvas irregulares e a sazonalidade da produção de forragem ocasionam uma produção deficitária de alimentos para esses animais, sendo este, o maior desafio enfrentado pelos produtores nesta região para a criação dos rebanhos (CARVALHO et al. 2017; SANTOS et al. 2017).

A vegetação nativa constitui um importante recurso alimentar para os rebanhos da região semiárida brasileira. No entanto, na maioria dos casos essa alternativa se torna inviável por não atender as exigências nutricionais dos animais que, quando associada à escassez de forragem armazenada, resulta em baixa taxa de desempenho e rentabilidade na atividade agropecuária. Dessa forma, o uso de plantas forrageiras adaptadas às condições climáticas

da região e que apresentem características nutricionais adequadas, juntamente com a prática de ensilagem e fenação aumentam o aporte forrageiro, principalmente nos períodos de estiagem (CARVALHO et al. 2017).

Para Santos et al. (2017), de fato, a vegetação natural da caatinga é consumida pelo ruminante, quando a estiagem, são utilizadas como fonte de energia e proteína. Entretanto há uma carência na valorização dessas plantas e estudos correlacionando o profundo conhecimento das plantas, e o uso dos seus recursos naturais, a fim de promover melhorias ao homem do campo (CAMPOS et al.,2015).

Assim, uma forma alternativa para alimentar os animais durante o período seco do ano no sertão nordestino, é o uso de plantas nativas da região que se destacam pela resistência à seca, pela produção de forragem e por fazerem parte dos sistemas pecuários desenvolvidos na região, que sejam para consumo verde, fenado ou ensilado. A jitirana (*Ipomoea asarifolia*); Bucha paulistana (*Luffa cylindrica*); Malva preta (*Sidastrum micranthum*); Caruru rasteiro (*Amaranthus deflexus*) e Xanana (*Turnera subulata Sm.*) destacam-se, como opção para a região semiárida servindo de base alimentar aos rebanhos durante o período de escassez de forragem.

A Caatinga apresenta boa disponibilidade de fitomassa no período chuvoso, parte significativa desse material não é utilizada na alimentação dos animais. O conhecimento mais detalhado desses materiais poderá indicar formas de manejo dessa vegetação, de forma a melhorar a sua utilização. Remete aos pecuaristas uma alternativa uma de subsídios eficaz para aproveitar da melhor forma possível os recursos forrageiros que a Caatinga oferece.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral

Avaliar espécies de plantas do sertão paraibano para possível utilização como complemento na alimentação de animais.

2.2. Objetivo Específico

- Produzir farinha a partir de plantas do sertão paraibano: *Ipomoea asarifolia*, *Luffa cylindrica*, *Sidastrum micranthum*, *Amaranthus deflexus*, *Turnera subulata* Sm.;
- Determinar as características físico-químicas das farinhas elaboradas a partir das plantas coletadas;
- Analisar a toxicidade das farinhas obtidas;
- Contribuir significativamente como uma boa alternativa na alimentação quando em períodos de seca, facilitando a suplementação animal.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A vegetação predominante na região semiárida do Brasil é a Caatinga e, cobre a maior parte da área com clima semiárido do país e, é um bioma exclusivamente brasileiro (ALMEIDA; SANTOS, 2018).

O Nordeste brasileiro é uma região que apresenta irregular distribuição pluviométrica, com períodos de estiagem prolongados. Isso influencia a baixa produtividade dos rebanhos manejados em regime extensivo nos períodos de estiagem. Segundo Ribaski e Montoya (2001), Gois et al. (2017) as espécies forrageiras precisam ter sua qualidade química e bromatológica avaliadas para serem indicadas como alternativas para sistemas silvo pastoris, principalmente em épocas secas, quando os componentes herbáceos da pastagem são pouco disponíveis, constituindo assim a principal fonte de alimentação na dieta dos animais.

A Caatinga ocupa uma área de 844,453 km², cerca de 11% do território brasileiro (MMA, 2011). Está localizado na Zona do Agreste e Sertão, caracterizada por uma exclusiva biodiversidade endêmica, tornando-se bioma único no mundo. Caracterizada por clima predominantemente semiárido, com longos períodos de seca, distribuição irregular de chuvas (300-500 mm/ano) e solos variando desde rasos, rochosos arenosos a profundos (SILVA et al., 2018).

A região da caatinga é composta por 20 milhões de habitantes, sendo considerada segundo MMA, (2011), a região semiárida mais populosa do mundo. Nessas regiões, predomina a agricultura itinerante em conjunto com pecuária extensiva, com sistema de super pastejo, sendo assim em parte a população regionalizadas dependente diretamente da vegetação local para sobrevivência.

Segundo o IBGE, (2012), cerca de 5.311 espécies compõe a flora, sendo 1.547 vegetação nativas, ou seja cerca de 70% da vegetação é composta por plantas introduzidas e 30% são de plantas nativas. Pode - se observar que esta biodiversidade nativa está sofrendo desgaste, a substituição do uso de pastagens nativa pela introdução de vegetações exóticas, desencadearam a redução da biodiversidade endêmica.

Nos países em desenvolvimento os animais são alimentados em pastos e/ou com resíduos de culturas de baixa qualidade, onde os nutrientes

apresentam-se deficientes e indisponíveis, principalmente, proteínas, minerais e vitaminas. As estratégias de suplementação para corrigir essa deficiência com suplementos energéticos e proteicos de qualidade favorecem melhorias da eficiência da fermentação ruminal (VAN SOEST, 1994; PATRA 2012; HRISTOV et al., 2013).

Entretanto há uma carência na valorização dessas plantas e estudos correlacionando o profundo conhecimento das plantas, e o uso dos 4 seus recursos naturais, a fim de promover melhorias ao homem do campo (PEREIRA FILHO et al.,2007; CAMPOS et al.,2015).

3.1. Plantas do sertão paraibano

As plantas da caatinga com características forrageiras apresentam-se como um dos principais suportes forrageiros, principalmente nos períodos de grandes secas; A importância dessas espécies nativas no segmento da produção animal indica que técnicas devem ser utilizadas com viabilidade econômica e manejos conservacionistas (SILVA et al., 2016).

A vegetação nativa do sertão nordestino é rica em espécies forrageiras em seus três estratos, herbáceo, arbustivo e arbóreo. Estudos têm revelado que acima de 70% das espécies botânicas da caatinga participam significativamente da composição da dieta dos ruminantes (ARAÚJO et al., 2004; SILVA et al. ,2016).

Cerca de 70% das espécies locais possuem elevado potencial forrageiro e são considerados os principais componentes da dieta de ruminantes por possuírem alto teor de proteína bruta. É necessário caracterizá-las, não apenas de sua composição, mas nos seus efeitos sobre a fermentação ruminal (SANTOS et al., 2017). Há importância em conhecer estes compostos nutricionais e seus mecanismos de ação no animal afim de futuramente desenvolver alternativas para aumentar o potencial nutricional das forragens e conseqüentemente elevar o desempenho do animal.

As avaliações nutricionais dos alimentos disponíveis na região são claramente importantes, de modo que a partir destas avaliações é possível tomar decisões sobre a seleção de espécies e acrescentar ao banco de dados de sistemas de formulação de rações para atender às necessidades nutricionais dos animais (SANTOS et al., 2017).

Reporta-se mais de mil e trezentas espécies de plantas na Caatinga, das quais seiscentas são lenhosas. Em levantamento feito a partir de literatura técnico-científica e de consultas a herbários, registram trezentas e dezoito espécies de plantas endêmicas do bioma, pertencentes a quarenta e duas famílias.

Certas árvores como Juazeiro (*Zizyphus Joazeiro*), Baraúna (*Schinopsis Brasiliensis*), Aroeira-do-Sertão (*Myracrodruon Urundeuva*), Umbuzeiro (*Spondias Tuberosa*), Imburana de Cambão (*Commiphora Leptophloeos*), Angico (*Anadenanthera Colubrina* var. *Cebil*), Catingueira (*Caesalpinia Pyramidalis*), Pereiro (*Aspidosperma Pyrifolium*) e Faveleira (*Cnidocolus Quercifolius*), marcam as paisagens da Caatinga, juntamente com os cactos - Mandacuru (*Cereus Jamacaru*), Quipá (*Opuntia Inamoena*), Facheiro (*Pilocereus Piauiensis*), Xique-Xique (*Pilocereus Gounellei*) e Coroa-de-Frade (*Melocactus Bahiensis*) e de bromeliáceas como Macambira (*Bromelia Laciniosa*) e Caroá (*Neoglaziovia Variegata*).

Na Caatinga predominam as famílias botânicas *Leguminosae* ou *Fabaceae* e *Euphorbiaceae*. Alguns exemplos de espécies da família *Leguminosae* ou *Fabaceae* são as Catingueiras (*Caesalpinia Pyramidalis*, *Caesalpinia Microphylla*, *Caesalpinia Bracteosa*), as Juremas (várias espécies do gênero *Mimosa*), o Mororó (*Bauhinia Cheilantha*), o Pau-Ferro (*Caesalpinia Ferrea*), a Canafístula-de-Besouro (*Senna Spectabilis*), a Imburana-de-Cheiro (*Amburana Cearensis*) e o Mulungu (*Erythrina Velutina*), além de muitas outras.

Entre as muitas espécies de *Euphorbiaceae*, *Cucurbitaceae* e *Convolvulaceae* aparecem a Faveleira, o Marmeleiro (*Croton Sonderianus*), Caatingas-Branças, Velames (também espécies de *Croton*) e Maniçobas (espécies do gênero *Manihot*), jitirana (*Ipomoea asarifolia*), melão-de-são-caetano (*Momordica macrophylla*) e bucha-paulistana (*Luffa cylindrica*).

3.2. Identificação Botânica

Nome Científico: *Ipomoea asarifolia*

Nomes Populares: Salsa-brava, Ipoméia, Jitirana, Corda-de-Viola.

Família: Convolvulaceae.

Origem: Brasil.

Figura 1: *Ipomoea asarifolia* (Jitirana).



Fonte: Autoria própria, (2020).

A jitirana é uma convolvulácea, forrageira nativa da região Nordeste do Brasil, suculenta e com odor agradável, que confere uma ótima aceitação pelos animais, principalmente caprinos, ovinos e bovinos em sistema de pastejo, fazendo parte de sua dieta, sendo encontrada em matas, cercas, clareiras, roçados e em quase todo tipo de solos: arenosos, argiloso, arenoso-argiloso e massapê. Morfologicamente, a jitirana apresenta porte herbáceo, caule glabroso, folhas alternas membranáceas, palmadas, com sua face ventral e dorsal esparsamente pilosa; inflorescências com 6-9 flores, raramente solitárias; flores alvas; corola campanulada e glabra e fruto cápsula subglobosa (LINHARES et al., 2013).

Nome Científico: *Luffa cylindrica*

Nomes Populares: Bucha, Bucha-paulistana, Bucha-vegetal, Esponja-vegetal, Lufa.

Família: Cucurbitaceae.

Origem: Ásia, África e Nordeste do Brasil.

Figura 2: *Luffa cylindrica* (Bucha-paulistana).



Fonte: Autoria própria, (2020).

A Bucha vegetal (*Luffa cylindrica*), pertencente à família Cucurbitácea, sendo uma das espécies mais cultivadas, caracteriza-se como uma planta anual, herbácea, provida de gavinhas axilares, com hábito de crescimento trepador, sendo necessária a condução da cultura em sistema de tutoramento. Os frutos constituem-se de bagas, geralmente cilíndricos, grossos e compridos, apresentando variações de acordo com os genótipos. O centro de origem dessa planta é a Ásia, especificamente na Índia (BISOGNIN, 2002; SIQUEIRA, 2007). A bucha vegetal apresenta uma grande diversidade de espécies e dentro da própria espécie, sendo essa característica facilmente explicada pelo fato dessa planta ser alógama, e pela quase inexistência de trabalhos de seleção e melhoramento da mesma (FERREIRA et al., 2008).

Nome científico: *Sidastrum micranthum*

Nomes populares: Malva-preta, Malva, Malvisco, Guanxuma.

Família: Malvaceae.

Origem: África, Ásia e Europa.

Figura 3: *Sidastrum micranthum* (Malva-preta).



Fonte: Autoria própria, (2020).

As espécies de *Malvaceae* possuem hábito variado, são árvores, arbustos, lianas ou ervas; as folhas são alternas, palmatinérveas, ou compostas palmadas, serreadas com dentes malvóides, estipuladas, com indumento, em geral, estrelado; as flores são hermafroditas e um epicálise está presente em muitos gêneros; os estames podem ser numerosos, livres, fasciculados, ou formar um andróforo; células, canais ou cavidades de mucilagem podem estar presentes nas estruturas reprodutivas de muitos

gêneros; e os frutos são geralmente esquizocárpicos ou cápsulas loculicidas (JUDD 2009).

Nome científico: *Amaranthus deflexus*

Nomes populares: Bredo, Bredo-rasteiro, Caruru rasteiro.

Família: *Amaranthaceae*.

Origem: Planta nativa das Américas.

Figura 4: *Amaranthus deflexus* (Caruru rasteiro).



Fonte: A autoria própria, (2020).

O caruru, que pertence à família *Amaranthaceae*, é uma espécie nativa da América do Sul tropical (BOTREL et al., 2017). No Brasil, o caruru costuma ter maior ocorrência na Região Sul e Sudeste, sendo considerada como uma espécie invasora de lavouras anuais (ALMEIDA; SÁ, 2009). Apresenta caule ereto com ramos decumbentes, ou então caule prostrado, verde, cilíndrico e canaliculado. Folhas simples alternadas helicoidais, com longo pecíolo canaliculado e limbo com predominância da forma romboidal ou em forma de losango, podendo aparecer limbo ovalado. Margens irregularmente onduladas. Inflorescência do tipo espiga, situada nas porções terminais dos ramos e nas axilas das folhas, constituída por flores sésseis. As espigas terminais são cilíndricas e mais desenvolvidas que as das axilas das folhas. As flores inserem-se em verticilos curtamente espaçados, ao redor do eixo da espiga.

Nome científico: *Turnera subulata* Sm.

Nomes populares: Xanana, Flor-do-Guarujá, Turnera, Albina.

Família: *Turneraceae*.

Origem: América Tropical (Incluindo o nordeste do Brasil).

Figura 5: *Turnera subulata* Sm. (Xanana).



Fonte: Autoria própria, (2020).

Segundo Lorenzi e Souza (2008) planta herbácea perene, ereta e ramificada, comum nas restingas litorâneas da América Tropical, apresenta de 30-50 cm de altura, com florescimento vistoso. Flores branco-amareladas ou brancas, formadas no decorrer do ano, que se abrem pela manhã.

De acordo com Arbo (2005), no Brasil é comum na região Nordeste, ocorrendo desde o nível do mar até 1400 m de altitude, florescendo e frutificando durante todo o ano. Amostras de *T. subulata* têm sido identificadas erroneamente como *Turnera ulmifolia* L., espécie que não ocorre no Brasil (ARBO, 2005). Na Paraíba *T. subulata* é encontrada em todo Estado, ocorrendo em margens de caminhos, terrenos baldios e também como invasora de culturas, caracterizando-se como uma espécie ruderal.

3.3. Alimentação de animais com plantas do sertão

A criação de animais é uma das atividades socioeconômicas mais importantes desenvolvidas pela população do semiárido brasileiro, onde as chuvas irregulares e a sazonalidade da produção de forragem ocasionam uma produção deficitária de alimentos para esses animais, sendo este, o maior desafio enfrentado pelos produtores nesta região para a criação dos rebanhos (CARVALHO et al. 2017; SANTOS et al. 2017).

Porém muitos dados sobre a qualidade dessas plantas, estão restritos ao conhecimento local. Nunes et al. (2016), em estudo sobre a relação do conhecimento popular e o valor nutricional das forragens disponíveis, constatou que a importância cultural das plantas está diretamente ligada aos seus valores nutricionais, principalmente ao teor de proteína bruta.

De acordo com Santos et al. (2011), a vegetação nativa constitui um importante recurso alimentar para os rebanhos da região semiárida brasileira. No entanto, na maioria dos casos essa alternativa se torna inviável por não atender as exigências nutricionais dos animais que, quando associada à escassez de forragem armazenada, resulta em baixa taxa de desempenho e rentabilidade na atividade agropecuária. Dessa forma, o uso de plantas forrageiras adaptadas às condições climáticas da região e que apresentem características nutricionais adequadas, juntamente com a prática de ensilagem (MORAES et al. 2013) e fenação (ARRUDA et al. 2010) aumentam o aporte forrageiro, principalmente nos períodos de estiagem (CARVALHO et al. 2017).

3.4. Ensaio de Letalidade com *Artemia salina* Leach

Os testes de toxicidade são elaborados com objetivo de avaliar ou prever os efeitos de substâncias tóxicas nos sistemas biológicos, assim como, averiguarem a toxicidade relativa das substâncias em determinadas doses ou concentrações (SILVA et al., 2016).

O uso de ensaios biológicos para avaliação da bioatividade de extratos, frações e compostos isolados de plantas tem sido, frequentemente, incorporado à identificação e monitoramento de substâncias vegetais potencialmente tóxicas. Dentre esses bioensaios, encontra-se a toxicidade sobre *Artemia salina* Leach, um microcrustáceo de água salgada muito utilizado como bioindicador em ensaios de toxicidade aguda de extratos de plantas, por apresentar um baixo custo financeiro e rápida execução. A literatura descreve a utilização das artemias para detectar compostos bioativos em extratos vegetais, como também expressar a sua toxicidade (DOS SANTOS et al., 2018; ARRUDA et al., 2019).

Figura 6: Microcrustáceo de água salgada *Artemia salina* Leach.



Fonte: Google imagens.

Uma das principais metodologias empregadas nos testes de *Artemia salina* para avaliação de extratos e frações de produtos naturais é a que foi proposta por Meyer em 1982. Esta metodologia é avaliada tanto como uma das mais citadas e usadas para adaptações. Pode ser considerada uma referência para estabelecer uma correlação entre a atividade tóxica sobre a *Artemia salina*.

Meyer e seus colaboradores (1982), estabeleceram uma relação entre o grau de toxicidade e a dose letal média, DL50, apresentada por extratos de plantas sobre larvas de *Artemia salina*. Desde então, considera-se que quando são verificados valores acima de 1000 $\mu\text{g mL}^{-1}$, estas são consideradas atóxicas e quando menor que 1000 $\mu\text{g mL}^{-1}$ são consideradas tóxicas (MEYER,1982).

4. MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Local e coleta das amostras

O trabalho foi desenvolvido no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), na Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias (UAGRA), da Universidade Federal de Campina Grande, campus Pombal-PB.

As amostras foram coletadas nas proximidades do CCTA, localizado no município de Pombal no estado da Paraíba. Geograficamente sua área territorial é de 669,6 Km² e sua altitude média está em 185m. Pombal está localizada a 06° 77' 02" S de Latitude e a 36° 80' 16" O de Longitude.

A região da amostragem apresenta um ecossistema de caatinga arbórea. As plantas estavam em estado fisiológico heterogêneo, e continham desde de folhas novas até material senescente. As amostras de Jitirana (*Ipomoea asarifolia*) (JI); Bucha paulistana (*Luffa cylindrica*) (BP); Malva preta (*Sidastrum micranthum*) (MP); Caruru rasteiro (*Amaranthus deflexus*) (CR); Xanana (*Turnera subulata* Sm.) (Xa) foram adquiridas na cidade.

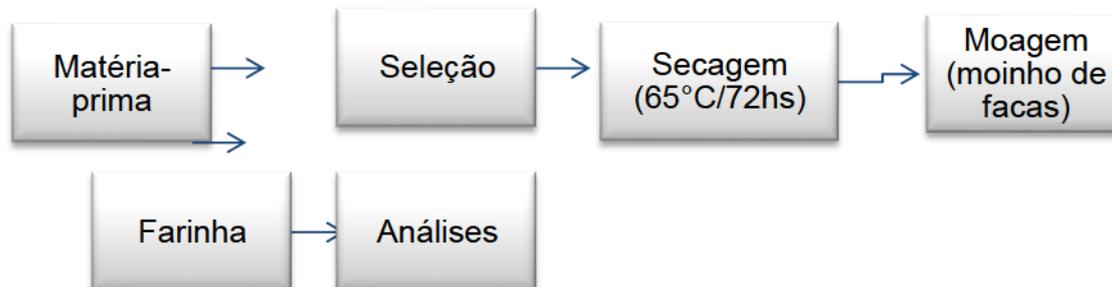
As coletas foram realizadas no período de novembro 2019 a janeiro de 2020, correspondente a época de baixo índice pluviométrico. Na área de coleta foram selecionadas aleatoriamente cinco tipos plantas. De cada planta, coletou-se folhas, galhos, flores e frutos (as que possuíam). Ao final, as amostras foram identificadas individualmente e devidamente armazenadas.

4.2. Elaboração das farinhas

Após coleta, as amostras foram encaminhadas para o laboratório no Centro Vocacional Tecnológico (CVT). As amostras foram pré-secas à 65°C em estufa de circulação de ar por 72 horas, moídas em moinho de facas, com peneira com crivos de 1 mm para a obtenção da farinha, para posterior caracterização das mesmas.

Verifica-se Figura 7 o fluxograma do processo para a obtenção das farinhas.

Figura 7: Fluxograma ilustrativo da produção das farinhas.



Fonte: Autoria própria (2020).

4.3 Caracterização físico-química das farinhas

4.3.1 pH

Determinado pelo método potenciométrico, que se baseia na determinação da concentração hidrogeniônica usando o pHmetro. Seguindo método 017/IV determinado por o Instituto Adolfo Lutz, (2008).

4.3.2 Acidez Total Titulável (ATT)

Determinada por titulometria de neutralização, utilizando-se 50mL de suco (5/50mL águas destilada) da amostra, obtido por centrifugação. No momento da leitura, o suco foi transferido para Erlenmeyer de 250mL, com duas a três gotas de fenolftaleína a 1%. Procedeu-se a titulação utilizando hidróxido de sódio 0,1 N, até o ponto de viragem, onde a solução apresentou coloração rósea. Os resultados foram expressos em porcentagem (%) de ácido por 100 gramas do fruto. Seguindo o método 016/IV do Instituto Adolf Lutz (2008).

4.3.3 Umidade

Determinado através do método de secagem a 105°C, em estufa de ar, de acordo com a metodologia 012/IV do Instituto Adolf Lutz (2008).

4.3.4 Cinzas

Determinada segundo o método 018/IV do Instituto Adolf Lutz (2008) e os resultados expressos em porcentagem (p/p).

4.3.5 Proteínas

Determinados através do método Kjeldahl, 036/IV descrito pelo Instituto Adolfo Lutz (2008) e os resultados encontrados estão expressos em porcentagem (p/p).

4.3.6 Lipídeos

Determinado pelo método extrator de Soxhlet, descrito 033/IV do Instituto Adolf Lutz (2008).

4.3.7 Fibras

O método utilizado na determinação do teor de fibra bruta foi o da digestão ácido-base descrito pela AOAC (1997), com modificações feitas por Pontes júnior (2012).

O valor da fibra bruta foi obtido pelo cálculo da equação:

$$\%FB = \frac{PD-TARA}{PA} \times 100$$

FB = porcentagem de fibra bruta do alimento;

PD = peso do saquinho + amostra (g);

Tara = peso do saquinho vazio (g);

PA = peso da amostra (g).

4.3.8 Matéria Seca

Determinado através do método de secagem a 105°C, em estufa de ar, de acordo com a metodologia 012/IV do Instituto Adolf Lutz (2008), com modificações feitas pela Embrapa (2002).

$$UM(\%) = 100 - MS(\%)$$

4.3.9 Nutrientes Digestíveis Totais (NDT)

Henry e Morrison desenvolveram, em 1910, o sistema NDT, que é calculado de acordo com a seguinte fórmula:

$$\% \text{ NDT} = \%PD + (\%EED \times 2,25) + \% \text{ FD} + \%ENND$$

PD: Proteína digestível

EED: Extrato etéreo digestível

FD: Fibra digestível

ENND: Extrato não nitrogenado digestível

4.4. Elaboração dos extratos

Para a elaboração dos extratos foram utilizados 5g da farinha das plantas, posteriormente, adicionou-se 100 mL de água destilada, homogeneizadas em chapa agitadora a 1500rpm por 25 minutos e armazenadas em geladeira a temperatura de aproximadamente 10°C. O tempo da extração foi de 24 horas, só então, a mesma foi filtrada, sendo posteriormente armazenada em frasco âmbar (SOARES et al., 2001).

4.5. Preparação das amostras e ensaio de Letalidade em *Artemia salina* Leach.

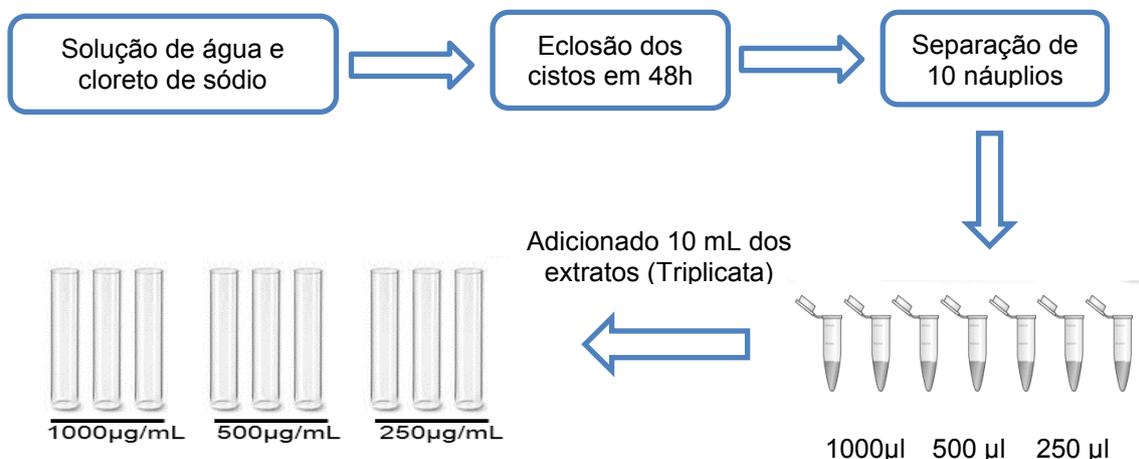
O ensaio de letalidade em *Artemia salina* Leach foi realizado de acordo com a metodologia descrita por Meyer (1982), com algumas modificações.

A eclosão dos cistos de *Artemia salina* ocorreu em solução de água e cloreto de sódio (NaCl) uma concentração de 40 g/L. A solução salina (pH 8-9) foram adicionados 100 mg de cistos para a eclosão dos ovos, que se deu em temperatura ambiente e sob luz de 100 W por um período de 48h.

No preparo das soluções (v/v) a serem testadas foram utilizados 40 mL de todas as amostras, os quais foram transferidos para balões de 50mL e completados seu volume com água destilada. A partir da solução preparada anteriormente foram realizadas diluições para tubos de ensaio de 10 mL de forma a obter as seguintes concentrações: 1000 µg mL⁻¹, 500 µg mL⁻¹ e 250 µg mL⁻¹. O controle negativo (0 mg mL⁻¹) foi preparado utilizando apenas água salina. O teste foi realizado em triplicata. Após o preparo das soluções, 10 náuplios foram coletados com micropipeta e transferidos para os tubos nos quais estavam presentes os extratos e frações nas diferentes concentrações. Os tubos foram deixados em temperatura ambiente por 48 horas. Passado este período, estes foram analisados para registrar a quantidade de larvas vivas. O número de larvas vivas em relação ao aumento da concentração dos extratos e frações foram utilizados para calcular os valores da DL₅₀.

Verifica-se a Figura 8 o fluxograma de Preparação das amostras e ensaio de Letalidade em *Artemia salina* Leach.

Figura 8: Fluxograma de preparação das amostras e ensaio de Letalidade em *Artemia salina* Leach.



Fonte: Autoria própria (2020).

4.6. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para os resultados das análises físico-químicas dos extratos foi utilizado o programa computacional ASSISTAT 7.7, onde os tratamentos foram comparados através da Análise de Variância (ANOVA) seguido da aplicação do teste de Tukey ($p < 0,05$) a 5% de probabilidade.

A determinação da concentração letal média (CL_{50}) dos extratos de plantas do sertão Paraibano foi obtida por regressão não-linear do número de náuplios viáveis para cada concentração dos extratos. O ensaio foi realizado em triplicata para cada concentração dos extratos. Todos os resultados foram expressos como média \pm desvio padrão e analisados estatisticamente empregando-se o Teste-t, onde os valores de $p < 0,05$ foram considerados significantes e analisados pelo programa GraphPad Prism 8.4.3.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se na tabela 1 os resultados obtidos para as análises físico-químicas nas amostras de plantas do sertão paraibano, pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade.

Tabela 1: Médias dos resultados obtidos para as análises físico-químicas nas amostras de plantas do sertão paraibano.

	AMOSTRAS				
	JI	BP	MP	XA	CR
Acidez titulável (%)	17,42 ^a	12,61 ^b	9,48 ^c	9,61 ^c	11,99 ^b
pH	5,52 ^c	6,53 ^a	5,47 ^c	5,90 ^b	6,52 ^a
Umidade (%)	9,17 ^d	11,38 ^c	18,99 ^a	17,45 ^{ab}	16,25 ^b
Proteínas (%)	15,75 ^c	18,64 ^b	19,85 ^b	33,19 ^a	33,41 ^a
Fibras (%)	29,68 ^b	12,38 ^c	33,65 ^a	32,65 ^a	29,81 ^b
Cinzas (%)	12,69 ^a	6,94 ^b	6,76 ^b	7,65 ^b	14,03 ^a
Lípidios (%)	7,76 ^a	4,92 ^b	3,70 ^b	4,82 ^b	5,05 ^b
N.D.T. (%)	97,01 ^a	99,22 ^a	97,87 ^a	98,38 ^a	92,27 ^b
Matéria seca (%)	90,83 ^a	88,62 ^b	81,01 ^d	82,55 ^{cd}	83,74 ^c

Identificação: (JI) Jitirana; (BP) Bucha-paulistana; (MP) Malva-preta; (XA) Xanana; (CR) Caruru-rasteiro.

Verifica-se na Figura 9 os resultados obtidos para o teor de acidez titulável (%) nas amostras de plantas do sertão paraibano.

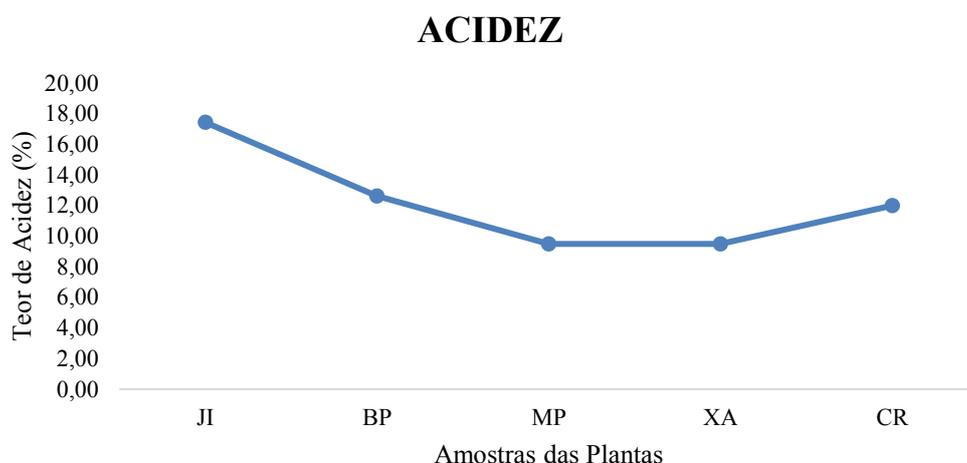


Figura 9: Resultados para o teor de acidez titulável nas amostras de plantas do sertão paraibano. Fonte: Autoria própria (2020).

A acidez do solo limita o crescimento e desenvolvimento das plantas, que causa problemas de fertilidade e baixa disponibilidade de nutrientes. A acidez da jitrana (JI) obtida foi de 17,42%, resultado superior ao apresentado por Andrade et al. (2008), 7,55%. Este valor pode ser considerado alto, visto que a acidez de um alimento pode ser decorrente dos seus próprios compostos naturais.

A farinha da Bucha-Paulistana apresentou acidez de 12,61% respectivamente. Segundo estudo desenvolvido por Silva et al (2014, p.152), a farinha da semente de abóbora apresentou acidez de 16,67%, valor semelhante ao encontrado neste trabalho.

O Potencial Hidrogeniônico (pH) determina a acidez ou a alcalinidade do solo, pH este que varia de 3,0 a 9,0, isso em decorrência da região. Comumente as plantas optam por solos com a faixa de pH neutro (7,0), pois estas possuem o chamado ponto de equilíbrio no qual a maior parte dos nutrientes conservam-se disponíveis às raízes.

Verifica-se na Figura 10 os resultados obtidos para a faixa de pH (Potencial Hidrogeniônico) nas amostras de plantas do sertão paraibano.

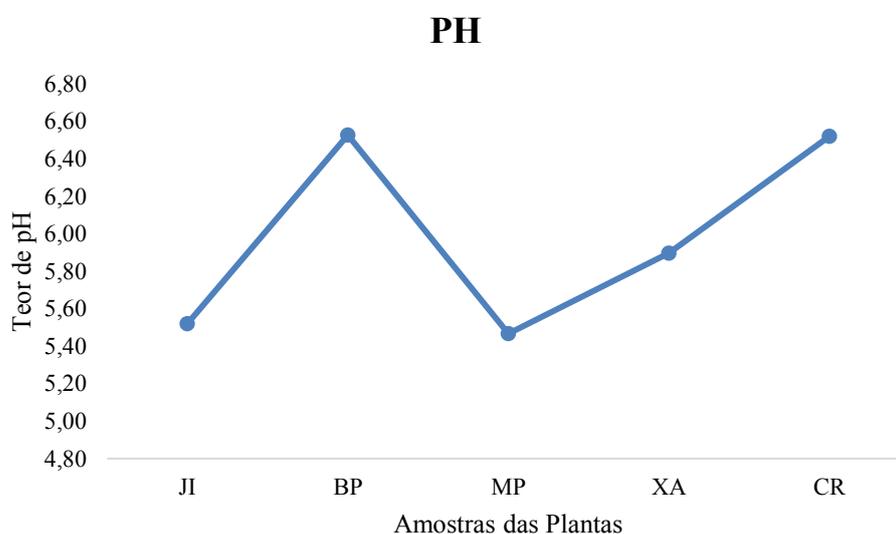


Figura 10: Resultados para a faixa de pH nas amostras de plantas do sertão paraibano. Fonte: Autoria própria (2020).

A Jitirana apresentou um pH em torno de 5,52%, valor semelhante ao encontrado no trabalho de Nolêto et al (2015, p.71), nas amostras de batatas-doces comum e biofortificadas que apresentaram uma faixa de pH entre 5 e 6.

O pH da Bucha-Paulistana para a farinha foi 6,52%. Segundo estudo desenvolvido por Silva et al (2014, p.152), a farinha da semente de abóbora apresentou pH de 6,31%, valor próximo ao encontrado neste trabalho.

A análise do pH é de grande relevância por tratar de um parâmetro que interfere diretamente na qualidade do alimento, com isso nota-se que a farinha da Malva Preta apresentou valor inferior de pH (5,45 %), quando comparadas com as respectivas farinhas de Xanana 5,90% e do Caruru rasteiro 6,52%. Ressaltando que as plantas preferem a faixa de pH neutro de 6 a 6,8, que é chamada de ponto de equilíbrio no qual a maioria dos nutrientes permanecem indisponível nas raízes.

Verifica-se na Figura 11 os resultados obtidos para o teor de umidade (%) nas amostras de plantas do sertão paraibano.

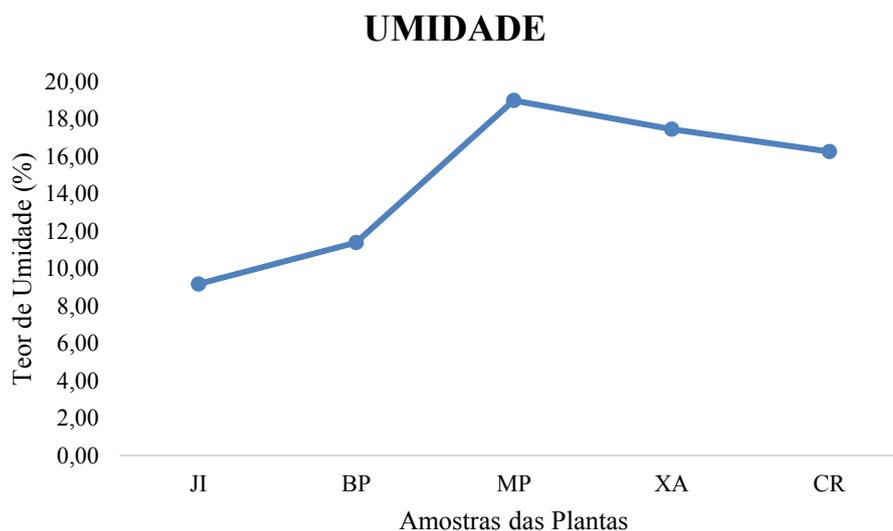


Figura 11: Resultados para o teor de umidade nas amostras de plantas do sertão paraibano. Fonte: Autoria própria (2020).

O teor de água para a alimentação animal é de fundamental importância, pois, é a água que deixará a ração, ou qualquer tipo de alimentação para o animal, mais succulenta. Na análise de umidade, percebe-se que o teor de água variou de 9,17% (JI) à 18,99% (MP). O baixo teor de umidade apresentado pela Jitirana (JI), pode ser explicado pelas características das plantas de exibirem relativamente um aspecto mais seco se comparada as outras diversidades analisadas nesta pesquisa. Diferenciando por exemplo do Caruru Rasteiro (CR) (16,25%), que não apresentou diferença significativa da “Xanana”, de acordo com a Tabela 1.

Silva et al (2020), analisando a farinha da batata doce, pertencente à mesma família da jitirana, encontrou um valor de umidade de 4,07% valor esse menor ao encontrado no presente trabalho, podendo ser explicado, pois, a batata doce é um produto com maior teor de água do que a jitirana.

Lima e Silva et al (2019), analisando o caruru rasteiro, encontraram o valor de umidade de 13,78%, valor próximo ao encontrado no presente trabalho, corroborando assim com a pesquisa, 16,25%.

Verifica-se na Figura 12 os resultados obtidos para o teor de proteínas (%) nas amostras de plantas do sertão paraibano.

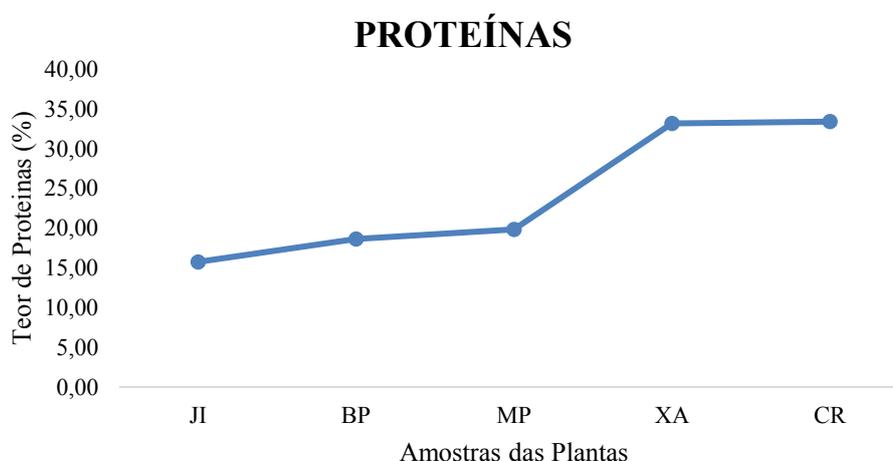


Figura 12: Resultados para o teor de proteínas nas amostras de plantas do sertão paraibano. Fonte: Autoria própria (2020).

Os resultados de proteínas variaram de 15,75%, para a jitirana, a 33,41%, para o caruru rasteiro. Os resultados encontrados são bastante satisfatório para a produção de suplemento para a alimentação animal, pois, quanto maior o teor de proteínas melhor será a alimentação e consequentemente melhor para o animal.

Os teores de proteína na dieta podem influenciar o desenvolvimento dos animais, aumentando o consumo de matéria seca e melhorando a conversão alimentar e o ganho de peso (FLUHARTY; MCCLURE, 1997; ZUNDT et al., 2002).

O teor de proteína para a malva preta foi de 19,85%, resultado próximo ao encontrado por Silva et al (2020), que ao analisarem diferentes forragens em São José da Tapera-AL encontraram para a malva um teor de proteínas de 16,43%.

Ao analisarem o potencial forrageiro da jitirana para a produção de feno no semiárido nordestino, Lacerda et. al (2015), encontraram um valor de 17,19%, valor bastante próximo ao encontrado no presente trabalho.

Viana (2013), analisando potencial nutricional, antioxidante e atividade biológica de hortaliças não convencionais, encontrou um valor de proteínas para o caruru rasteiro de 25,61%, valor esse um pouco próximo do encontrado no presente trabalho, 33,41%. Esse valor pode ser explicado pela idade da planta a ser analisada, pois, quanto mais velha menor a quantidade de proteínas na planta.

Verifica-se na Figura 13 os resultados obtidos para o teor de fibras (%) nas amostras de plantas do sertão paraibano.

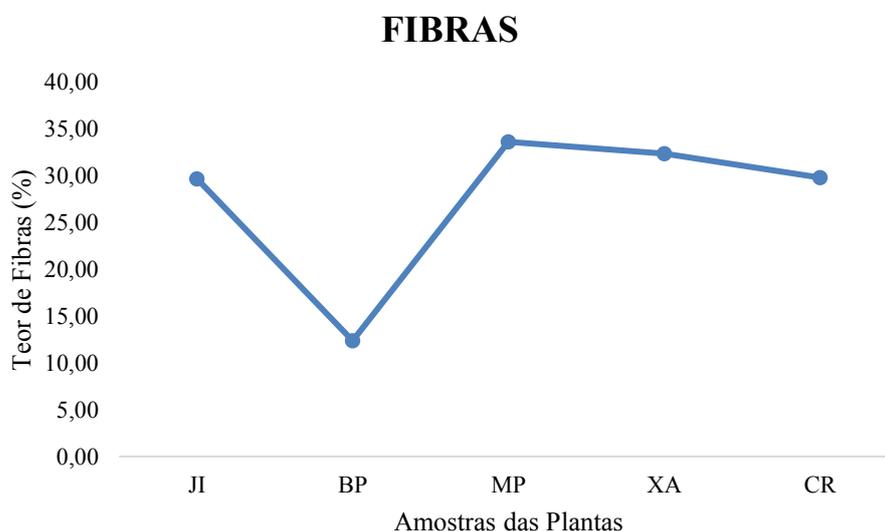


Figura 13: Resultados para o teor de fibras nas amostras de plantas do sertão paraibano. Fonte: Autoria própria (2020).

Para a análise de fibras os valores encontrados variaram de 12,38% para a “bucha”, à 33,65% para a malva preta. Todos os valores encontrados para a análise de fibras são adequados para a alimentação animal e estão dentro dos valores aceitáveis.

Os valores de fibras encontrados são considerados adequados, uma vez que um alimento com teor de fibras acima de 60% pode acarretar uma menor ingestão de matéria seca pelo animal, ocasionado pela limitação física do rúmen e, conseqüentemente, reduzindo a taxa de passagem do alimento pelo trato digestivo.

Silva Neto (2016), analisando o potencial forrageiro e dieta de ovinos em áreas de pastagem nativa da caatinga no estado do Piauí, encontrou um valor de fibras para a malva preta no valor de 37,45%, valor próximo ao encontrado no presente trabalho. Vale ressaltar que as amostras coletadas por Silva Neto (2010) são de regiões diferentes e solos diferentes, onde, esses dois fatores afetam diretamente no teor de fibras de uma planta.

Souza et al (2019), analisando sementes e folhas da melancia, pertencente à família das *cucurbitaceae*, pertencente a mesma família da bucha paulistana, encontrou um valor de 15,31%, valor considerado próximo ao determinado no presente trabalho (12,38%). Vale lembrar que as duas plantas analisadas são da mesma família, porém de espécies diferentes.

Verifica-se na Figura 14 os resultados obtidos para o teor de cinzas (%) nas amostras de plantas do sertão paraibano.

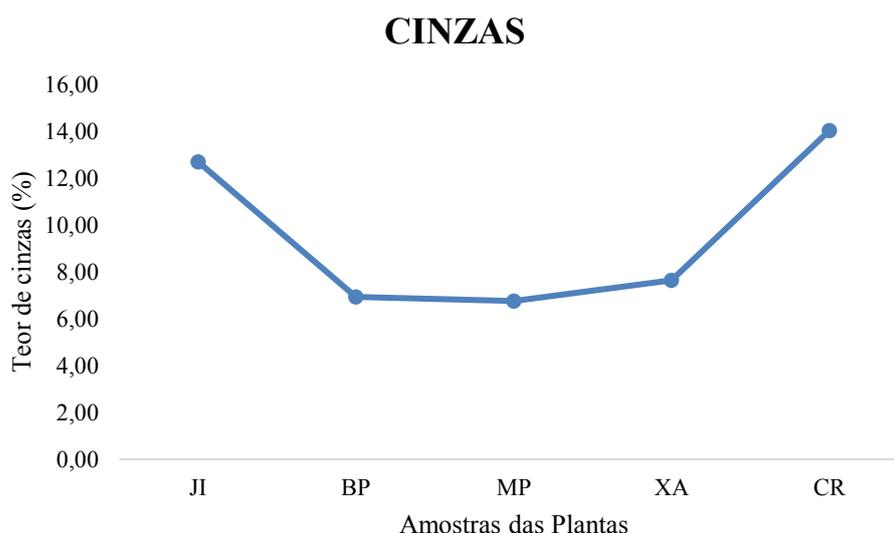


Figura 14: Resultados para o teor de cinzas nas amostras de plantas do sertão paraibano. Fonte: Autoria própria (2020).

Os resultados de cinzas variaram de 6,76% para a malva preta, à 14,04 para o caruru rasteiro. As amostras de bucha paulistana, malva preta e xanana não diferiram estatisticamente entre si, podendo servir como método para avaliar a pureza do material, detectando a presença excessiva de substâncias aderentes. Representa a soma de material inorgânico integrante da espécie (cinzas intrínsecas) com as substâncias aderentes de origem terrosa (cinzas extrínsecas) (SIMÕES et al., 2017)

A análise do teor de cinzas fornece uma indicação da riqueza da amostra em elementos minerais (cátions: cálcio, potássio, magnésio, ferro, cobre, cobalto, alumínio; e ânions: sulfato, cloreto, silicato, fosfato, etc.); sendo assim, a cinza de material, tanto de origem vegetal como animal, é o ponto de partida para a análise de minerais específicos (MORETTO et al., 2012).

Verifica-se na Figura 15 os resultados obtidos para o teor de Lipídios (%) nas amostras de plantas do sertão paraibano.

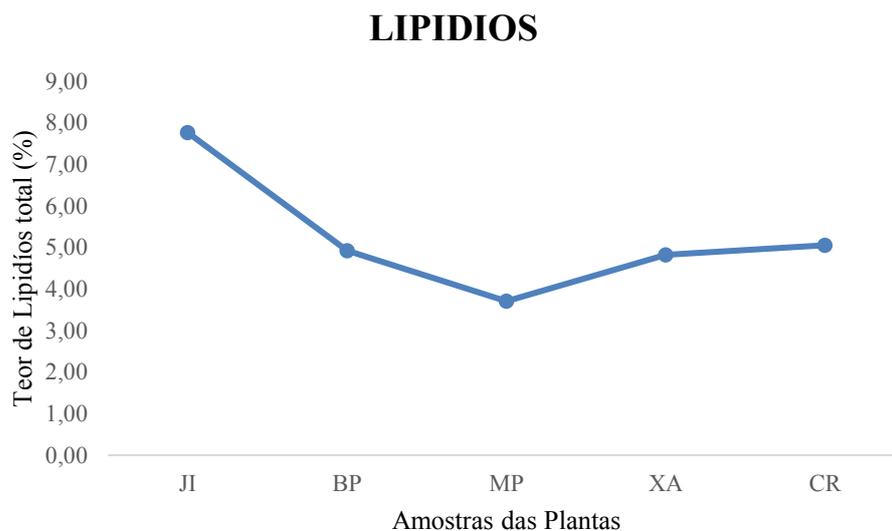


Figura 15: Resultados para o teor de lipídios nas amostras de plantas do sertão paraibano. Fonte: Autoria própria (2020).

Analisando os resultados da Figura 8, observa-se que ocorreu uma variação de 3,70% para a “malva preta” à 7,76% para a “jitirana”, percebe-se que nenhuma das outras amostras analisadas nesse estudo obtiveram o teor de lipídios acima de 8,0%.

Uma alta quantidade de lipídios pode ser indicativo de que a planta estava no seu estágio maduro, logo, pode ser devido ao envelhecimento da planta, à medida que envelhece, concentra uma maior quantidade desse componente (CIPRIANO, 2015).

Uma quantidade adequada desse componente na alimentação animal é de extrema importância, pois, são os lipídios uma das principais fontes de energia para o animal.

Silva et al (2020), em seu trabalho analisando a farinha da batata doce, pertencente à família *Convolvulaceae*, mesma família da “jitirana”, encontrou um teor de lipídeos no valor de 1,19%, número bastante inferior ao encontrado

no presente trabalho, 7,76%, porém pode ser explicado, pois, a batata doce é um tubérculo que possui uma maior quantidade de carboidratos, e ainda pode ser explicado pelo possível estágio de maturação das plantas analisadas.

Verifica-se na Figura 16 os resultados obtidos para o teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) (%) nas amostras de plantas do sertão paraibano.

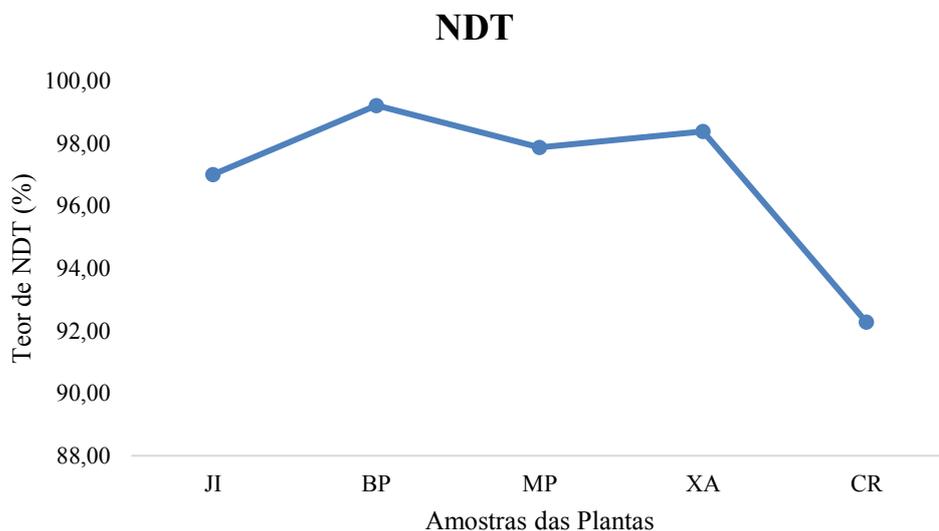


Figura 16: Resultados para o teor de NDT nas amostras de plantas do sertão paraibano. Fonte: Autoria própria (2020).

Os valores de NDT das plantas “jitirana”, 97,00%, “bucha”, 99,21%, “malva preta”, 97,87%, e “xanana”, 98,38% não diferiram entre si, apresentando resultados estatisticamente semelhantes.

O valor energético de um alimento não depende apenas das quantidades dos diversos nutrientes em sua composição, mas sobretudo das frações desses nutrientes que o animal pode digerir e utilizar. Os nutrientes digestíveis totais (NDT) representam uma das medidas mais comuns do conteúdo energético dos alimentos, em função de sua praticidade em procedimentos de avaliação de alimentos e cálculo de dietas para os animais (DETMANN, 2002).

Esses valores elevados podem ser explicados, pois, algumas plantas apresentaram altos teores de proteínas, fibras ou extrato não nitrogenado, já que o cálculo de NDT engloba todos esses três componentes.

Para NDT, como indicativo energético, tem-se como teor ideal em uma silagem o valor representativo de 64% a 70% (FREIRE, 2014), logo pode-se

observar que nenhuma das plantas apresentaram valores ideais de NDT, pois, apresentaram valores superiores a 90% estando assim.

Verifica-se na Figura 17 os resultados obtidos para o teor de matéria seca (MS) (%) nas amostras de plantas do sertão paraibano.

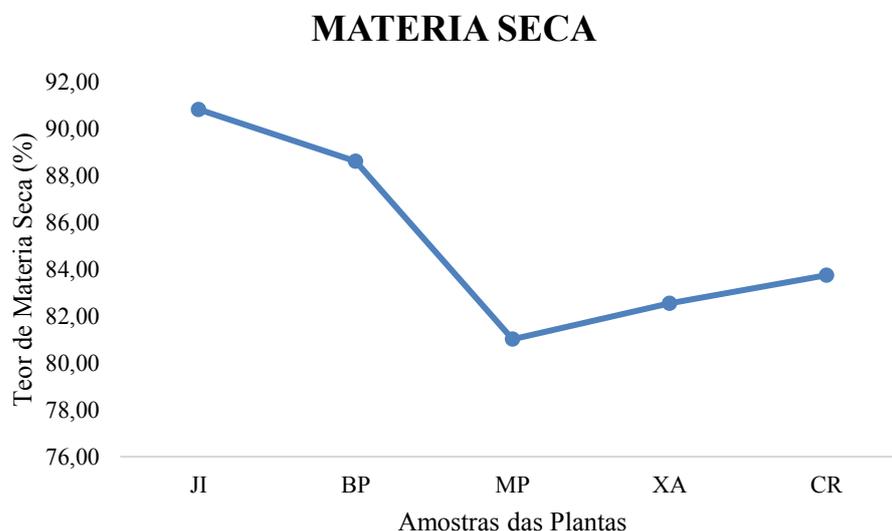


Figura 17: Resultados para o teor de matéria seca nas amostras de plantas do sertão paraibano. Fonte: Autoria própria (2020).

Os resultados de matéria seca das amostras de plantas do sertão paraibano, variaram de 81,01% para a malva preta, à 90,83% para a jitirana. Evidenciando que todas as amostras diferenciaram estatisticamente entre si.

É perceptível que a análise de matéria seca está diretamente ligada a quantidade de água presente na amostra. Logo, quanto maior o teor de água na amostra presente menor será o valor de matéria seca.

Observa-se que a malva preta apresentou o menor valor de 81,1%, é importante lembrar que a malva preta é uma planta com um teor de água relativamente grande.

A matéria seca (MS) tem sido utilizada como importante parâmetro para expressar a produção de forrageiras, podendo apresentar variações conforme a espécie, maturidade da planta, manejo da cultura, condições ambientais e estação do ano (CRESPO, CASTAÑO E CAPURRO, 2017).

Para a alimentação animal é de suma importância discriminar o teor de matéria seca, pois, como na definição da mesma, matéria seca é a porção que sobra após a retirada de toda a água presente na amostra. Após a retirada dessa água, sobra minerais, proteínas, lipídeos, carboidratos, vitaminas, entre

outros compostos classificados como de inigualável importância para a alimentação de animais.

Os resultados dos ensaios de toxicidade frente a *Artemia salina* podem ser observados na Tabela 2. As larvas de *Artemia salina* foram consideradas sensíveis, visto que no controle negativo, em que as larvas foram expostas somente à solução salina, houve uma taxa de mortalidade, o que compromete a confiabilidade dos resultados apresentados.

Tabela 2: Resultados dos ensaios de toxicidade em diferentes concentrações de extratos de plantas do sertão paraibano frente a *Artemia salina*, demonstrado através do número de animais mortos.

Extratos	Concentrações (µg/mL)		
	250	500	1000
Jitirana	10,0a±0,00	9,67a±0,00	10,0a±0,00
Bucha Paulistana	10,0a±0,00	10,0a±0,00	9,67a±0,00
Malva Preta	9,33a±0,00	10,0a±0,00	9,0ab±0,00
Xanana	5,33b±0,00	3,67c±0,00	10,0a±0,00
Caruru Rasteiro	5,33b±0,00	6,67b±0,00	8,0b±0,00

Verifica-se na figura 18 os resultados da toxicidade aguda dos extratos das plantas diante as *Artemias salina*, por um tempo de exposição de 48 horas.

Toxicidade Aguda de extratos de plantas do sertão Paraibano em 48 horas

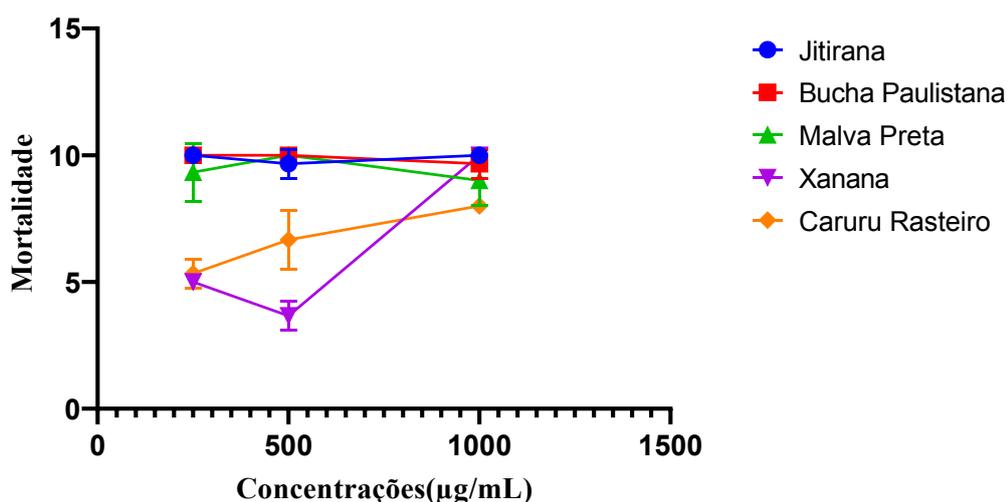


Figura 18: Resultados da toxicidade aguda de extratos de plantas do sertão paraibano em 48 horas. Fonte: Autoria própria (2020).

De acordo com os valores obtidos a partir do ensaio com *Artemia salina*, a Jitirana demonstrou em sua maior e menor concentração (1000µg/mL

e 250µg/mL, respectivamente) o percentual 100% de animais mortos, com diferença significativa com o percentual de vivos da solução controle (100%), conforme ilustrado na Figura 18. O valor de CL50, obtidos da construção do gráfico resultou em um valor numericamente igual à 255,6 µg/mL, comprovando que o extrato é tóxico.

Tabela 3: Resultados quanto ao tempo de exposição de 48 horas das larvas de *Artemia salina* aos extratos.

Tempo de exposição	CL ₅₀ (µg/mL)					
	de Jitirana	Bucha paulistana	Malva preta	Xanana	Caruru rasteiro	
48 Horas	255,6	980,6	973,5	700,2	1837,9	

Utilizando o método de regressão linear foi possível estimar a toxicidade do extrato aquoso da Jitirana (*Ipomoea cairica*), que revelou uma CL50 de 255,6 µg/mL, este valor indica moderada toxicidade do extrato, enquanto o Caruru rasteiro (*Amaranthus deflexus*) apresentou uma CL50 de 1837,9 µg/mL, considerado atóxico. Segundo Nguta *et al.* (2011), extratos brutos com valores de CL50 inferiores a 100 µg/mL-1 são considerados altamente tóxicos, valores entre 100 µg/mL-1 e 500 µg/mL-1 moderadamente tóxicos, valores de entre 500 µg/mL-1 e 1000 µg/mL-1 levemente tóxicos, e aqueles com valores de CL50 acima de 1000 µg/mL-1 são considerados atóxicos (FERRAZ FILHA, LOMBARDI, GUZZO e SAÚDE-GUIMARÃES, 2012).

6. CONCLUSÃO

Considerando-se que a produção animal está relacionada ao consumo, valor nutricional e a eficiência de utilização do alimento disponível, o que diante as características físico-químicas das espécies estudadas nesta pesquisa, podemos afirmar que as mesmas podem favorecer a alimentação animal, a citar a Bucha-paulistana e o caruru rasteiro que apresentaram melhores resultados nas mesmas.

Os ensaios de toxicidade frente aos microcrustáceo de *Artemia salina* Leach dos extratos vegetais pertencentes ao sertão paraibano demonstram que as espécies Bucha paulistana (*Luffa cylindrica*) (BP), Malva preta (*Sidastrum micranthum*) (MP), Caruru rasteiro (*Amaranthus deflexus*) (CR) e Xanana (*Turnera ulmifolia* L.) (Xa) são atóxicas, respaldando os resultados de toxicidade aguda já encontrados na literatura.

7. REFERÊNCIAS

- ARRUDA, Ana Carolina de Souza Toesca et al. Análise fitoquímica e toxicológica de *Pothomorphe umbellata*. Brazilian Journal of Natural Sciences, v. 1, n. 2, p. 1-9, fev. 2019
- ARRUDA A.M.V., FERNANDES R.T.V., OLIVEIRA J.F., FILGUEIRA T.M.B., FERNANDES D.R.; GALVÃO R.J.D. 2010. Valor energético de fenos de forrageiras do semiárido para aves Isa Label. Acta Veterinaria Brasilica 4, 105-12.
- ARAÚJO FILHO, J.A. de. Manipulação da vegetação nativa da caatinga com fins pastoris. In: Manejo de la vegetación nativa para la producción de ruminantes menores en las zonas áridas de latino América, 2006. Fortaleza: Embrapa Caprinos: ICARDA, 2006. 12f.
- Arbo MM 2005. Estudios sistemáticos en *Turnera* (Turneraceae). III Series *Anomalae* y *Turnera*. *Bonplandia* 14: 115-318.
- ANDRADE, L. F.; RABÊLO, W. C. A. C.; SILVA, G. S.; SANTOS, B. A. C.; MENDONÇA, S. L. R.; SANTOS, J. G. Estudo preliminar da influência da temperatura sobre a composição centesimal de farinha de batata – doce (*Ipomoea batatas*). Jornada Nacional Da Agroindústria, 3, Bananeiras-PB, **Anais...** 2008
- ANDRADE, A. P. de; SOUZA, E. S. de; SILVA, D. S. da; SILVA, I. de F. da; LIMA, J. R. S. Produção animal no bioma caatinga: paradigmas dos “pulsos-reservas”. In: SIMPÓSIO DA 43ª REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 2006, João Pessoa. Anais... João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006. CD-ROM.
- BISOGNIN. L. N. Originan devolution of cultivate d cucurbits. *Ciência Rural*, v.32, n.4, p.715- 723.2002.
- BOTREL, N.; MADEIRA, N.R.; MELO, R.A.C.; AMARO, G.B. Hortaliças não convencionais/ Hortaliças tradicionais: Beldroega. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, 2017. 3p.
- BORGES, A.M. et al., Determinação de óleos essenciais de alfavaca (*Ocimum gratissimum* L.), orégano (*Origanum vulgare* L.) e tomilho (*Thymus vulgaris* L.). *Revista Brasileira de Plantas Mediciniais*, v. 14, p. 656-665, 2012.
- CAMPOS, et al. Do socioeconomic characteristics explain the knowledge and use of native food plants in semiarid environments in Northeastern Brazil?. *Journal of Arid Environments*. V. 115, p. 53-61, 2015.
- CARVALHO G.G.P., REBOUÇAS R.A., CAMPOS F.S., SANTOS E.M., ARAÚJO G.G.L., GOIS G.C., OLIVEIRA J.S., OLIVEIRA R.L., RUFINO L.M.A.; AZEVEDO J.A.G. Intake, digestibility, performance, and feeding behavior of lambs fed diets containing silages of different tropical forage species. *Animal Feed Science and Technology* 228, 140-8, 2017.
- CIPRIANO, D.F. Análise quantitativa dos teores de lignina e celulose em materiais de biomassa por RMN de ¹³C no estado sólido. 2015. 127f.

Dissertação (Programa de PósGraduação em Física do Centro de Ciências Exatas) - Universidade Federal do Espírito Santo – Vitória - ES, 2015.

CORREA JUNIOR, C.; MING, L.C.E.; SCHEFFER, M. C. Cultivo de plantas medicinais, condimentares e aromáticas. 2. Ed. Jaboticabal: FUNEP, 1994. 162p.

CRESPO, R.J.; CASTAÑO, J.A.; CAPURRO, J.A. Secado de forraje con el horno microondas: efecto sobre el análisis de calidad. Agricultura Técnica [Internet]. 2007 Jun [citado 2016 Nov 18]; 67(2):210-218. <http://dx.doi.org/10.4067/S0365-28072007000200013>. Espanhol.

CRUZ B.C.C., SANTOS-CRUZ C.L., PIRES A.J.V., ROCHA J.B., SANTOS S. & BASTOS M.P.V. 2010. Composição bromatológica da silagem de capim-elefante com diferentes proporções de casca desidratada de maracujá (*Passiflora edulis Sims f. flavicarpa*). Revista Brasileira de Ciências Agrárias 5, 434-40.

DOS SANTOS, Antônio Ruan Souto et al. Avaliação toxicológica frente as larvas da *Artemia salina* Leach do 1,2:3,4-di-O-isopropilideno-alfa-D-galactopiranoose. Educação, Ciência e Saúde, v. 5, n. 5, p. 1-14, jan./jun. 2018.

DETMANN, E. Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para terminação de bovinos em pastejo: desempenho produtivo, simulação e validação de parâmetros da cinética digestiva. 2002. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2002.

FERREIRA, I.C.P.V.; CASTRO, C.E.; CARVALHO JÚNIOR, W.G.O.; ARAUJO, A.V.; COSTA, C.A.; Caracterização morfológica de acessos de bucha vegetal (*Luffa spp.*). In: CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 59. Natal. Anais... Natal: Sociedade Botânica do Brasil, p.143- 143.

FREIRE, A. P. L. Qualidade da silagem da parte aérea da batata doce e sua influência no desempenho de cordeiros. São Cristóvão ± Sergipe, Universidade Federal de Sergipe, 2014.

FLUHARTY, F.L.; McCLURE, K.E. Effects of dietary energy intake and protein concentration on performance and visceral organ mass in lambs. Journal of Animal Science, v.75, p.604-610, 1997.

GOIS, G. C.; CAMPOS, F. S.; CARNEIRO, G. G.; SILVA, T. S.; MATIAS, A. G. S. Estratégias de alimentação para caprinos e ovinos no semiárido brasileiro. Nutritime. v. 14, Nº 04, jul./ ago.de 2017.

GOMES-COSTA, G.A.; ALVES, M. *Cucurbitaceae* Juss. na floresta atlântica de terras baixas ao norte do Rio São Francisco, Brasil. Iheringia: Série Botânica, Porto Alegre, v.71, n.1, p.62-71, Mai. 2016.

Hristov A.N. Oh J. Firkins J.L. Dijkstra J. Kebreab E. Waghorn G. Makkar H.P. Adesogan A.T. Yang W. Lee C. Gerber P.J. Henderson B. Tricarico J.M. 2013 . Tópicos especiais: mitigação das emissões de metano e óxido nitroso de

operações com animais: I. Uma revisão das opções de mitigação de metano entérico. J. Anim. Sci. 91: 5045 - 5069 .

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual técnico da vegetação brasileira, Brasília: IBGE, 2012.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físico-químicos para análises de alimentos / (coord.) Odair Zenebon, Neus Sadocco Paucuet e Paulo Tiglia – São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008 p. 1020.

JORGE, L.I.F.; SAKUMA, A. M.; INOMATA, E. I. Análise histológica e bioquímica de *Momordica charantia* L (melão de são Caetano). Revista do Instituto Adolfo Lutz, São Paulo, v.52, n.1, p.23-26, Set. 1992.

Judd WS, Campbell CS, Kellogg EA, Stevens PF & Donoghue MJ (2009) Sistemática vegetal: um enfoque filogenético. Tradução: André Olmos Simões et al. 3. ed. - Porto Alegre: Artmed. 632 p.

KINUPP, V.F.; BARROS, I.B.I. Teores de proteína e minerais de espécies nativas, potenciais hortaliças e frutas. Ciência e Tecnologia de Alimentos, v. 28, p. 846-857, 2008.

LACERDA, M.A; SILVA, R.A; LINHARES, P.C.F; MARACAJÁ, P.B; PINTO, M.S.C. Potencial forrageiro da jitrana (*Merremia Aegyptia*) para a produção de feno no semiárido nordestino. **Revista ACSA – OJS**, Patos-PB, v. 11, n. 1, p. 44-52, 1 jan. 2015.

LIMA E SILVA, L. F.; SOUZA, D. C. de; XAVIER, J. B.; SAMARTINI, C.Q.; RESENDE, L. V. Avaliação nutricional de caruru (*Amaranthus* spp). **Revista Agrarian** , Dourados, v. 12, n. 45, p. 411-417, 1 out. 2018.

LINHARES, P.C.F.; VASCONCELOS, S.H.L.; MARACAJA, P.B; MADALENA, J.A.S.; OLIVEIRA, K.P. Inclusão de Jitirana na composição químico-bromatológica de silagem de sorgo. Agropecuária científica no semiárido, v. 5, p. 67-74, 2009.

LINHARES, P.C.F.; SILVA, M.L.; PEREIRA, M.F.S.; PEQUENO, R.; ASSIS, J.; SILVA, E.B.R. Caracterização morfológica de sementes, plântulas e da germinação de Jitirana (CONVOLVULACEAE). Agropecuária científica no semiárido, v. 9, n. 2, p. 49-54, 2013.

LOUSADA JÚNIOR, J.E.; NEIVA, J.M.N.; RODRIGUEZ, N.M.; PIMENTEL, J.C.M. E LOBO, R.N.B. Consumo e digestibilidade de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. Rev Bras Zootecn, 34: 659-669, 2005.

LORENZI H. & SOUZA H. M. Plantas ornamentais no Brasil: arbustivas, herbáceas e trepadeiras. São Paulo: Nova Odessa. 2008.

MMA - Ministério do Meio Ambiente, MONITORAMENTO DO BIOMA CAATINGA Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 469, 2011.

MELO, C. W. B; AUGOSTINHO, A. K. S.; BARBOSA, F. R.; BATISTA, F. P. R. ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA FARINHA DA ENTRECASCA DA

MELÂNCIA (*Citrullus lanatus*). **XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Gramado-RS, 24 out. 2016.

MESQUITA, R.C.M.; ARAÚJO FILHO, J.A. de; DIAS, M.L. Manejo de pastagem nativa uma opção para o semiárido nordestino In: II SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 2, p.124, Natal, RN, 1988.

MEYER, B.N.; FERRIGNI, N.R.; PUTNAM, J.E.; JACOBSEN, L.B.; NICHOLS, DE, McLaughlin, J.L. Brine shrimp: a convenient general bioassay for active plant constituents. **Planta Medica**, v. 45, n. 5, p.31-34, 1982.

MORAES S.D., JOBIM C.C., SILVA M.S.; MARQUARDT F.I. 2013. Produção e composição química de híbridos de sorgo e de milho para silagem. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal* 14, 624-34.

MORETTO, E.; FETT, R.; GONZAGA, L.V.; KUSKOSKI, E.M. **Introdução à ciência de alimentos**. Florianópolis: Ed. Da UFSC, 2012. 256p.

NGUTA, J. M., MBARIA, J. M., GAKUYA, D. W., GATHUMBI, P. K., KABASA, J. D., KIAMA, S. G. Biological screening of Kenyan medicinal plants using *Artemia salina* (Artemiidae). **Pharmacologyonline**, v. 2, p. 458-478, 2011.

NOLÊTO, C. et al. Uma ferramenta de autoria web para edição de jogos móveis baseados em localização. *WebMedia*, 2015. Citado na página 71.

NUNES, et al. Plants used to feed ruminants in semi-arid Brazil: A study of nutritional composition guided by local ecological knowledge. *Journal of Arid Environments*. v.135, p.96-103, 2016.

NEPA-UNICAMP. Tabela brasileira de composição de alimentos – TACO. 4ed Revisada e Ampliada. Campinas/SP: NEPA-UNICAMP, 2011. 161p. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_4_>. edicao_ampliada_e_revisada. Acesso em: 30 Jul. 2015.

NUSSIO, L.G.; MANZANO, R.P.; PEDREIRA, C.G.S. Valor alimentício em plantas do gênero *Cynodon*. In: Simpósio sobre manejo da pastagem, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ/ESALQ, v.15, p.203-242, 1998.

OLIVEIRA, C.S. Avaliação da secagem de frutos do juazeiro (*Ziziphus joazeiro*) em estufa e secador solar. 2018. 52 p. Monografia (Bacharel em engenharia de biotecnologia e bioprocessos) - Universidade Federal de Campina Grande, Sumé, 2018.

Patra A.K. 2012 . O uso de produtos de levedura viva como aditivos microbianos na alimentação de ruminantes . *Asian J. Anim. Veterinario. Adv.* 7: 366 - 375 .

PEREIRA FILHO, et al. Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 14, n. 1, p.77-90. 2013.

RIBASKI, J.; MONTOYA, L. J. Sistemas silvipastoris desenvolvidos na Região Sul do Brasil: a experiência da Embrapa Florestas In: CARVALHO, M. M. et al. (Ed). *Sistemas agroflorestais Pecuários: opções de sustentabilidade para áreas*

tropicais e subtropicais: Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; FAO, 2001.p.205-233.

SANTOS, K, C, et al, Nutritional potential of forage species found in Brazilian Semiarid region. *Livestock Science*, v, 195, p, 118-124, 2017.

SANTOS K.C., MAGALHÃES A.L.R., SILVA D.K.A., ARAÚJO G.G.L., FAGUNDES G.M., YBARRA N.G.; ABDALLA A.L. Nutritional potential of forage species found in Brazilian Semiarid region. *Livestock science* 195, 118-24, 2017.

SANTOS P.M., VOLTOLINI T.V., CAVALCANTE A.C.R., PEZZOPANE J.R.M., MOURA M.S.B., SILVA T.G.F.; BETTIOL, G.M. Mudanças climáticas globais e a pecuária: cenários futuros para o Semiárido brasileiro. *Revista Brasileira de Geografia Física* 4, 1176-96, 2011.

SILVA, J.C.S; CAETANO, L.C; SANTOS, N.S; ALMEIDA, R.S; OLIVEIRA, A.R.N; SANTOS, S.D; SANTOS, F.I.R; PEREIRA, W.S. Análise bromatológica de forragens em São José da Tapera/AL. **Gl. Sci Technol**, Rio verde, v. 13, n. 2, p. 47-53, 1 maio 2020. SILVA, et al. Species richness, geographic distribution, pressures, and threats to bats in the Caatinga drylands of Brazil, *Biological Conservation*, v.221, p. 312-322, 2018.

SILVA, D.S. da; MEDEIROS, A.N. de. Eficiência do Uso dos Recursos da Caatinga: Produção e Conservação. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE 2, 2003. João Pessoa. Anais..., EMEPA, p. 571-582.

SILVA NETO, E. Potencial forrageiro e dieta de ovinos em áreas de pastagem nativa da caatinga no estado do Piauí. 2016. 53 f. Dissertação (Mestre em Ciência Animal) - Universidade Federal do Piauí, Teresina-PI, 2016.

SILVA, R. S.; ARCANJO, N.M.; MORAIS, J. L. de; MARTINS, A. C. S.; JERÔNIMO, H. M. Â.; SILVA, H. M. Â. Elaboração e caracterização físico-química de farinha de batata-doce (*Ipomoea batatas* L.). **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, Pombal-PB, v. 14, ed. 01, p. 127-131, 3 jan. 2020.

SIMÕES, C.M.O.; SCHENKEL, E.P.; GOSMANN, G.; PALAZZO DE MELLO, J.C.; MENTZ, L.A.; ROS PETROVICK, P. **Farmacognosia da planta ao medicamento**. 6ª. ed. Porto Alegre/ Florianópolis: Ed. UFRGS/ Ed. UFSC; 2177.

SIQUEIRA. Crescimento e acúmulo de nutrientes em bucha vegetal (*Luffa cylindrica*). 2007. 48 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais, 2007.

SOARES, C.M. et al. Substituição da proteína do farelo de soja pela proteína do farelo de canola em dietas para a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) na fase de crescimento. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, n. 4, p. 1172-1177, 2001.

SOUZA, M.T.C.; SILVA, M.E.F.; PAULO, P.F.M.; RIBERO, A.B.; ANDRADE, A.P.; CASSUCE, M.R. Caracterização climática e o efeito do estresse hídrico

sob as plantas nativas da caatinga. PUBVET, Londrina, V. 8, N. 1, Ed. 250, Art. 1655, Janeiro, 2014.

SOUZA, A.V.C; OLIVEIRA, B.S; HEY, G.B.S; WITT, S.H; BALBI, M.E; CAMPOS, F.R. Análises química e bromatológicas de sementes e de óleo fixo de melancia (*Citrullus Lanatus*, *Cucurbitaceae*). **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 20, n. 1, p. 18-28, 1 jan. 2019.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 1994. 2.ed. Ithaca, New York (USA): Cornell University Press, 476p.

VIANA, M.M.S. Potencial nutricional, antioxidante e atividade biológica de hortaliças não convencionais. 2013. 61 p. Dissertação (Mestre em Ciências Agrárias) - Universidade Federal de São João del Rei, campus Sete Lagoas, Sete Lagoas, 2013

VIEIRA, E. de L. et al. Composição química de forrageiras e seletividade de bovinos em bosque-de-sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia Benth.*) nos períodos chuvoso e seco. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 34, n. 5, p. 1505-1511, 2005.

ZUNDT, M.; MACEDO, F.A.F.; MARTINS, E.N. Desempenho de cordeiros alimentados com diferentes níveis protéicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1307-1314, 2002.