

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
CAMPUS CUITÉ**

**ANÁLISE MORFOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE FOLHA DO
UMBUZEIRO (*Spondias tuberosa arruda*) DA REGIÃO DO CURIMATAÚ
COMO FORMA A AVALIAR SEU USO COMO FORRAGEIRO PARA
ANIMAL**

IVANEIDE SILVA MELO

”

**CUITÉ – PB
MARÇO – 2015**

IVANEIDE SILVA MELO

**ANÁLISE MORFOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE FOLHA DO
UMBUZEIRO (*Spondias tuberosa arruda*) DA REGIÃO DO CURIMATAÚ
COMO FORMA A AVALIAR SEU USO COMO FORRAGEIRO ANIMAL**

Trabalho de Conclusão de curso
apresentado à coordenação de
Curso de BIOLOGIA como
requisito para obtenção do título
de licenciado em Ciências
Biológicas

Orientador: Paulo Sérgio Gomes da Silva

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Msc. Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

M528a Melo, Ivaneide Silva.

Análise morfológico e físico-química da folha do umbuzeiro (*Spondias Tuberosa* Aruda) da região do Curimataú como forma de avaliar seu uso como forrageiro para animal. / Ivaneide Silva Melo. – Cuité: CES, 2015.

44 fl.

Monografia (Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2015.

Orientador: Paulo Sérgio Gomes da Silva.

1. Anacardiaceae. 2. Umbuzeiro. 3. Caatinga. 4.
Análise físico-química. I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 504.75

IVANEIDE SILVA MELO

**ANÁLISE MORFOLÓGICA E FÍSICO-QUÍMICA DE FOLHA DO
UMBUZEIRO (*Spondias tuberosa arruda*) DA REGIÃO DO CURIMATAÚ
COMO FORMA A AVALIAR SEU USO COMO FORRAGEIRO PARA
ANIMAL**

Monografia apresentada à coordenação do curso de Ciência Biológicas,
para obtenção do grau de Licenciatura de Biologia.

Aprovada em: 17/03/2015

BANCA EXAMINADORA

Prof^o Msc. Paulo Sérgio gomes da Silva
Orientador(a)-UFCG/CES

Prof^o Dr. Marcio Frazão Chaves
UFCG/CES

Prof^o Dr. Francisco José Victor de Castro
UFCG/CES

DEDICO,

Aos meus pais, por todo amor e carinho que me dedicam, pelo incentivo e compreensão, e pelo incentivo nas minhas decisões.

Ao meu orientador, Prof Paulo Sérgio Gomes da Silva por todo o apoio, incentivo e pelos conselhos e acima de tudo pela paciência em me orientar.

Agradecimentos

Primeiramente agradeço à Deus por ter permitido esta conquista, obrigada meu deus

Aos meus pais Sebastião Silva Melo e Carmelita Luiza da Silva, que estiveram sempre presentes na minha vida, com todo amor e carinho, pelo apoio nas minhas decisões, por tudo que me ensinaram e pela lição de vida;

A todos os meus irmãos que me ajudaram direto ou indiretamente nessa minha longa caminhada

A todos os meus amigos que sempre me apoiaram

A todos os meus colegas que cada um deles deixou uma lição de vida –

A Prof. Paulo Sérgio, pela orientação, apoio, pelos conselhos e pelo interesse no meu trabalho. Obrigada;

Enfim, a todos que contribuíram de alguma maneira para que esse trabalho fosse concluído.

Obrigada a todos.

RESUMO

O umbuzeiro é uma planta frutífera do gênero *Spondias*, nativa de regiões semiáridas do Nordeste brasileiro. Pertencente à família das anacardiáceas, é uma árvore de pequeno porte, copa em forma de guarda-chuva, esparramada, tronco curto, galhos retorcidos e muito ramificados. É uma planta xerófila e caducifolia, por isso adaptada ao calor, aos solos pobres e de baixa densidade pluvial. Além da importância para a economia de famílias dos frutos do umbu, as folhas do umbuzeiro, tanto verde, quanto seca, é uma fonte importante de alimentação para os animais na caatinga, fornecendo nutrientes, principalmente energia e proteína, que são necessários ao atendimento das exigências de manutenção e produção animal. Assim, o presente trabalho teve como objetivo realizar a análise morfológica e físico-química da folha do umbu (*Spondias tuberosa arruda*) de forma a avaliar seu uso como forrageiro animal. As folhas do umbuzeiro foram caracterizadas quanto a sua morfologia em suas partes gerais: nomenclatura, estudo do limbo e filotaxia e dimensional. Foram determinados os seguintes parâmetros físico-químicos: teor de matéria seca, teor de matéria orgânica, teor de proteína bruta, acidez livre e pH. O valor médio de massa seca foi de 20,89%, o de matéria orgânica total foi de 92,67%, o teor de cinzas foi de 7,26%, valores relativos à matéria seca, o valor médio de proteína total foi de 15,7% e o valor de pH foi de 2,9. Assim, após serem realizadas as análises pode-se concluir de acordo com os resultados obtidos que as folhas do umbuzeiro devido ao seu valor nutricional constituem uma importante alternativa para uso no forrageio de animais.

Palavras Chaves: Anacardiaceae, Umbuzeiro, Caatinga, Análise físico química.

ABSTRACT

The umbuzeiro is a fruit plant of the genus *Spondias*, native to semi-arid region of Northeast Brazil. Belonging to the family of anacardiáceas, is a small tree, crown-shaped umbrella, spread, short trunk, gnarled branches and very branched. It is a deciduous plant xerophytic and therefore adapted to the heat, poor soils and low rainfall density. Besides its importance for the economy of families of the fruits of umbu, the umbuzeiro leaves, both green, as drought, is an important source of food for animals in the bush, providing nutrients, especially energy and protein, which are necessary to meet the maintenance requirements and animal production. Thus, this study aimed to make the morphological and physicochemical analysis of umbu sheet (*Spondias tuberosa arruda*) in order to evaluate its use as an animal feed. The umbuzeiro leaves were characterized their morphology in their general parts: nomenclature, Limbo study and phyllotaxis and dimensional. Were determined following physicochemical parameters: dry matter content, organic matter, total protein content, free acidity and pH. The average dry weight was 20.89%, the total organic matter was 92.67%, the ash content was 7.26%, values for dry matter, the average value of total protein was 15.7% and the pH value was 2.9. Therefore, after being performed the analysis it may be concluded according to the results of the umbuzeiro sheets due to its nutritional value are an important alternative for use in the foraging animals.

Palavras Chaves: Anacardiáceas, umbuzeiro, Caatinga, análise physicochemica.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01- Imagens de Spondias tuberosa (umbuzeiro), Sítio Marí-Cuité-PB	18
Figura 02 : Classificação quanto a nervuras das folhas de umbuzeiro	28
Figura 03: Classificação quanto ao ápice.....	28
Figura 04: Classificação quanto a base do limbo	29
Figura 05: Classificação quanto à borda	29
Figura 06: Caracterização morfológico das folhas do umbuzeiro (Spondias tuberosa Arruda).....	30
Figura 07: Caracterização morfológica das folhas de umbuzeiro	31
Figura 08: Caracterização morfológica das folhas de umbuzeiro	31
Figura 09 : Análise de umidade e massa seca do Bloco I CES/UFCG.....	32
Figura 10: Análise de umidade e massa seca do Horto Florestal CES/UFCG.....	33
Figura 11: Análise de umidade e massa seca do Sítio Marí – Distrito do Melo – Cuité-PB	33
Figura 12: Variação média de matéria seca	34
Figura 13: Análise de matéria orgânica total e cinzas do Bloco I CES/UFCG.....	35
Figura 14: Análise de matéria orgânica total e cinzas do horto florestal.....	35
Figura 15: Análise de matéria orgânica total e cinzas do Sítio Mari – Distrito de Melo-Cuité-PB.....	36
Figura 16: Determinação da matéria orgânica total (MOT).....	36
Figura 17: Determinação do teor de cinzas.	37
Figura 18: Análise de matéria orgânica total e cinzas do horto florestal.....	38
Figura 19: Chapa de ferro oxidada antes da imersão na solução do macerado a 10% de folhas de umbu.....	39
Figura 20: Chapa de ferro, oxidada antes da imersa na solução do macerado a 10% de	

folhas de umbu durante 10 minutos..... **3Erro! Indicador não definido.**

Figura 21: Determinação de pH..... 40

Figura 22: Chapa de ferro, após imersão na solução do macerado a 10% de folhas de umbu por 10 minutos. 40

LISTA DE ABREVIATURAS

pH	Potencial Hidrogeniônico
MS	Matéria seca
MO	Matéria orgânica
Prot Brut	Proteína bruta
MG	Minas Gerais
CE	Ceará
N	Nitrogênio
P	Fósforo
Ca	Cálcio
K	Potássio
Mg	Manganês
S	Enxofre
PB	Paraíba
CES	Centro de Educação e Saúde
UFMG	Universidade Federal de Campina Grande
U	Umidade
FV	Folha Verde
F1	Folha 1
F2	Folha 2
F3	Folha 3
MOT	Matéria Orgânica Total
TP	Teor de Proteína
NaOH	Hidróxido de Sódio
ML	Miligrama
Mol/L	Mol por litro
M	Molar
H	Hidrogênio
cm	Centímetro
mm	Milímetro

SUMÁRIO

1.0 INTRODUÇÃO	12
2.0 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3.0 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
3.1 CAATINGA	14
3.2 FAMÍLIA ANACARDICEAE	15
3.3 GÊNERO SPONDIAS	16
3.4 UMBUZEIRO.....	17
3.5 AS FOLHAS DE UMBUZEIRO NA ALIMENTAÇÃO DE CAPRINOS	18
3.6 MORFOLOGIAS DAS FOLHAS DO UMBUZEIRO.....	19
4.0 METODOLOGIA	23
4.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO	23
4.2 COLETAS DAS FOLHAS E PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS	23
4.3 CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DAS FOLHAS.....	23
4.4 PARÂMETROS FÍSICOQUÍMICOS.....	24
4.4.1 DETERMINAÇÃO DE UMIDADE E MATÉRIA SECA.	24
4.4.2 DETERMINAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA TOTAL E CINZAS	24
4.4.3 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE PROTEÍNAS	25
4.4.4 DETERMINAÇÃO DE ACIDEZ LIVRE.....	26
4.4.5 DETERMINAÇÃO DO pH.....	27
5.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27

5.1 CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DAS FOLHAS.....	27
5.1.1 Classificação da folha do umbuzeiro	27
5.1.2 Quanto a nervuras das folhas	27
5.1.3 Quanto ao ápice da folha	28
5.1.4 Quanto a base da folha	28
5.1.5 Quanto as Margens.....	29
5.1.6 Caracterização dimensional.....	29
5.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA	32
5.2.1 TEOR DE UMIDADE E MASSA SECA	32
5.3 TEOR D MATÉRIA ORGÂNICA E CINZAS	34
5.4 DETERMINAÇÃO DA PROTEÍNA BRUTA	37
5.5 DETERMINAÇÃO DA ACIDEZ LIVRE.....	37
5.7 DETERMINAÇÃO DO PH	40
6.0 CONCLUSÃO.....	41

1.0 INTRODUÇÃO

O umbuzeiro é uma planta frutífera do gênero *Spondias*, nativa de regiões semiáridas do Nordeste brasileiro. Pertencente à família das anacardiáceas, é uma árvore de pequeno porte, copa em forma de guarda-chuva, esparramada, tronco curto, galhos retorcidos e muito ramificados. É uma planta xerófila e caducifólia, por isso adaptada ao calor, aos solos pobres e de baixa densidade pluvial (PAULA et al; 2012).

A sua fruta é uma drupa, com diâmetro variando de 2 cm a 4 cm, massa entre 10 g e 20g, forma arredondada a ovalada, constituída por casca (22%), polpa (68%) e caroço (10%). Possui superfície lisa com casca de cor amarelo-esverdeada e polpa branco esverdeada, mole, succulenta, quase aquosa quando madura e sabor agridoce. Em muitas comunidades rurais, o extrativismo do umbu é responsável por significativa parte da renda dos agricultores na época da safra. De acordo com PAULA (2012), a venda do saco de umbu pesando 45 kg rende, em média, ao produtor e sua família R\$ 17,00. Porém 60 kg da fruta se processada e transformada em doce, suco ou geleia, pode elevar o rendimento para R\$135,00. Segundo Mendes, a grande importância socioeconômica do umbuzeiro para a região semiárida do Norte de Minas Gerais consiste na fonte de renda e absorção de mão-de-obra para muitas famílias rurais, através do grande consumo dos frutos *in natura* ou na forma de doces, sorvetes e polpa e, dos xilopódios (batatas) que apresentam sabor agridoce e, considerável quantidade água amido. O potencial dessa espécie para exploração sistemática de frutos e raízes é fundamental para dieta do homem e animal, visto que, estes órgãos vegetais são ricos em vitamina C (ácido ascórbico) e sais minerais (Lima, 1996).

Além da importância dos frutos do umbu, para a economia de famílias as folhas do umbuzeiro, tanto verde, quanto seca, é uma fonte importante de alimentação para os animais na caatinga, fornecendo nutrientes, principalmente energia e proteína, que são necessários ao atendimento das exigências de manutenção e produção animal (CAVALCANTI et al; 2004).

Sendo assim, baseado na importância econômica do umbuzeiro para as famílias do semiárido Nordestino, o presente trabalho visa à análise morfológica e físico-química da folha do umbuzeiro (*Spondias tuberosa arruda*) de forma a avaliar seu uso como forrageiro animal.

2.0 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

- O objetivo deste trabalho foi realizar a análise morfológica e físico-química da folha do umbu (*Spondias tuberosa arruda*) na região do Curimataú, de forma a avaliar seu uso como forrageiro animal (caprinos).

2.1.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar geograficamente a região do Sítio Mari localizado no município de Cuité – PB;
- Caracterizar morfológicamente as folhas do umbuzeiro do sítio Mari.
- Determinar a matéria seca (MS) das folhas do umbuzeiro,
- Determinar a Matéria orgânica (MO) das folhas do umbuzeiro,
- Determinar o teor de Proteína bruta (PB) das folhas do umbuzeiro;
- Determinar acidez total das folhas do umbuzeiro;
- Determinar o pH das folhas do umbuzeiro;

3.0 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

3.1 CAATINGA

Caatinga é um complexo vegetacional no qual dominam tipos de vegetação constituídos de arvoretas e arbustos decíduos durante a seca e frequentemente armados de espinhos (ou acúleos), e de cactáceas, bromeliáceas e ervas estas quase todas anuais. As ervas só vegetam no curso da época chuvosa, do mesmo modo que as gramíneas, razão por que são inaparentes pela maior parte do ano. Por isso, também, a caatinga quase não é submetida ao fogo para obter melhoria de pastagem; é antes queimada, às vezes para limpar o terreno roçado onde a agricultura é possível. Característica é ainda uma multidão de râmulos secos e duros, mais ou menos espiniformes, produtos de uma ramificação profundíssima e de lignificação a tempo precoce e intensa. As folhas costumam ser pequenas ou compostas permanecendo em raras plantas quando a seca avança, *Zizyplus joazeiro*, *Capparis yco* e *Licania* rígida são exemplos afamados. (RIZZINE, 1997).

A caatinga reveste aproximadamente 910.000 km² em todo o Nordeste brasileiro, considerando as áreas marginais de Minas Gerais e Espírito Santo, pode-se admitir uma área provável de 1 milhão de km², dos quais 170.000 pertencem ao agreste. Isto equivale a cerca de 11% do território nacional (JOLY, 2002).

Abrange maciçamente o Nordeste brasileiro e vai terminar no nordeste de Minas Gerais e numa pequena porção do Espírito Santo, onde está em progresso em virtude de pesada devastação, ao norte, finaliza na parte do Maranhão próxima ao Piauí. Foi observadas manchas de caatinga em Pirapora e Várzea da palma (MG), localidades ricas em caatinga e matas secas, seria aí o seu limite sueste. A área da caatinga é constituída de planícies sucessivas e de chapadas baixas, de uns 300 m a 600 m (como a Chapada do Apodi, CE, com 400 m e caatinga alta), em sua maior parte localizadas sobre terrenos do Complexo Cristalino, mas podendo ocupar também formações sedimentares. No Ceará e Rio Grande do Norte, a caatinga chega perto do litoral, fora daí, ela é interior. Há duas plantas que servem como indicadores da vegetação do tabuleiro e, portanto, para demarcar o sertão: CAJUEIRO (*Anacardium occidentale*) e Pau-de-Vassoura ou Cajueiro bravo (*Coccoloba latifolia*), de enormes folhas buladas,

elas desaparecem (em estado espontâneo) ao começar o sertão xerófilo, que se inicia mediante uma elevação do terreno, nele surgem afloramentos de gneiss e granito com cactáceas (RIZZINE, 1997).

3.2 FAMÍLIA ANACARDICEAE

Compreende esta família, uma das maiores da ordem, 75 gêneros com distribuição predominante nas regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo, ocorrendo também nas regiões temperadas (*Rhus*), com folhas inteiras ou compostas (*Schinus*), de disposição alterna, sem estípulas ou estas são decíduas. Flores pequenas, não vistosas, brancas ou amarelas- esverdeadas, hermafroditas, ou de sexo separado, às vezes em plantas dioicas *Schinus* de simetria radial, diclamídeas. Sépalas e pétalas pentâmeras. Androceu formado por 10 estames ou menos, às vezes um pouco mais longo que outros (*Anacardium*). Ovário supero, unicarpelar, unilocular com um só lóculo. Fruto seco, tipo noz ou baciforme e drupáceo. Pseudofruto às vezes desenvolvido (*Anacardium*) (JOLY, 2002).

Como exemplos nativos no Brasil, destacam-se as espécies de *Anacardium*, cajueiros que produzem o caju ou cajui na região amazônica, *Schins*, *Astronium*, a conhecida aroeira de madeira duríssima e que produz reações alérgicas em pessoas susceptíveis, *Spondias*, o cajá- manga, ciriguela-embu, e imbu, estes dois do nordeste, cajá, cajarana ou ainda taperoba na amazônia (JOLY, 2002).

As anacardiaceae têm sempre fruto indeiscente, originado de gineceu composto de 3-5 carpelos, ou, raramente, como em *Anacardium* e *Mangifera*, de um só. Nos gêneros com carpelos multiovulados, geralmente um só óvulo se desenvolve em semente. Os frutos são nucóides ou drupóides, raramente bacóides, e a semente é pêndula ou ascendente, presa a funículo longo ou curto, inserido no ápice, na parede lateral ou na base do carpelo. A testa é fina, o endosperma é ausente e o embrião pode ser curto ou reto, com eixo hipocólilo-radícula curto e reto ou mais ou menos longo e infletido (BARROSO et al; 1999).

A família anacardiaceae compreende cerca de 600 espécies, distribuídas em zonas tropicais, subtropicais e temperadas, conhecida pela importância econômica e propriedades farmacêuticas. *Spondias* é um gênero tropical dessa família com 14 a 20 espécies distribuídas mundialmente, e dentre estas, 4 a 7 espécies são encontradas nas Américas. Na Ásia ocorrem cultivos comerciais de *S. mombin* e *S. purpurea*, dentre outras 10 espécies nativas, indicando que este gênero é originário deste continente. (SILVA et al; 2014)

A família Anacardiaceae é conhecida por produzir frutos saborosos, excelentes madeira, compostos utilizáveis na indústria e na medicina (BARROSO et al; 2002).

3.3 GÊNERO SPONDIAS

O gênero *Spondias*, do qual fazem parte os “Cajás”, os “taperebás”, os “cajás-mangas”, os “umbus” e as “siriguelas”, os frutos são nuculânios elipsoides ou globosos, muito perfumados, com epicarpo fino, de amarelo- esverdeado a avermelhado; mesocarpo carnosos, amarelo e de sabor agridoce, e endocarpo fibroso- lenhoso, extremamente duro e compacto, com 3-5 lóculos radialmente dispostos., mais raramente, podem, aparecer frutos com um só lóculo fértil e os demais abortados. Sementes alongadas, com testa fina, embrião reto, com cotilédones plano convexos, oblongos, de eixo hipocótilo-radícula curto. (BARROSO et al; 1999).

Dentre as espécies pertencentes ao gênero *Spondias* AS mais se destacam no Semiárido Nordeste são: a cajarana do sertão (*Spondias* sp), umbu (*Spondias tuberosa* Arruda), ciriguela (*Spondias purpúrea* L.) e o cajá (*Spondias mombin* L.). Há outras espécies também cultivadas, como o umbu-cajá (*Spondias* sp.), cajá-manga (*S. cytherea* Sonn) e umbuguela (*Spondias* sp) (FERNANDES, 2013).

Neste contexto, o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) destaca-se pela possibilidade de ser cultivado em larga escala, podendo ser aproveitado tanto para alimentação humana quanto para a suplementação alimentar de animais, especialmente

caprinos e ovinos, que constituem os rebanhos predominantes nessa região (SILVA et al; 2014).

3.4 UMBUZEIRO

O umbuzeiro ou imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam). - Anacardiaceae é uma árvore frutífera xerófila nativa do Nordeste. É encontrada em toda a região do polígono das secas. Desenvolve-se em zonas com pluviosidade anual variando de 400 a 800 mm, em associação com outras plantas da caatinga. Essa espécie desempenha um papel importante na alimentação do homem e dos animais silvestres do Semi-Árido, no fornecimento de sais minerais e vitaminas encontradas nos seus frutos. As túberas ou xilopódios fornecem água potável com propriedades medicinais, sendo usada na medicina caseira para a cura de diarreias e verminoses. A folhagem, os frutos e as túberas servem de alimento para os animais domésticos (bovinos, caprinos, ovinos e outros) e para os animais silvestres, especialmente para veados e cágados (ARAÚJO et al; 2006).

O umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) (Figura 01) é uma espécie heliófita, decídua, pertencente à família anacardiaceae, típica das caatingas do nordeste brasileiro, ocorrendo desde o Ceará até o norte de Minas Gerais. Apresenta flores melíferas e frutos tipo drupa levemente pilosa e arredondada (LORENZI, 1992). Esta espécie possui raízes superficiais denominadas de “túberas aquíferas” ou “cunangas”, que estocam água durante o período seco. Assim, uma árvore adulta pode acumular até dois mil litros de água, o que sugere os nomes populares: imbu, ambu ou em tupi - guarani *Y-mbu* (umbu): “árvore que dá de beber”. O umbuzeiro é uma planta frutífera do gênero *Spondias*, nativa de regiões semiáridas do Nordeste brasileiro. Pertencente à família das anacardiáceas, é uma árvore de pequeno porte, copa em forma de guarda chuva, esparramada, tronco curto, galhos retorcidos e muito ramificados (PAULA et al, 2012).

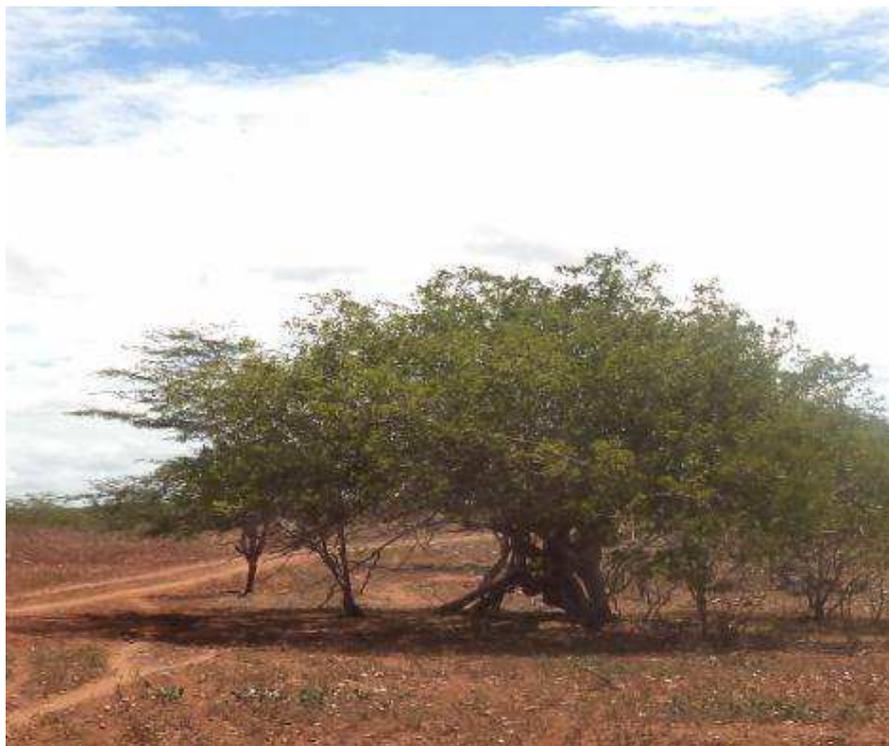


Figura 01- Imagens de *Spondias tuberosa* (umbuzeiro), Sítio Marí-Cuité-PB.

Fonte: própria pesquisa

3.5 AS FOLHAS E FRUTOS DE UMBUZEIRO NA ALIMENTAÇÃO DE CAPRINOS

A vegetação nativa dos sertões nordestinos 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 domésticos. Em termos de grupos de espécies botânicas, as gramíneas e dicotiledôneas herbáceas perfazem acima de 80% da dieta dos ruminantes, durante o período chuvoso. Porém, à medida que a estação seca progride e com o aumento da disponibilidade de folhas secas de árvores e arbustos, estas espécies se tornam cada vez mais importantes na dieta, principalmente dos caprinos. Estrategicamente, as espécies lenhosas são fundamentais no contexto de produção e disponibilidade de forragem no Semiárido Nordestino (ARAÚJO et al; 2006).

O rebanho de caprinos da região semiárida do Nordeste está estimado em 8,3 milhões de cabeças. A maior parte desses animais vive em sistemas de pastejo extensivo, onde a caatinga é o principal sustentáculo para os rebanhos. Contudo, a

escassez de recursos naturais, com destaque para a água, torna a criação de animais no Nordeste uma atividade de grande risco. Nos meses de agosto a dezembro, considerados de seca, os agricultores têm muita dificuldade para alimentar seus animais, pois o pasto proveniente do período chuvoso, que ocorre de janeiro a maio, não é suficiente para sustentação dos animais na seca (RESENDE et al 2004).

As potencialidades da vegetação da caatinga têm sido estudadas por diversos autores: que avaliaram a palatabilidade de espécies lenhosas do sertão paraibano. Foi avaliado o potencial de utilização do feijão-bravo (*Capparis flexuosa* L.) e da jureminha (*Desmanthus virgatus* (L.) Willd.), a resistência das plantas das caatingas; a utilização do mamãozinho-de-veado (*Jacaratia corumbensis* O. Kuntze), o valor nutricional da vagem de faveira (*Parkia platycephala* Benth.) para ruminantes, o consumo de folhas do imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) pelos caprinos e ovinos no semi-árido de Pernambuco (RESENDE et al 2004).

O fruto e a folha do umbuzeiro são importantes fontes de nutrientes para os animais domésticos e silvestres. O valor de proteína bruta (PB) encontrado nas folhas verdes é de 18,07% e de 13,11% nas folhas secas (CAVALCANTI et al; 2000; Lima, 1996).

No entanto, a digestibilidade *in vitro* da folha verde (47,31%) encontrada por Cavalcanti et al. (2000) é menor que a encontrada por Lima (1996), que foi de 50,19%. Além desses nutrientes, a folha do imbuzeiro também contém 2,90% de nitrogênio (N), 0,23% de fósforo (P), 1,00% de potássio (K), 1,79% de cálcio (Ca), 0,31% de manganês (Mg) e 0,32% de enxofre (S), conforme estudo de Silva et al. (1984). No fruto do imbuzeiro são encontrados os seguintes nutrientes: umidade (89,89%), proteína (0,52%), lipídios (0,35%), fibra (0,37%), cinza (0,35%), glicose (1,88%), sacarose (6,7%), pH (2,45), grau brix (10,0), ácido cítrico (1,23%), ácido ascórbico (9,6 mg/100 g de polpa), fósforo (15,97 mg/100 g de polpa), cálcio (26,33 mg/100 g de polpa), ferro (1,66 mg/100 g de polpa), tanino (126,27 mg/100 g de polpa) e pectina (2,12%). Essa composição e aceitação do fruto e das folhas do imbuzeiro pelos animais tornam a planta de grande importância para a região semi-árida, principalmente nos anos de ocorrência de secas prolongadas. (RESENDE et al; 2004).

3.6 MORFOLOGIAS DAS FOLHAS

Nas plantas são as folhas os principais órgãos responsáveis pela síntese das moléculas orgânicas. Isto é, são os cloroplastos que encontram nas células das folhas que capturam a energia luminosa e convertem-na em energia química mediante fotossíntese. Assim sendo, a forma, a posição e o tamanho das folhas são características muito importantes para uma eficiente captação da luz e absorção do CO₂ durante a fotossíntese (SANTOS e BONILLA.,2003, CUTLER et al 2011).

As folhas são geralmente estruturas delgadas e amplas, para que o tecido clorofiliano fique próximo a uma grande superfície. Uma folha completa apresenta as seguintes partes gerais: lâmina foliar ou limbo, pecíolo, base foliar e estípulas.

-Limbo (lâmina): parte mais externa da folha, é a parte da folha em forma de lâmina, muito delgada e de coloração predominantemente verde.

-Pecíolo: sustenta e se liga ao caule por um eixo.

-Base foliar: é a parte basilar e mais ou menos alargada da folha.

-Estípulas: são duas estruturas geralmente laminares que se encontram na base foliar de uma apreciável quantidade de plantas (SANTOS e BORNILLA, 2003, CUTLER et al 2011).

As folhas são classificadas como: folhas incompletas, folha peciolada, folha séssil, folha amplexicaule, folha perfolhada, folha dunadas, folha fenestrada, folha invaginante, filódio, heterofilia, pecíolo alado, pecióculo, pulvino. As folhas incompletas é aquela que falta uma ou duas das três partes constituintes, além das estípulas. A folha peciolada é quando apresenta pecíolo. A folha séssil são aquelas que portam apenas o limbo. A folha amplexicaule é quando a base do limbo abraça o caule. A folha perfolhada é quando as duas metades da base do limbo desenvolvem-se, circundando o caule, de modo que este parece atravessar o limbo. A folha fenestrada é quando tem o limbo com perfurações. Folha invaginante são aquelas que apresentam limbo e bainha e esta envolve o caule em grande extensão. A folha Filódio falta o limbo ou este é muito modificado e, na qual o pecíolo é dilatado e achatado, assemelhando-se ao limbo. Heterofilia diz-se quando há polimorfismo das folhas normais. Pecíolo alado é o pecíolo com expansões aliformes foliáceas laterais, como na laranjeira. Peciólulo é o pecíolo dos folíolos das folhas compostas (SANTOS E BONILLA, 2003).

As folhas podem ser classificadas quanto à forma em suas partes gerais: nomenclatura, estudo do limbo e filotaxia.

Quanto à nomenclatura as folhas são classificadas em:

a₁)Folha incompleta: quando falta uma ou duas das partes constituintes, além das estípulas.

a₂)Folha peciolada: quando apresenta pecíolo.

a₃)Folha séssil: são aquelas que portam conspicuamente apenas o limbo.

a₄)Folha amplexicaule: quando a base do limbo abraça o caule.

a₅)Folha perfolhada: ou perfoliada, quando as duas metades da base do limbo desenvolvem-se, circundando o caule, de modo que este parece atravessar o limbo.

a₆)Folhas adunadas: são folhas opostas sésseis, soldadas por suas bases, aparentando ser perfuradas pelo caule.

a₇) Folha fenestrada: quando tem o limbo com perfurações.

a₈)Folha invaginante: são aquelas que apresentam limbo e bainha e esta envolve o caule em grande extensão.

a₉) Filódio: falta o limbo ou este é muito modificado.

a₁₀)Heterofilia: diz-se quando há polimorfismo das folhas normais.

a₁₁)Pecíolo alado: é o pecíolo com expansões aliforme foliáceas laterais.

a₁₂)Pecíolulo :é o pecíolo dos folíolos das folhas compostas.

a₁₃)Pulvino: é uma porção espessada da base foliar, que provoca, nas folhas, movimentos de curvatura.

Quanto ao estudo do limbo as folhas são classificadas:

Quanto às faces

De maneira geral podem se classificadas como superior (adaxial) e inferior (abaxial).

Quanto à nervação:

.b₁)folhas pinadas: quando existe uma única nervura primária servindo de origem para as nervuras de ordem superior.

b₂) craspedódroma: quando as nervuras secundárias terminam na margem do limbo.

b₃)paralelódromas :quando duas ou mais nervuras primárias originadas uma ao lado da outra na base do limbo correm, mais ou menos paralelas.

b₄)campilódromas: quando as nervuras primárias ou suas ramificações se originam de um ponto e formam arcos muito recuados antes de convergirem para o ápice do limbo

b₅)acródromas: quando duas ou mais nervuras primárias ou secundárias muito desenvolvidas formam arcos convergentes em direção ao ápice do limbo.

b₆)actinódromas: quando três ou mais nervuras primárias divergem radialmente de um ponto único ou de pontos bem próximos.

Quanto aos bordos:

a) aculeado: com pontas agudas e rígidas na margem do limbo.

b) crenado: com dentes obtusos ou arredondados.

c) dentado: quando os dentes são regulares e não inclinados.

d) inteiro: bordo uniforme. Isto é sem deformação ou reentrância.

e) ondulado: com fracas ondulações.

Os bordos são classificados ainda em serreado, serrilhado, sinuoso, lobado, partida e cortado. Quanto a base do limbo cuneiforme (que tem forma de cunha), atenuada (quando a base se estreita gradualmente), auriculada, hastada, oblíqua, obtusa, reniforme sagitada quanto ao ápice acuminado, agudo, aristado, cirroso, obtuso, retuso, emarginado, truncado e quanto ao número de limbos simples e compostas e recomposta.

Quanto a FILAXIA as folhas são classificadas em:

A filaxia é o estudo da disposição da disposição das folhas sobre o caule ou ramos. Classificadas como alternas opostas, verticiladas, etc. (SANTOS E BONILLA, 2003).

4.0 METODOLOGIA

4.1 LOCALIZAÇÃO E ACESSO

O município de **Cuité** situa-se na região centro-norte do Estado da Paraíba, Mesorregião. Agreste Paraibano e Micro Região Curimataú Ocidental. Limita-se ao norte com o Estado do Rio Grande do Norte, leste com Cacimba de Dentro, Damião e Barra de Santa Rosa, sul com Sossego e Barra de Santa Rosa, sul, e oeste com Nova Floresta, Picuí, e Baraúnas. Possui área de 643,10km². A sede municipal tem uma altitude de 667 metros com coordenadas de 814.471NS e 9282.297EW. O acesso a partir de João Pessoa é possível, inicialmente, através da rodovia federal BR 230 em trecho de 130km interligando João Pessoa à Campina Grande –Cuité PB (MASCARENHAS, 2005).

4.2 COLETAS DAS FOLHAS E PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS

As folhas de umbuzeiro foram coletadas em novembro de 2014 de um umbuzeiro localizado no bloco I do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité. Em fevereiro de 2015, foram coletadas amostras para comparação de resultados de umbuzeiros localizados no Horto Florestal Olho D'água da Bica do campus de Cuité-PB CES-UFCG, e no sítio Marí localizado a 24 Km da sede do município de Cuité, distrito do Melo. As folhas foram coletadas de forma bem distribuídas ao longo da copa da planta, de modo que foram coletadas das extremidades dos galhos, folhas mais velhas intermediárias de modo representativo de toda a copa da planta.

4.3 CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DAS FOLHAS

As folhas foram classificadas quanto à forma em suas partes gerais: nomenclatura, estudo do limbo e filotaxia.

Para caracterização morfológica das folhas de umbu, as mesmas foram medidas em relação comprimento e largura por meio de um paquímetro, sendo utilizadas 20 amostras. Além disso, foi observado o tipo de folha de acordo com a classificação geral, por observação direta e fotografias com ampliação.

4.4 PARÂMETROS FÍSICOQUÍMICOS

As folhas do umbuzeiro foram caracterizadas pela determinação dos seguintes parâmetros físico-químicos: teor de matéria seca, teor de matéria orgânica, teor de proteína bruta, acidez titulável e pH. Esta caracterização foi feita para avaliar a aplicação das folhas como forrageira para animais (MEINERZ et al; 2011).

Estes experimentos foram realizados no Laboratório de Química Geral do Curso de Licenciatura em Química do CES/UFCG.

4.4.1 DETERMINAÇÃO DA UMIDADE E MASSA SECA

A umidade (U) e massa seca (MS) foram determinadas para verificar a quantidade de água e de nutriente nas folhas verdes (FV) - *in natura*.

A determinação da massa seca foi feita em estufa a 105°C por 5h, ou até peso constante, quando toda água livre foi evaporada. A matéria seca que fica após a saída da água livre, é representada por matéria orgânica (principalmente proteínas e carboidratos) e sais minerais (cinzas).

Foram pesadas separadamente em quatro amostras de três gramas cada, as quais foram codificadas como: F1, F2, F3 e F4.

$$MS = FV - U$$

4.4.2 DETERMINAÇÃO DA MATÉRIA ORGÂNICA TOTAL E CINZAS

Para determinação da matéria orgânica total (MOT), a MS determinada nas amostras F1, F2, F3 e F4 foram **colocadas** na mufla na temperatura de até 560°C por cinco horas, após esse período foi anotado a massa final e calculado a diferença da massa seca inicial, obtendo-se dessa forma o teor de matéria orgânica total.

Fórmula do cálculo de Matéria orgânica total (MOT)

$$\text{MOT} = \text{MS} - \text{cinzas}$$

4.4.3 DETERMINAÇÃO DO TEOR DE PROTEÍNAS

O método utilizado para determinação de proteína (TP) nas folhas de umbuzeiro foi o procedimento de Kjeldahl. Estes experimentos foram realizados nos Laboratório de Laboratório de eletroquímica e corrosão e laboratório de Bioquímica do curso de Licenciatura em Química e do CES/UFCG.

Este método parte do pressuposto que a fração de nitrogênio não-proteico de uma amostra é muito pequena para ser significativa e que, na determinação de nitrogênio total (excluindo-se nitratos e nitritos que, seja como for, não são medidos), teremos o reflexo preciso do conteúdo de proteína total.

Este método determina N orgânico total, isto é, o N proteico e não proteico orgânico. Porém, na maioria dos alimentos, o N não proteico representa muito pouco no total. A razão entre o nitrogênio medido e a proteína estimada depende do tipo de amostra e de outros fatores. Por exemplo, no trigo esta razão é afetada pela variedade, condições de crescimento e quantidade do tipo de fertilizante utilizado. Para converter o nitrogênio medido para a proteína, devemos multiplicar o conteúdo de nitrogênio por um fator arbitrário, que representa um fator médio para o material em estudo, que é 5,7 para trigo e **6,25** para alimentos em geral.

Na técnica de Kjeldahl, a amostra é completamente digerida em altas temperaturas durante ebulição em ácido sulfúrico concentrado sob refluxo e na presença de um sal de metal pesado que atua como catalisador. Uma certa quantidade de sulfato de sódio também é adicionada para se elevar o ponto de ebulição. Nessas condições, o material orgânico é oxidado e todo o nitrogênio orgânico é retido em solução na forma de íons amônio. Ao final da digestão, uma alíquota foi retirada e transferida para o destilador. O meio é inicialmente alcalinizado, e a amônia formada é destilada e recolhida em uma alíquota de ácido bórico. A quantidade de amônia é determinada por titulação.

Na análise de nitrogênio considera que as proteínas têm 16% de nitrogênio em média (vai depender do tipo de proteína);

O fator geral na transformação de nitrogênio para proteína é de **6,25**.

$$\begin{array}{l} 100 \text{ g proteínas} \text{-----} 16 \text{ g N} \times n \\ \text{g proteínas} \text{-----} n \times \text{g N} \\ x = \frac{(n \times 100)}{16} = n \times 6,25 \text{ g proteínas} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 100 \text{ g proteínas} \text{-----} 16 \text{ g N} \\ \text{X* g proteínas} \text{-----} n \times \text{g N} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 1 \text{ Eq ácido} \text{-----} 1 \text{ Eq Nitrogênio} \\ 1 \text{ N (1Eq/1000 mL)} \text{-----} 14 \text{ g Nitrogênio} \\ 1 \text{ N (1mL)} \text{-----} 0,014 \text{ g Nitrogênio} \\ 0,1 \text{ N (1mL)} \text{-----} 0,0014 \text{ g Nitrogênio} \\ \text{Logo: 1mL (0,1N)} \text{-----} 0,0014 \text{ g} \\ \text{Nitrogênio Vol. de ácido} \text{-----} \text{Xg Nitrogênio} \end{array}$$

4.4.4 DETERMINAÇÃO DE ACIDEZ LIVRE

A acidez livre foi determinada por titulação ácido base. Para essa determinação foi utilizada solução padronizada de NaOH 0,1 mol/L e indicador fenolftaleína. Foi preparado um macerado com folhas coletadas, onde pesou-se 10 gramas de folhas as quais foram maceradas em pistilo e diluídas para 100 mL de água. A partir da solução obtida, mediu-se 10 mL, adicionou-se 3 gotas da solução indicadora de fenolftaleína em seguida titulada com a solução padronizada de NaOH 0,1 mol/L até coloração levemente rósea.

A acidez em H^+ é proporcional ao consumo de NaOH 0,1M titulado, determinado pela seguinte fórmula:

$$\begin{array}{l} M V_{(\text{NaOH})} = M V_{(\text{acidez existente})}, \text{ onde o teor de} \\ \text{acidez em } [\text{H}^+] = M_{(\text{acidez existente})} \Rightarrow \\ [\text{H}^+] = (M V_{(\text{NaOH})})/V_{(\text{amostra})} \end{array}$$

4.4.5 DETERMINAÇÃO DO pH

As medidas pH foram feitas em pHmetro modelo PH METER MODEL 721. Este procedimento foi realizado em solução 10% de folhas maceradas, obtida para a determinação de acidez livre. Após calibração do pHmetro com os padrões adotados, a solução do macerado foi colocada em uma proveta e procedido a medição do pH, estas medidas foram feitas em triplicata.

5.0 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DAS FOLHAS

A caracterização morfológica das folhas de umbu foram medidas em relação ao comprimento e à largura por meio de um paquímetro, sendo utilizadas 20 amostras. Além disso, foi observado o tipo de folha de acordo com a classificação geral, por observação direta e fotografias com ampliação.

5.1.1 Classificação da folha do umbuzeiro

As folhas do umbuzeiro foram classificadas quanto as nervuras, quanto ao ápice da folha, quanto à base da folha e quanto às margens da folha.

5.1.2 Quanto a nervuras das folhas

- a) As folha de umbuzeiro são do tipo pinadas: quando existe uma única nervura primária servindo de origem para as nervuras de ordem superior. e craspedódromas simples, (*kraspedon* gr.=borda; *dromos* gr.= curso):quando as nervuras secundárias terminam na margem do limbo. (figura 02).

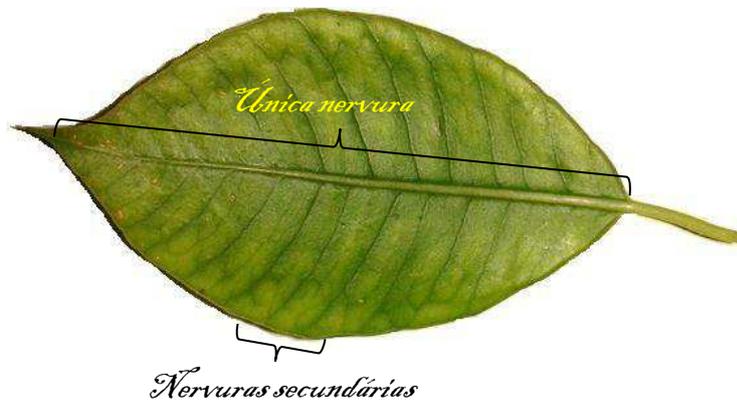


Figura 02 : Classificação quanto a nervuras das folhas de umbuzeiro
 Fonte: própria pesquisa

5.1.3 Quanto ao ápice da folha

- a) As folhas de umbuzeiro apresentam ápice do tipo acuminado: quando os bordos do limbo formam no ápice uma ponta aguda e mais ou menos comprida.



Figura 03: Classificação quanto ao ápice
 Fonte: própria pesquisa

5.1.4 Quanto à base da folha

- a) Quanto à borda são do tipo cuneiforme: que tem forma de cunha. Isto é, com base de bordos retos e convergentes.



Figura 04: Classificação quanto à base do limbo

Fonte: própria pesquisa

5.1.5 Quanto as Margens.

a)inteira: margem uniforme. Isto é, sem deformação ou reentrância, margem inteira



Figura 05: Classificação quanto à borda

Fonte: própria pesquisa

5.1.6 Caracterização dimensional

As folhas do umbu foram caracterizadas por medidas de comprimento (cm) e largura horizontal (cm) (tabela 01) e sendo calculado a média, além disso foram observadas as características da folha do umbuzeiro.

As folhas de *Spondias tuberosa Arruda* são compostas, pecioladas, imparipenadas com disposição foliar oposta dística (Fig. 07). (Silva e Paiva, 2007). O comprimento médio do pecíolo das folhas é de $4,045 \pm 0,61$ mm e largura média horizontal é de $2,69 \pm 0,46$ mm (Tabela 01). A partir das dimensões das folhas pode-se estimar a quantidade de forragem obtida por copa de cada árvore. (RESENDE, 2004).

Figura 06 – Caracterização morfológica das folhas do umbuzeiro
 (*Spondias tuberosa* Arruda)

ITEM	COMPRIMENTO FOLHA(CM)	HORIZONTAL LARGURA
1	5,1	3,1
2	5,3	3,1
3	4,1	3,0
4	4,3	3,2
5	3,8	2,9
6	3,8	2,9
7	3,8	3,0
8	3,9	3,2
9	4,3	2,8
10	4,0	2,9
11	4,0	2,7
12	5,5	2,8
13	4,1	2,7
14	3,7	2,5
15	3,5	3,0
16	3,7	2,2
17	3,1	2,3
18	3,8	1,8
19	3,5	1,9
20	3,6	1,8
MÉDIA	4,045	2,69
DP	0,61	0,46



Figura 07 : Caracterização morfológica das folhas de umbuzeiro
Fonte: própria pesquisa



Figura 08: Caracterização morfológica das folhas de umbuzeiro
Fonte: própria pesquisa

5.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA

5.2.1 TEOR DE UMIDADE E MASSA SECA

Normalmente, a forma de se obter um resultado em termos de base seca consiste em determinar a umidade em um conjunto de amostras tomadas ao mesmo tempo.

Após a estabilização em estufa a 105°C da massa final das amostras, foram obtidos os seguintes valores de massa seca de amostras coletadas em três locais diferentes, de acordo com as tabelas 02, 03 e 04, respectivamente.

A importância de se determinar a massa seca das folhas do umbuzeiro está no fato que quanto maior o valor de massa seca, melhor potencial a planta tem para uso forrageio, já que pode representar mais nutrientes presentes. O valor médio de teor de massa seca das três amostras coletadas em locais diferentes (Bloco I - CES- UFCG, Sítio Mari- Cuité-PB e Horto Florestal - CES- UFCG) foi de 20,89%. Este resultado é superior ao apresentado por Cavalcanti (2004) que apresentou teor de massa seca de 15,89 % para folhas verdes de umbuzeiro.

Figura 09: Análise de umidade e massa seca do Bloco I CES/UFCG

Folha verde	Massa água (g)	% umidade	Massa seca	% massa seca
3,0725	2,4543	79,88%	0,6182	20,12%
2,9923	2,3802	79,54%	0,6121	20,46%
3,0492	2,4307	79,72%	0,6185	20,28%
MÉDIA	2,4243	79,76%	0,6152	20,24%

Figura 10: Análise de umidade e massa seca do Horto Florestal CES/UFCG

Folha verde	Massa água (g)	% umidade	Massa seca	% massa seca
3,0179	2,3729	78,63	0,645	21,37 %
3,0105	2,3614	78,44	0,6491	21,56%
3,0027	2,3743	79,08	0,6284	20,92%
MEDIA	2,3695	78,72%	0,6375	21,29%

Figura11: Análise de umidade e massa seca do Sítio Marí – Distrito do Melo – Cuité-PB

Folha verde	Massa água (g)	% umidade	Massa seca	% massa seca
3,0184	2,3871	79,08	0,6313g	20,92
3,0069	2,3783	79,09	0,6286g	20,91
3,0046	2,3554	78,39	0,6492g	21,61
MEDIA	2,3736	78,86%	0,6363	21,14%

O gráfico 01 mostra a variação média da matéria seca nos três locais de amostragem. Pode-se observar que as folhas no bloco I apresentam menor quantidade de matéria seca, isto pode ser atribuído ao fato que a planta é irrigada.

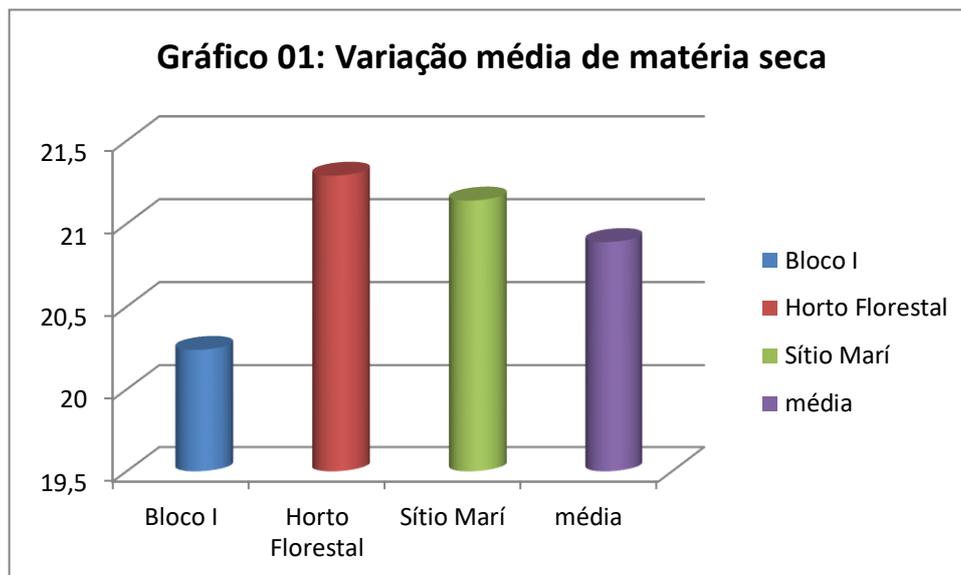


Figura 12: Variação média de matéria seca

5.3 TEOR MATÉRIA ORGÂNICA TOTAL E DE CINZAS

O teor de matéria orgânica total (MOT), determinado em mufla a 560°C e calculado pela diferença da massa seca inicial e as cinzas resultantes. A MOT é representada por proteínas e carboidratos, as cinzas resultantes representam os sais minerais. Na tabela 05 são apresentados os valores médios de teor de matéria orgânica e teor de cinzas das três amostras coletadas em locais diferentes (Bloco I - CES- UFCG, Sítio Mari- Cuité-PB e Horto Florestal - CES- UFCG). Este resultado é superior ao apresentado por Cavalcanti (2004)

Na tabela 05, são apresentados o valor do teor de matéria orgânica e cinzas do bloco I CES.

Figura 13: Análise de matéria orgânica total e cinzas do Bloco I CES/UFMG

Massa seca (g)	Massa cinzas	% cinzas	MOT	% MOT
0,6488	0,0614	9,4%	0,5874	90,5%
0,6204	0,0596	9,606%	0,5608	90,4%
0,6353	0,0718	11,30%	0,5635	88,7%
MEDIA	0,0643	10,102%	0,5706	89,87

Na Figura 14, são apresentados os valores do teor de matéria orgânica e de cinzas do Horto florestal.

Figura 14: Análise de matéria orgânica total e cinzas do horto florestal

Massa seca	Massa cinzas	% cinzas	MOT	% MOT
0,635	0,034	5,35%	0,601	94,64%
0,6491	0,0335	5,16%	0,6156	94,83%
0,6284	0,0361	5,74%	0,5923	94,25%
MÉDIA	0,0345	5,42	0,603	94,58

Na Figura 15, são apresentados o valor do teor de matéria orgânica e cinzas do sítio Marí.

Figura 15: Análise de matéria orgânica total e cinzas do Sítio Mari – Distrito de Melo- Cuité-PB

Massa seca g	Massa cinzas	% cinzas	MOT	% MOT
0,6313	0,0372	5,9%	0,5941	94,11 %
0,6286	0,0412	6,55%	0,5874	92,97%
0,6492	0,0412	6,35%	0,608	93,65%
MEDIA	0,0399	6,27%	0,5965	93,58

Os gráficos 02 e 03 mostram a variação média da MOT e cinzas nos três locais de amostragem respectivamente. Pode-se observar as folhas no bloco I apresentam menor quantidade de matéria seca, isto pode ser atribuído ao fato que a planta é irrigada.

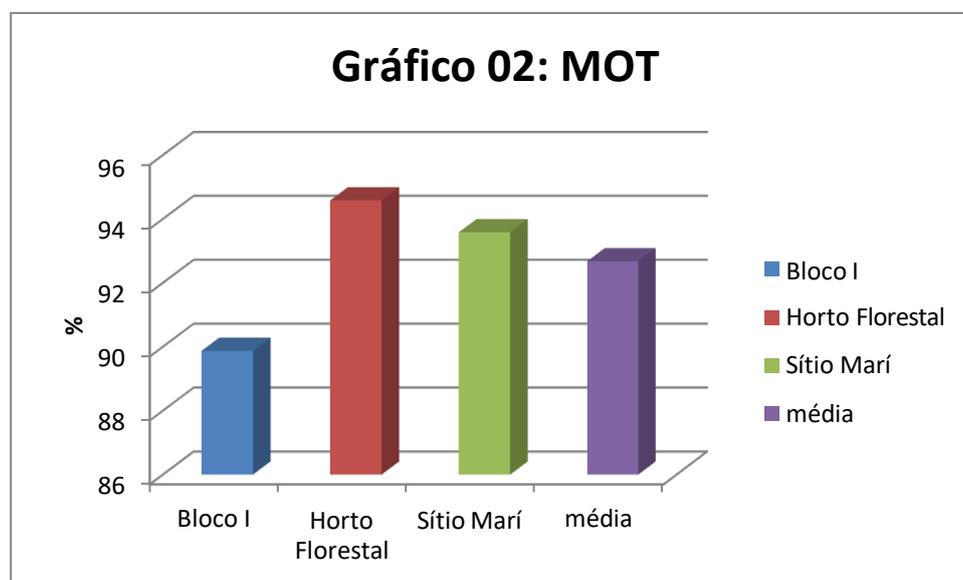


Figura16: Determinação da matéria orgânica total (MOT)

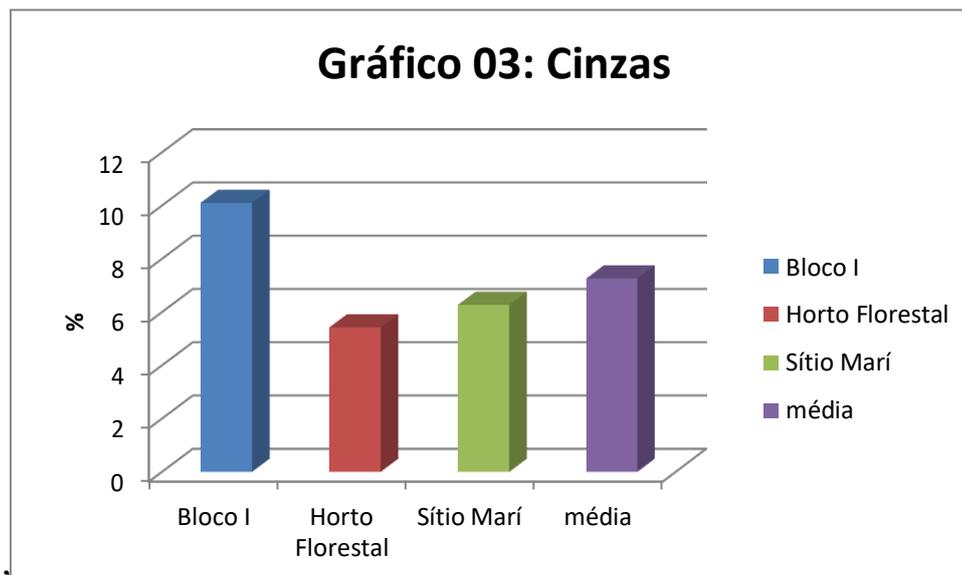


Figura 17: Determinação do teor de cinzas

5.4 DETERMINAÇÃO DA PROTEÍNA BRUTA

O teor de proteína (TP) nas folhas de umbuzeiro foi determinado pelo método de Kjeldahl. Neste método a amostra é completamente digerida em altas temperaturas durante ebulição em ácido sulfúrico concentrado, convertendo todo o nitrogênio das proteínas a nitrogênio (N) na forma de nitrogênio amoniacal. O nitrogênio total é proporcional ao teor de proteína, onde se aplica o fator aplicado às fontes em geral, de 6,25 multiplicado o conteúdo de nitrogênio total resultando no percentual de proteínas. O valor médio de nitrogênio total encontrado foi de $2,512 \pm 0,0245$ %, resultando em valores médios de proteína nas folhas do umbuzeiro de $15,701 \pm 0,153$ %. Este resultado superior aos valores encontrados por Lima (1996) e Cavalcante (2000) de 13,11% de proteína nas folhas secas.

5.5 DETERMINAÇÃO DA ACIDEZ LIVRE

A acidez representada em concentração de íons hidrogênio, foi determinada por titulação ácido base com NaOH 0,1mol/L e indicador fenolftaleína. A acidez pode influenciar na palatabilidade e digestibilidade das folhas como forrageiras. Foram feitos testes da presença de vitamina C, e ácido acético, que são bem comuns em sistemas

orgânicos vivos, dando um resultado negativo, motivo este da acidez não poder ser expresso em um ácido específico com normalmente é feito. Assim foi expressa apenas em concentração de íons H^+ ($[H^+]$). A tabela 08 mostra os resultados encontrados. A partir da seguinte equação 01, foram obtidos os valores de acidez e pH teóricos para as amostras coletadas no Bloco I - CES- UFCG, Sítio Mari- Cuité-PB e Horto Florestal - CES- UFCG. Os resultados do volume de NaOH médios, $[H^+]$ e pH teóricos são apresentados na tabela 08. Estes resultados estão próximos aos valores encontrados por Lima (1996) e Cavalcante (2000).

Equação 01

$$[H^+] = (M V_{(NaOH)})/V_{(amostra)}$$

Figura 18: Análise de matéria orgânica total e cinzas do horto florestal

Local da amostra	V (mL) NaOH 0,1 mol (mL)	$[H^+]$ mol/L	H^+ em g/L	pH teórico calculado
bloco I	4,65	0,0465	0,0469	1,333
horto	2,5	0,025	0,0252	1,602
S. Mari	4,5	0,045	0,0454	1,347

O pH teórico calculado a partir da concentração de H^+ determinada, foi 1,00 ponto abaixo do valor determinado em pHmetro, que pode estar associado à diferenças de padronização do pHmetro.

Foi feito um experimento “empírico” para verificar tal acidez que segundo Cavalcante (2004) é ligeiramente maior que a acidez dos frutos verdes. Este experimento consiste em mergulhar um chapa de ferro oxidada (Figura 08) em uma solução do macerado de umbu a 10% por 10 minutos (Figura 09). Após este tempo a chapa foi retirada (Figura 10) e foi constatada a remoção da quase totalidade da oxidação citada, comportamento este característico de acidez muito alta semelhante a ácidos fortes diluídos.



Figura 19: Chapa de ferro oxidada antes da imersão na solução do macerado a 10% de folhas de umbu.

Fonte: própria pesquisa

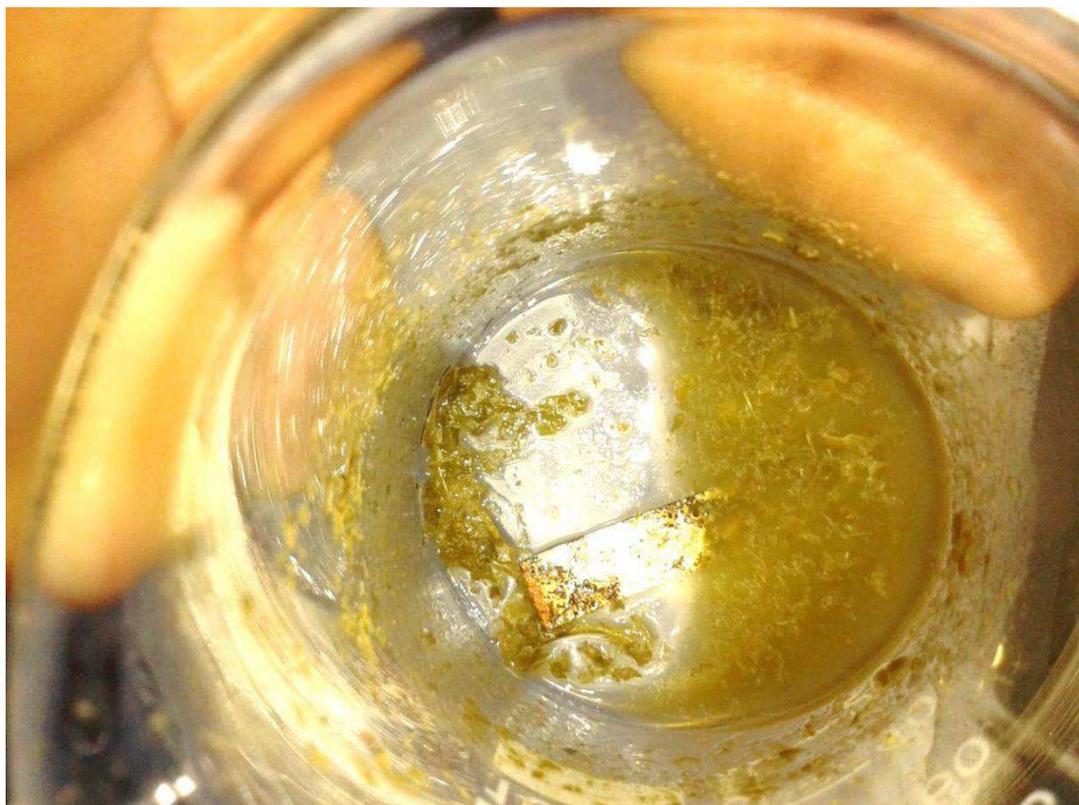


Figura 20: Chapa de ferro oxidada antes da imersão na solução do macerado a 10% de folhas de umbu durante 10 minutos.

Fonte: própria pesquisa



Figura 21: Chapa de ferro após imersão na solução do macerado a 10% de folhas de umbu por 10 minutos.

Fonte: própria pesquisa

5.7 DETERMINAÇÃO DO PH

O pH das amostras determinado em pHmetro são apresentados na tabela 09. O pH da amostra do horto florestal foi o que apresentou maior resultado- 2,98. O pH das amostras variou entre 2,46 e 2,98 o qual demonstrou a tendência ácida das amostras.

Figura 22: Determinação de pH

Local da amostra	pH Experimental
bloco I	2,46
horto	2,98
S. Mari	2,73

6.0 CONCLUSÃO

As folhas do umbuzeiro foram caracterizadas morfológicamente e foram realizado as análises físico-química, sendo determinado os seguintes parâmetros: teor de matéria seca, teor de matéria orgânica, teor de proteína bruta, teor de vitamina C e pH. Os valores médios das três amostras coletadas de massa seca foi de 20,89%, o de matéria orgânica total foi de 92,67%, o de proteína bruta foi de 15,7% e pH de 2,9.

Dessa forma, após serem realizadas as análises pode-se concluir de acordo com os resultados obtidos que as folhas do umbuzeiro devido ao seu valor nutricional constituem uma alternativa para uso no forrageio de animais.

7.0 REFERÊNCIAS

AMARAL, B.; SOUZA S. C. A.; F. MORAIS; Barbosa C. M.; Sales H. R.; M. D. M. Veloso & Nunes Y. F. R. **Umbuzeiro, *Spondias tuberosa* a. câmara (anacardiaceae)**, norte de minas gerais-MG v. biometria de frutos e sementes Laboratório de Ecologia e Propagação Vegetal Universidade Estadual de Montes Claros/UNIMONTES.. Av. RuiBraga s/n. Vila Mauricéia. Montes Claros (MG).

ARAÚJO, G. G.; ALBUQUERQUE, S. G.; FILHO, C. G.; **Opções no uso de forrageiras arbustivo-arbóreas na alimentação animal no semi-árido do nordeste**, Simpósio Brasil\Gherman, 2006.

BARROSO, G. M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; ICHASO, C. L. F.; **Frutos e Sementes: morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. 1^a edição . EDITORA UFV, Viçosa MG, 1999, p .79.

CAVALCANTI, N. de B.; RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. de L.; ANJOS, J. B. dos; ARAÚJO, F. P. de. **Doce de imbu**. Petrolina: EMBRAPA Semiárido, 2000,C p. 6 (EMBRAPA. Instruções técnicas, 36).

CAVALCANTI, NILTON DE BRITO; GERALDO MILANEZ RESENDE; DRUMOND, MARCOS ANTÔNIO. **Consumo de frutas do umbuzeiro. Agrossilvicultura, v. 1, n. 2, Embrapa Semi-Árido**, Petrolina-PE 2004, p. 203-210.

CUTLER, D. F.; BOTHA, T.; STEVENSON, D. W.; **Anatomia vegetal: Uma abordagem aplicada**, Editora Artmed, Poro Alegre, 2011.

FERNANDES, L. G.; LIMA, E. Q.; Oliveira, E.; Rodrigues, O. G.; **Avaliação nutricional das polpas *in natura* de *Spondias tuberosa* arruda câmara (umbu), *Spondias purpurea* l. (ciriguela) e *Spondias sp.* (cajarana do sertão)**, Biofar, Rev. Biol. Farm. , v. 9, n. 1, Campina Grande/PB, março/maio, 2013,p. 139-147

FRAGA, A. **Vinho de umbu é a alternativa para os produtores do semiárido baiano**. Jornal A Tarde, Bahia, 28 fev. 2011. Caderno de Economia, Seção de Agronegócios, p.B8

JOLY, A. B., **Botânica: Introdução à taxonomia vegetal**, COMPANHIA Editora nacional, São PAULO, 2002 p.422.

LIMA FILHO, J. M. P.; MOURO, M. A.; NASCIMENTO, C. E. S.; **Indução Floral do umbuzeiro**. EMBRAPA. Não paginado, 1996.

LIMA, L.F.N. et al. **Umbu (Spondias tuberosa Arr. Cam.)**. Jaboticabal: Funep, 2000. p.29.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa. São Paulo-SP. Editora Plantarum Ltda. 1992.

MASCARENHAS, J. C.; BELTRÃO, B. A.; SOUZA, J. C.; JUNIOR, L. C.; Morais FRANKLIN, M.; MENDES, V. A.; MIRANDA, J. L. F.; **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Diagnóstico do município de Cuité, estado da Paraíba Recife: Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios – PRODEEM**, Serviço Geológico do Brasil - CPRM, Ministério de Minas e Energia, 2005.

MEINERZ G. R.; OLIVO C. J.; FONTANELI R. S.; AGNOLIN C. A.; FONTANELI R. S.; HORST T.; VIÉGAS J.; DE BEM C. M.; **Valor nutritivo da forragem de genótipos de cereais de inverno de duplo propósito**, R. Bras. Zootec., v.40, n.6, p.1173-1180, 2011.

MENDES, B.V. Umbuzeiro (Spondias tuberosa Arr. Cam.): importante fruteira do semi-árido. Mossoró: ESAM, 1990. P.63.

MONTEIRO, G.F. Embrapa: **balanço social 2002**. Brasília: Assessoria de Comunicação Social, 2003.p. 61.

PAULA, B.; FILHO, C. D. C.; MATTA, V. M.; MENEZES, J. S. LIMA, P. C.; PINTO, C. O.; CONCEIÇÃO, L. E. M. G.; **Produção e Caracterização físico- química de fermentado de umbu**, *Revista Ciência Rural*, v.42, n.9, Santa Maria - RS, set, 2012, p.1688-1693.

RESENDE, G. M.; CAVALCANTI, N. B.; DRUMOND, M.A; **Consumo frutos de imbuzeiro (Spondias tuberosa Arruda) pelos caprinos na caatinga**, Agrossilvicultura, v. 1, n. 2, Petrolina-PE, 2004 p. 203-210.

RIZZINE, C. T., **Tratado de fitogeografia do Brasil**, Editoração eletrônica Cid Barros, 2ª Edição, Rio de Janeiro, 1997, p.515

SANTOS J. H. R. e BONILLA O. H., **Organografia das fanerógamas**, Editora da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza-CE, 2003.

SILVA,G.A.; BRITO, N. J. N.; SANTOS, E. C. G.; LÓPEZ, J. A.; ALMEIDA, M. G.; **Gênero Spondias: aspectos botânicos, composição química e potencial Farmacológico**, biofarma editora, V. 10 – n. 01 – 2014, ISSN 1983-4209.