



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS NATURAIS E BIOTECNOLOGIA

**CONHECIMENTO ETNOBOTÂNICO DO UMBUZEIRO (*Spondias tuberosa* Arruda)
E A ELABORAÇÃO DE PRODUTO FARINÁCEO**

CUITÉ – PB
2020

SÂNZIA VIVIANE DE FARIAS FERREIRA

**CONHECIMENTO ETNOBOTÂNICO DO UMBUZEIRO (*Spondias tuberosa* Arruda)
E A ELABORAÇÃO DE PRODUTO FARINÁCEO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia, do Centro de Educação e Saúde, da Universidade Federal de Campina Grande (CES/UFCG), como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Maria Franco Trindade Medeiros

Coorientadora: Prof.^a Dr.^a Ana Regina Nascimento Campos

CUITÉ – PB

2020

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Rosana Amâncio Pereira – CRB 15 – 791

F383c Ferreira, Sânzia Viviane De Farias.

Conhecimento etnobotânico do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) e a elaboração de produto farináceo. / Sânzia Viviane de Farias Ferreira. – Cuité: CES, 2020.

123 fl.

Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais e Biotecnologia) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2020.

Orientadora: Dr^a. Maria Franco Trindade Medeiros.
Coorientadora: Dr^a. Ana Regina Nascimento Campos.

1. Anacardiaceae . 2. Caatinga. 3. Etnobotânica. 4. Produto farináceo. 5. Prospecção tecnológica. I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 634.442 (043.3)

SÂNZIA VIVIANE DE FARIAS FERREIRA

**CONHECIMENTO ETNOBOTÂNICO DO UMBUZEIRO (*Spondias tuberosa* Arruda)
E A ELABORAÇÃO DE PRODUTO FARINÁCEO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia, do Centro de Educação e Saúde, da Universidade Federal de Campina Grande (CES/UFCG), como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Aprovada em: ____/____/____.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Maria Franco Trindade Medeiros
Orientadora
Museu Nacional/ UFRJ

Prof.^a Dr.^a Ana Regina Nascimento Campos
Coorientadora
UFCG/UAEQ

Prof.^a Dr.^a Igara Oliveira Lima
Membro Titular Interno
UFCG/CES

Prof.^a Dra. Mércia Rejane Rangel Batista
Membro Titular Externo
UFCG

CUITÉ-PB

2020

*Sou grata a Deus, por sempre guiar meu caminho e por me dar forças, paciência e sabedoria
em todos os dias de minha vida.*

AGRADECIMENTOS

Em meio a tantas pessoas que contribuíram para que este estudo fosse concretizado, início o meu agradecimento a Deus por mais esta etapa vencida e por todas as graças recebidas, por ser tão bom e generoso para comigo, sempre me conduzindo no caminho do bem. A Ele, minha maior gratidão.

A Universidade Federal de Campina Grande, Campus Cuité, PB, instituição em que concluí o curso de Especialização em Educação com foco em Ensino e Aprendizagem e que com muita coragem e determinação consegui chegar à Pós-Graduação em nível de mestrado. Tenho muito orgulho de fazer parte da sua história, de todos os ensinamentos e de toda a sua estrutura.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia (PPGCNBIotec) pela grandiosa oportunidade de aprendizado e inserção no meio acadêmico-científico. Em especial agradeço à coordenadora do PPGCNBIotec, Prof^a Dr^a. Magnólia de Araújo Campos e ao secretário Herbert Henrique, meu amigo.

À minha querida amiga e ilustre orientadora Prof^a Dr^a. Maria Franco Trindade Medeiros, pela exemplar orientação, disposição, compreensão e por todo o apoio e paciência que teve comigo, segurança e confiança dadas a mim, do começo ao fim deste trabalho. Uma pessoa admirável que conheci primeiramente como professora de Estágio Supervisionado na escola Orlando Venâncio dos Santos, na qual leciono, e tive a oportunidade de conviver e compartilhar seu vasto conhecimento, principalmente com sua humildade, bondade, doçura e serenidade, possibilitando que eu chegasse até aqui. Agradeço por todos os ensinamentos e dedicação que nesse tempo se fez presente em minha vida e por muitas vezes que mesmo estando longe geograficamente, estivemos sempre em sintonia.

A Prof^a Dr^a. Ana Regina Nascimento Campos, pela coorientação e por todo esforço para a concretização desta dissertação, com o qual consolidamos pelo trabalho uma nova parceria científica. Agradeço ainda pelo acolhimento no laboratório para a análise experimental da pesquisa e ensinamentos profissionais, pelo entusiasmo, amizade e pela confiança depositada.

Ao Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos, da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde do campus de Cuité-PB, por toda a estrutura cedida, em especial pelos equipamentos disponíveis para a análise experimental da pesquisa. Agradeço de forma especial aos doutorandos e colegas Daniel e Ana Paula por ter se disponibilizado para me auxiliar na realização dos experimentos.

A Prof^a Dr^a. Michelle Gomes Santos, a qual agradeço pela disponibilidade de alguns encontros e conversas para a análise quantitativa e qualitativa dos questionários aplicados, sou eternamente grata.

Agradeço aos diretores das escolas públicas estaduais, Helenise Helena Furtado Falcão e José Costa de Oliveira Júnior, os quais me receberam calorosamente desde o primeiro contato. Agradeço por viabilizarem esta pesquisa e por darem condições para sua realização.

As professoras Suzy Nunes, Kaênia Cabral, Luana Magalhães e Danielly Thaynara pela atenção e acolhimento dados a mim, por terem contribuído e disponibilizado algumas aulas para que as atividades da pesquisa fossem realizadas.

A todos os estudantes participantes, o meu agradecimento especial pela acessibilidade e pelo interesse de participação na construção coletiva desse conhecimento.

Agradeço com afeto a todos os funcionários e professores que fazem a ECI Orlando Venâncio e ECI Pedro Henrique pela acolhida carinhosa.

Aos membros titulares e suplentes da banca examinadora (Prof^a Dr^a. Maria Franco Trindade Medeiros, Prof^a Dr^a. Ana Regina Nascimento Campos, Prof.^a Dr.^a Igara Oliveira Lima, Prof.^a Dra. Mércia Rejane Rangel Batista, Prof. Dr. Renato Alexandre Costa Santana e ao Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas), que se dispuseram em participar da avaliação desse trabalho.

A todos meus maravilhosos professores/educadores pelos conhecimentos proporcionados nas disciplinas do PPGCNBiotec, especialmente a Magnólia Campos, Ana Regina, Maria Franco, Aluízio Freire, Renner Leite, Vanessa Bordin, Renato Santana, Kleber Farias, Alexandre Alves, Francisco Castro e Juliana Késsia.

Aos colegas de curso Ana Paula, Gustavo Abraão, Gezaildo Santos, André Gonçalves, Suedna da Costa, Paulo César, Maciel da Costa, Thamires Mabel, Macielly Buriti, Nayara de Sousa e Raquel Alves pela convivência, interação no aprendizado e espaço para falarmos sobre nossas angústias.

Ao meu amigo Márcio Frazão pelo envio da carta de recomendação acadêmica exigida no edital de seleção. Sou muito grata pela oportunidade de convívio, partilha de conhecimentos e trabalhos desenvolvidos no PIBID, os quais colaboraram com a minha aprovação no mestrado.

Aos meus familiares por tudo que representam em minha vida, pelos ensinamentos, incentivos e por sempre estarem ao meu lado, me apoiando de forma incansável na minha formação pessoal e acadêmica.

Em especial a Roberisi, meu esposo, que se dispôs em me acompanhar nas viagens até a Serra do Bom Bocadinho.

A minha filha Sanny Rívia, razão da minha vida, pela eterna paciência.

Agradeço aos amigos fora da academia, que também estiveram juntos comigo, seja em momentos de festejar, apoiar e conversar sobre os andamentos da pesquisa e os desafios da vida acadêmica.

A todos, o meu muito obrigada!

*É a árvore sagrada do sertão.
Sócia fiel das rápidas horas felizes e longos dias amargos dos vaqueiros.
Representa o mais frizante exemplo de adaptação da flora sertaneja.
Foi, talvez, de talhe mais alentado e alto - me veio descahindo, pouco a pouco, numa
intercadencia de estios flammivomos e invernos torrenciales, modificando-se á feição do
meio, desinvoluindo, até se preparar para a resistência e reagindo, por fim, desafiando as
seccas duradouras, sustentando-se nas quadras miseráveis mercê da energia vital que
economisa nas estações benéficas, das reservas guardadas em grande copia nas raízes.*

Os Sertões (Euclides da Cunha, 1905)

RESUMO

FERREIRA, Sânzia Viviane de Farias. **Conhecimento etnobotânico do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) e a elaboração de produto farináceo**. 2020. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais e Biotecnologia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, Cuité, PB, 2020.

Uma das espécies mais comuns e promissoras da caatinga é o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) que se adapta perfeitamente a períodos prolongados de seca, servindo assim como uma opção de sobrevivência alimentar para os rebanhos. Neste sentido, esta pesquisa teve como objetivo realizar uma análise prospectiva do umbuzeiro, investigar o conhecimento local dos alunos do ensino médio regular de escolas públicas do município de Cuité – PB acerca desta espécie-chave cultural, como também elaborar e determinar parâmetros físicos e químicos de um produto farináceo a partir das folhas desta planta a partir de diferentes métodos de secagem. No primeiro manuscrito, o estudo prospectivo de *S. tuberosa* foi realizado através do mapeamento dos pedidos de depósito de patente nas bases de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial, World Intellectual Property Organization e Derwent Innovations Index, no período de agosto a outubro de 2018. Os dados extraídos foram incluídos em planilhas eletrônicas cujos descritores foram: o número de pedidos de depósito, ano, país de depósito, tipos de depositantes, a área de aplicação e o código de Classificação Internacional de Patentes. Os resultados mostraram que foram contabilizados 11 pedidos de depósitos não repetidos, entre os anos de 2010 e 2016, onde os depositantes eram, na maioria, pesquisadores brasileiros inseridos na área de alimento, seguida da área química e da área de biotecnologia. Tais resultados foram categorizados em seções (A e C) e em oito classes de acordo com a sua aplicação (A23B, A23G, A23L, A47J, A61K, A61P, C07C e C07H). No segundo manuscrito foram realizadas entrevistas formais com aplicação de questionário estruturado com perguntas abertas e fechadas, construção de gráfico histórico e cartazes, aula de campo e visualização microscópica de células. Uma análise descritiva dos aspectos informados pelos participantes da pesquisa foi realizada seguindo o modelo da Análise do Discurso e as análises quantitativas foram trabalhadas através de programas estatísticos no período de fevereiro a novembro de 2019. Os estudantes participantes da pesquisa conheciam o umbuzeiro e suas partes constituintes, citaram o fruto para alimento na produção de umbuzada e suco e para a comercialização, afirmaram que esse conhecimento é de origem familiar. Para eles, os animais que mais consomem o umbuzeiro são o boi e a vaca, dividiram opinião a respeito de ser uma planta sagrada e não souberam dizer se o umbuzeiro era uma planta medicinal. Percebeu-se que o desenvolvimento de atividades pedagógicas foi uma excelente motivação para a participação efetiva dos alunos, possibilitando uma troca de saberes enriquecedora. O terceiro manuscrito consistiu na realização de um processo tecnológico simples capaz de otimizar o uso de *S. tuberosa* como forragem a partir da elaboração de um produto farináceo utilizando a secagem das folhas em estufa e em forno micro-ondas doméstico, em Agosto de 2020. Os resultados obtidos mostraram que o processo de secagem é viável e imprescindível para a eliminação da água presente nas folhas do umbuzeiro, garantindo assim uma diminuição na deterioração do material e sua conservação. Pôde-se perceber que as farinhas produzidas apresentam uma eficiência semelhante nos métodos de secagem empregados, no entanto, a farinha em FMO apresentou menores valores de teor de água e atividade de água, limitando assim a capacidade de desenvolvimento de microrganismos por mais tempo.

Palavras-chave: Anacardiaceae, Caatinga, Etnobotânica, Produto farináceo, Prospecção tecnológica.

ABSTRACT

FERREIRA, Sânzia Viviane de Farias. **Ethnobotanical knowledge of umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) and the preparation of farinaceous products.** 2020. 123 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Naturais e Biotecnologia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, Cuité, PB, 2020.

One of the most common and promising species of the caatinga is the umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) which adapts perfectly to prolonged periods of drought, thus serving as an option for food survival for herds. In this sense, this research aimed to carry out a prospective analysis of umbuzeiro, to investigate the local knowledge of regular high school students from public schools in the municipality of Cuité - PB about this key cultural species, as well as to elaborate and determine physical and chemical parameters of a flour product from the leaves of this plant using different drying methods. In the first manuscript, the prospective study of *S. tuberosa* was carried out by mapping patent filing requests in the databases of the National Institute of Industrial Property, World Intellectual Property Organization and Derwent Innovations Index, from August to October 2018. The extracted data were included in spreadsheets whose descriptors were: the number of filing requests, year, country of filing, types of depositors, the area of application and the International Patent Classification code. The results showed that 11 requests for non-repeated deposits were counted between the years 2010 and 2016, where depositors were, in the majority, Brazilian researchers inserted in the food area, followed by the chemical area and the biotechnology area. These results were categorized into sections (A and C) and into eight classes according to their application (A23B, A23G, A23L, A47J, A61K, A61P, C07C and C07H). In the second manuscript, formal interviews were conducted with the application of a structured questionnaire with open and closed questions, construction of a historical graph and posters, field class and microscopic visualization of cells. A descriptive analysis of the aspects informed by the research participants was carried out following the Discourse Analysis model and the quantitative analyzes were worked through statistical programs from February to November 2019. The students participating in the research knew the umbuzeiro and its constituent parts, cited the fruit for food in the production of umbuzada and juice and for commercialization, stated that this knowledge is of family origin. For them, the animals that most consume the umbuzeiro are the ox and the cow, they shared their opinion about being a sacred plant and did not know whether the umbuzeiro was a medicinal plant. It was noticed that the development of pedagogical activities was an excellent motivation for the effective participation of students, enabling an enriching exchange of knowledge. The third manuscript consisted of a simple technological process capable of optimizing the use of *S. tuberosa* as forage from the preparation of a flour product using the drying of the umbuzeiro leaves in an oven and in a domestic microwave oven, in August 2020. The results obtained showed that the drying process is feasible and essential for the elimination of water present in leaves, thus guaranteeing a decrease in the deterioration of the material and its conservation. It was possible to notice that the flours produced have a similar efficiency in the drying methods used, however, the flour in FMO showed lower values of water content and water activity, thus limiting the ability of microorganisms to develop for longer.

Keywords: Anacardiaceae, Caatinga, Ethnobotany, Flour product, Technological prospecting.

LISTA DE FIGURAS

2 REVISÃO DE LITERATURA	19
FIGURA 1. UMBUZEIRO (<i>Spondias tuberosa</i> Arruda) EM PERÍODO DE SECA.....	23
FIGURA 2. UMBUZEIRO (<i>Spondias tuberosa</i> Arruda) EM PERÍODO DE CHUVA.....	23
FIGURA 3. FOLHAS DO UMBUZEIRO (<i>Spondias tuberosa</i> Arruda).	26
MANUSCRITO I: ANÁLISE PROSPECTIVA DA ESPÉCIE-CHAVE CULTURAL UMBUZEIRO (<i>Spondias tuberosa</i> Arruda) DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO	32
FIGURA 1 – EVOLUÇÃO ANUAL DOS PEDIDOS DE DEPÓSITO DE PATENTE REFERENTES AO UMBUZEIRO (<i>Spondias tuberosa</i> Arruda), CONSIDERANDO O PERÍODO DE 2010 A 2016	37
MANUSCRITO II: LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO DO UMBU (<i>Spondias tuberosa</i> Arruda): UMA APROXIMAÇÃO ENTRE O CONHECIMENTO LOCAL E O ENSINO CIENTÍFICO EM ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS NO MUNICÍPIO DE CUITÉ, SEMIÁRIDO PARAIBANO, BRASIL	45
FIGURA 1: MAPA DO BRASIL, COM AMPLIAÇÃO PARA O ESTADO DA PARAÍBA, PARA A CIDADE DE CUITÉ E PARA A LOCALIZAÇÃO DAS ESCOLAS CAMPO DE PESQUISA.	51
FIGURA 2: FACHADA DA ESCOLA CAMPO DE PESQUISA, ESCOLA CIDADÃ INTEGRAL ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO ORLANDO VENÂNCIO DOS SANTOS, MUNICÍPIO DE CUITÉ, ESTADO DA PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL.....	52
FIGURA 3: FACHADA DA ESCOLA CAMPO DE PESQUISA, ESCOLA CIDADÃ INTEGRAL ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO PEDRO HENRIQUE DA SILVA, MUNICÍPIO DE CUITÉ, ESTADO DA PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL.....	53
MANUSCRITO III: ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE PRODUTO FARINÁCEO A PARTIR DA FOLHA DO UMBUZEIRO (<i>Spondias tuberosa</i> Arruda)	75
FIGURA 1 - FOLHA DE <i>Spondias tuberosa</i> Arruda CÂMARA. A) FOLÍOLOS + PECÍOLO. B) FOLÍOLOS.....	81

LISTA DE GRÁFICOS

MANUSCRITO II: LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO DO UMBU (SPONDIAS TUBEROSA ARRUDA): UMA APROXIMAÇÃO ENTRE O CONHECIMENTO LOCAL E O ENSINO CIENTÍFICO EM ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS NO MUNICÍPIO DE CUITÉ, SEMIÁRIDO PARAIBANO, BRASIL.....	45
GRÁFICO 1 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS ALIMENTOS PRODUZIDOS NA CULINÁRIA A PARTIR DO UMBUZEIRO, REFERIDOS PELOS ALUNOS DAS ESCOLAS CIDADÃS INTEGRAIS ESTADUAIS DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO ORLANDO VENÂNCIO DOS SANTOS E PEDRO HENRIQUE DA SILVA, MUNICÍPIO DE CUITÉ, PARAÍBA, EM 2019.	59
GRÁFICO 2 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS ANIMAIS QUE CONSOMEM O UMBUZEIRO, REFERIDOS PELOS ALUNOS DAS ESCOLAS CIDADÃS INTEGRAIS ESTADUAIS DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO ORLANDO VENÂNCIO DOS SANTOS E PEDRO HENRIQUE DA SILVA, MUNICÍPIO DE CUITÉ, PARAÍBA, EM 2019.....	60
GRÁFICO 3 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS RESPOSTAS DADAS QUANDO PERGUNTADO AOS EDUCANDOS SE JÁ OUVIRAM DIZER SE O UMBUZEIRO É UMA PLANTA SAGRADA, REFERIDOS PELOS ALUNOS DAS ESCOLAS CIDADÃS INTEGRAIS ESTADUAIS DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO ORLANDO VENÂNCIO DOS SANTOS E PEDRO HENRIQUE DA SILVA, MUNICÍPIO DE CUITÉ, PARAÍBA, EM 2019.....	63

LISTA DE TABELAS

MANUSCRITO I: ANÁLISE PROSPECTIVA DA ESPÉCIE-CHAVE CULTURAL UMBUZEIRO (<i>Spondias tuberosa</i> Arruda) DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO	32
TABELA 1 – RESULTADOS DA BUSCA POR PEDIDOS DE DEPÓSITO DE PATENTE DEPOSITADOS NAS BASES DE DADOS INPI, WIPO E DERWENT, POR PALAVRAS-CHAVE, EM 2018.....	36
TABELA 2 – RESULTADOS DA CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DOS PEDIDOS DE DEPÓSITO DE PATENTE REFERENTES AO UMBUZEIRO NAS BASES DE DADOS INPI, WIPO E DERWENT, POR PALAVRAS-CHAVE, EM 2018	39
MANUSCRITO II: LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO DO UMBU (<i>Spondias tuberosa</i> Arruda): UMA APROXIMAÇÃO ENTRE O CONHECIMENTO LOCAL E O ENSINO CIENTÍFICO EM ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS NO MUNICÍPIO DE CUITÉ, SEMIÁRIDO PARAIBANO, BRASIL	45
TABELA 1 – CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDANTES PARTICIPANTES DA PESQUISA, ESCOLAS CIDADÃS INTEGRAIS ESTADUAIS DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO ORLANDO VENÂNCIO DOS SANTOS E PEDRO HENRIQUE DA SILVA, MUNICÍPIO DE CUITÉ, PARAÍBA, EM 2019.	56
TABELA 2 – NÚMERO DE CITAÇÕES E DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL ACERCA DO CONHECIMENTO DE ALGUMA FORMA DE COMERCIALIZAÇÃO DO UMBUZEIRO, REFERIDOS PELOS ALUNOS DAS ESCOLAS CIDADÃS INTEGRAIS ESTADUAIS DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO ORLANDO VENÂNCIO E PEDRO HENRIQUE DA SILVA, MUNICÍPIO DE CUITÉ, PARAÍBA, EM 2019.....	64
MANUSCRITO III: ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE PRODUTO FARINÁCEO A PARTIR DA FOLHA DO UMBUZEIRO (<i>Spondias tuberosa</i> Arruda)	75
TABELA 1 - VALORES DAS ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS DA FOLHA DO UMBUZEIRO IN NATURA E DAS FARINHAS OBTIDAS EM ESTUFA E EM FORNO MICRO-ONDAS.....	83
TABELA 2 - VALORES DOS MINERAIS SEGUIDOS DO DESVIO PADRÃO ENCONTRADOS NAS FOLHAS DO UMBUZEIRO IN NATURA, NAS FARINHAS, EXPRESSO EM MG.100G-1.....	87
TABELA 3 - VALORES MÉDIOS DO RENDIMENTO DE PRODUÇÃO DAS FARINHAS EM ESTUFA E EM FORNO MICRO-ONDAS, SEGUIDOS DO DESVIO PADRÃO	87

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO DE LITERATURA	19
2.1 A PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA E O PEDIDOS DE DEPÓSITOS DE PATENTES.....	19
2.2 ETNOBOTÂNICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: CAMPO DE POSSIBILIDADES PARA A PRÁTICA DE ENSINO.....	20
2.3 BREVE CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA DA ESPÉCIE-CHAVE CULTURAL UMBUZEIRO	22
2.4 ELABORAÇÃO DE PRODUTOS FARINÁCEOS A PARTIR DA FOLHA DO UMBUZEIRO.....	24
REFERÊNCIAS	27
3 MANUSCRITO I: ANÁLISE PROSPECTIVA DA ESPÉCIE-CHAVE CULTURAL UMBUZEIRO (<i>Spondias tuberosa</i> Arruda) DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO	32
RESUMO	33
1 INTRODUÇÃO	34
2 METODOLOGIA	35
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	41
REFERÊNCIAS	42
4 MANUSCRITO II: LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO DO UMBU (<i>Spondias tuberosa</i> Arruda): UMA APROXIMAÇÃO ENTRE O CONHECIMENTO LOCAL E O ENSINO CIENTÍFICO EM ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS NO MUNICÍPIO DE CUITÉ, SEMIÁRIDO PARAIBANO, BRASIL	45
RESUMO	47
1. INTRODUÇÃO	48
2. METODOLOGIA	50
2.1 BREVE DESCRIÇÃO DAS ESCOLAS-CAMPO DE PESQUISA.....	51
2.2 ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS	53
2.3 COLETA DE DADOS	54
2.4 ANÁLISES DOS DADOS	55
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	55
3.1 CARACTERIZAÇÕES DOS ESTUDANTES ENTREVISTADOS	56
3.2 SABERES SOBRE O UMBUZEIRO	56
3.3 PERCEPÇÕES ACERCA DO STATUS DE CONSERVAÇÃO DO UMBUZEIRO E PROPOSTAS DE PRESERVAÇÃO.....	65
4. CONCLUSÃO	67

AGRADECIMENTOS	68
REFERÊNCIAS	68
5 MANUSCRITO III: ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE PRODUTO FARINÁCEO A PARTIR DA FOLHA DO UMBUZEIRO (<i>Spondias tuberosa</i> Arruda)	75
RESUMO	76
1. INTRODUÇÃO	78
2. METODOLOGIA	80
2.1 COLETA DAS FOLHAS	80
2.2 ELABORAÇÃO DE PRODUTO FARINÁCEO	81
2.3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA	82
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	83
3.1- CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA	83
3.2- RENDIMENTO DE PRODUÇÃO DAS FARINHAS	87
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	88
REFERÊNCIAS	88
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	95
ANEXO A: QUESTIONÁRIO	98
ANEXO B: APRESENTAÇÃO DA PESQUISA AOS ALUNOS DAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS	101
ANEXO C: SLIDES DA APRESENTAÇÃO DA PESQUISA AOS ALUNOS DAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS	102
ANEXO D: APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS	106
ANEXO E: CONSTRUÇÃO DO GRÁFICO HISTÓRICO REALIZADO PELOS ALUNOS	107
ANEXO F: PROPOSTAS DE CONSERVAÇÃO REALIZADA PELOS ALUNOS	108
ANEXO G: AULA DE CAMPO	109
ANEXO H: OBSERVAÇÃO DE CLOROPLASTOS NA FOLHA DO UMBUZEIRO	110
ANEXO I: COMPROVANTE DE PUBLICAÇÃO DO MANUSCRITO I	111
ANEXO J: NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NO PERIÓDICO CIENTÍFICO ACTA BOTANICA BRASILICA	112
ANEXO K: COMPROVANTE DE PUBLICAÇÃO NO PERIÓDICO CIENTÍFICO RESEARCH, SOCIETY AND DEVELOPMENT	123

1 INTRODUÇÃO

A segunda metade do século XIX foi marcada pelos desenvolvimentos científicos e tecnológicos da ciência através das grandes descobertas e avanços, surgindo uma nova filosofia denominada de positivismo apresentada no livro *Curso de Filosofia Positiva*, escrito pelo francês Auguste Comte em 1853 e que entende o conhecimento científico através de observações empíricas, cuja construção do conhecimento só seria possível através da observação dos fenômenos em seu contexto físico, palpável, ao alcance dos nossos sentidos (ROSA, 2012). Neste período, a ciência estava ligada à filosofia. Neste momento crítico de profundas transformações, surgiu o Renascimento que proporcionou o desenvolvimento do racionalismo, isto é, a explicação do mundo por verdades estabelecidas pela razão com base no empirismo através da observação e experimentação sistemática, desenvolvendo-se rapidamente as Ciências fundamentais e demais Ciências auxiliares.

E é neste contexto que surge a etnobotânica com a publicação do artigo *The purposes of ethno-botany* pelo norte-americano J.W. Harshberger, em 1896. É uma ciência que surge a partir de um caráter mais restrito, relacionando as plantas com as sociedades indígenas primitivas através do repasse de informações em meio a discursos de valorização do conhecimento tradicional sobre a flora das regiões onde vivem. Sendo assim, apresentava uma metodologia descritiva baseada em registros e catalogação de plantas úteis em uma dada região.

Ao longo do tempo a etnobotânica vai se expandindo, estabelecendo uma estreita relação entre conhecimento local e a ciência, aliando os fatores culturais e ambientais a outras sociedades, integrando as concepções desenvolvidas por essas culturas sobre as plantas e o aproveitamento que se faz delas.

Desta forma, o interesse científico tem crescido com relação ao conhecimento que essas populações detêm sobre as plantas e seus usos, principalmente após a constatação de que a base empírica desenvolvida por elas ao longo dos séculos pode, em muitos casos, ter comprovação científica que habilite a extensão desses usos à sociedade industrializada (FARNSWORTH, 1988).

Silva e Marisco (2013) ressaltam que o ambiente escolar se torna um local propício para a realização de pesquisas que visam à investigação etnobotânica, fornecendo subsídios para a implantação de programas que integrem o conhecimento local ao saber científico. É na escola que devemos estabelecer uma estreita relação entre o que se estuda em sala de aula em relação

ao que se vê na prática, pois por mais problemas que tenham o processo de ensino-aprendizagem nas escolas, ela ainda é um caminho que se deve percorrer, sendo fundamental que a cada dia ela seja repensada, pois ela ajuda a promover a mudança e a garantir um futuro melhor para as próximas gerações, além de permitir que os conhecimentos passados de geração a geração possam ser interligados de alguma forma aos conhecimentos científicos. Nesta perspectiva, a investigação etnobotânica resultará em uma valorização e conservação de informações relacionadas às interações entre pessoas e plantas, evitando que tais informações sejam perdidas.

Estudos etnobotânicos foram desenvolvidos na caatinga (p.ex. VITAL, 2015; SILVA, 2013; SILVA et al., 2014), mas são ainda necessários, pelo fato deste bioma ser restrito ao território brasileiro, ocupando a Região Nordeste e algumas áreas no Estado de Minas Gerais e que apresenta um clima semiárido com chuvas irregulares. Araújo e Sousa (2011) caracterizam a caatinga como um ecossistema frágil e vulnerável à desertificação, devido as suas condições climáticas e as características dos solos, além dos impactos antrópicos como a exploração inadequada dos recursos naturais e a agropecuária. Apesar da pouca disponibilidade de água este bioma apresenta uma alta biodiversidade de espécies e paisagens produtoras de riquezas e que promovem o uso sustentável dos recursos naturais.

Uma das espécies mais comuns e promissoras da caatinga é o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) que é uma planta nativa da região Nordeste do Brasil, pertence à família Anacardiaceae e adapta-se perfeitamente a períodos prolongados de seca (ARAÚJO; SANTOS, 2004), perdendo suas folhas, florescendo e frutificando durante esta estação e é considerada uma espécie de grande importância cultural, social, econômica e ecológica (LIMA FILHO, 2007).

O beneficiamento do umbú pode ser na forma de sucos, doces, umbuzada, licor, xarope, dentre outros modos de utilização, demonstrando dessa forma, a sua importância como espécie-chave cultural e para o desenvolvimento da região semiárida (MENDES, 1990). O umbuzeiro se destaca então pela possibilidade de ser aproveitado de diversas formas, tanto para a alimentação humana, quanto para a suplementação alimentar de animais (CAMPOS, 1986, 1988, 1997, 1998; CAVALCANTI et al., 2000).

No que se refere à suplementação alimentar de animais podemos destacar a folha do umbuzeiro, tanto verde, quanto seca, como 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 (NOLLER et al., 1996).

As diferentes partes de uma espécie vegetal seja folha, flor, raiz ou casca, quando recém-colhidas, apresentam um elevado conteúdo de umidade e substratos que favorecem a ação enzimática, que compreende diversas reações. À medida que se retira umidade do material, essa ação enzimática é reduzida, diminuindo alterações na aparência e no aroma. Daí a necessidade de secagem (MOCHI, 2005).

A secagem de material vegetal é definida como uma operação adotada para eliminar a água da superfície e do interior de um material, e, tem como objetivo cessar as alterações químicas dos tecidos vegetais e evitar possíveis degradações durante o seu armazenamento, mantendo, assim, suas características físicas e químicas por mais tempo (CORRÊA et al., 2004).

A possibilidade de transformação desses resíduos em produtos farináceos para elaboração de novos produtos alimentícios contribui, assim, para a diminuição do impacto gerado ao meio ambiente (CARVALHO, 2000).

Procurando uma integração da etnobotânica no ambiente escolar através do conceito de espécie-chave cultural aplicado ao umbuzeiro e buscando o beneficiamento desta espécie, a presente pesquisa se desenvolveu a partir das seguintes indagações: (1) É possível analisar as tecnologias e inovações associadas ao umbuzeiro através de um estudo prospectivo? (2) Alunos do ensino médio do município de Cuité-PB detêm conhecimentos sobre a espécie-chave cultural umbú? (3) É viável o beneficiamento das folhas do umbuzeiro em produto farináceo? e (4) Quais são as características do produto farináceo produzido através das folhas do umbuzeiro?

A estas questões foram relacionadas às seguintes hipóteses: (H₁) É possível analisar o estudo da prospecção tecnológica do umbuzeiro através de um mapeamento dos pedidos de depósito de patente ; (H₂) Existe vasto conhecimento local de alunos de ensino médio regular na zona urbana e rural do município de Cuité-PB sobre a espécie-chave cultural umbú; (H₃) Produto farináceo a partir das folhas do umbú é possível por meio de diferentes métodos de secagem e (H₄) Análises físicas e químicas caracterizam o produto farináceo das folhas do umbuzeiro.

Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar uma análise prospectiva do umbuzeiro, investigar o conhecimento local dos alunos do ensino médio regular de escolas públicas localizada na zona urbana e rural do município de Cuité-PB acerca da espécie-chave cultural umbuzeiro, como também elaborar um produto farináceo a partir das folhas desta planta, visando sua utilização na alimentação humana e/ou animal.

O presente trabalho encontra-se estruturado em duas partes. Uma parte geral, que se refere aos itens: Introdução, Revisão de Literatura e Referências; e uma segunda parte, que é composta por três manuscritos. O primeiro manuscrito que se refere à análise prospectiva da espécie-chave cultural umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) do semiárido brasileiro. O segundo manuscrito que se refere ao levantamento etnobotânico do umbu (*Spondias tuberosa* Arruda): uma aproximação entre o tradicional e o ensino de Biologia em duas escolas públicas estaduais no município de Cuité/PB. E o terceiro manuscrito que se refere à elaboração e caracterização de produto farináceo a partir da folha do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda). Em seguida, são expostas as considerações finais do trabalho, e, por fim, as referências utilizadas nas considerações gerais deste trabalho.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA E O PEDIDOS DE DEPÓSITOS DE PATENTES

A prospecção tecnológica pode ser entendida como um método sistemático para mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros com potencial de influenciar significativamente os rumos de uma economia, indústria ou sociedade. O objetivo principal da prospecção tecnológica é a identificação de áreas de pesquisa estratégicas e tecnologias emergentes com capacidade de gerar maiores benefícios econômicos e sociais (KUPFER; TIGRE, 2004).

Porter (1992) afirma que a elaboração de estudos prospectivos pode facilitar o desenvolvimento do pensamento estratégico e a definição das estratégias da empresa, mas também proporciona outros benefícios, como: melhor compreensão do ambiente; melhor forma de lidar com a incerteza; criação das redes de troca de informações dentro da empresa e integração entre as diversas áreas; visão global do ambiente e suas interligações; desenvolvimento da criatividade na empresa, além da identificação de novas oportunidades de negócios.

Kupfer e Tigre (2004) descrevem que os métodos de Prospecção Tecnológica podem ser classificados em três grupos: 1) monitoramento (Assessment), que consiste no acompanhamento sistemático e contínuo da evolução dos fatos e na identificação de fatores portadores de mudança; 2) previsão (Forecasting), que consiste na realização de projeções baseadas em informações históricas e modelagem de tendências; e 3) visão (Foresight), que

consiste na antecipação de possibilidades futuras, com base em interação não estruturada entre especialistas.

Os estudos de prospecção, que necessitam da informação tecnológica, podem ser encontrados nos bancos de dados de patentes. O documento de patente é a mais importante fonte primária de informação tecnológica, pois permite o conhecimento de novas tecnologias e de inovações para a indústria, de forma mais rápida e a partir da descrição original do invento (RIBEIRO, 2010; TEIXEIRA, 2013). Araújo (1981) descreve que, para o pesquisador, o documento de patente é uma das mais ricas fontes de informação atualizada sobre o estado-da-arte, novas ideias e resolução de problemas. Assim, tudo isso pode conduzir a uma maior produtividade em suas atividades de pesquisa e desenvolvimento.

Com o surgimento do sistema de patentes, foi possível proteger o inventor da utilização indevida de sua criação por terceiros, durante um período razoável que justificasse os gastos com a pesquisa e desenvolvimento (BATALHA, 2007).

O uso da classificação de patentes de patentes como uma ferramenta para organizar e buscar informações sobre patentes tem sido utilizado na pesquisa do estado da arte sobre um determinado campo científico ou tecnológico e suas inovações (KANG, 2012).

A classificação tem uma estrutura hierárquica de cinco níveis, composto por seção, classe, subclasse, grupo e subgrupo. A hierarquia contém um total de oito seções, mais de 120 classes, mais de 600 subclasses, e cerca de 70 mil grupos. Cada grupo pode ser ainda dividido em grupos principais e subgrupos, em que 10% dos grupos (cerca de 7000) são grupos principais (CHEN; CHIU, 2013).

2.2 ETNOBOTÂNICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: CAMPO DE POSSIBILIDADES PARA A PRÁTICA DE ENSINO

A Etnobotânica é a ciência que estuda as interações dinâmicas entre as plantas e as pessoas, consistindo assim na compreensão dos conhecimentos e aplicações tradicionais de recursos vegetais por grupamentos humanos. Ligada essencialmente à botânica e à antropologia, a etnobotânica é uma ciência interdisciplinar que também engloba conhecimentos farmacológicos, médicos, tecnológicos, ecológicos e linguísticos (AMOROZO, 1996), bem como de tantas outras áreas, a depender da abordagem que o pesquisador adote em suas investigações.

Na última década a pesquisa etnobotânica cresceu significativamente em muitas partes do mundo, especialmente na América Latina, e particularmente em países como México, Colômbia e Brasil (HAMILTON et al., 2003).

No Brasil e outros países em desenvolvimento, a construção e a transformação da etnobotânica acontece em um cenário de diversidade cultural e de diversidade biológica, que constituem um patrimônio de imenso valor potencial (OLIVEIRA et al., 2009).

Silva e Zanon (2000) afirmam que a escola é o local de mediação entre a teoria e a prática, o ideal e o real, o científico e o cotidiano. Todavia, percebe-se que os saberes trazidos pelos estudantes de sua realidade local e social nem sempre são valorizados ou aproveitados pela escola, ou seja, é quase inexistente a ligação entre a vivência dos alunos e os conteúdos abordados em sala de aula.

Neste sentido, Lira (2012) afirma que o ensino de ciências no Brasil até a década de 1950 pode ser compreendido como um ensino que se baseava puramente em aulas teóricas sem experimentação e sem a observação dos objetos de estudo, nas quais os conhecimentos científicos não eram questionáveis, se apresentando como verdades absolutas.

Entretanto, Krasilchik (2000) destaca que ocorreram mudanças na concepção do papel da escola que passava a ser responsável pela formação de todos os cidadãos e não mais apenas de um grupo privilegiado. A aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação 4.024 de 21 de dezembro de 1961, caracterizou-se por ampliar o ensino das ciências de maneira geral no currículo escolar, sua reformulação em 1971, Lei nº 5.692 possibilitou que o ensino de ciências fosse considerado uma disciplina obrigatória para as oito séries do antigo primeiro grau que atualmente corresponde aos nove anos do ensino fundamental. No ano de 1996, a educação brasileira passou por outra reforma e uma nova LDB surgiu através da lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, ocasionando várias mudanças pertinentes às leis anteriores, dando ênfase aos princípios e fins da educação nacional.

Atualmente, a disciplina de Ciências e Biologia está presente nos currículos das escolas de Ensino Fundamental e Médio do Brasil e é uma disciplina de extrema importância, pois está diretamente relacionada aos conhecimentos científicos que auxiliam no entendimento da vida e tem como uma das muitas funções conscientizar sobre a importância do desenvolvimento sustentável para a manutenção saudável do planeta (GULLICH, 2017).

Neste cenário de desenvolvimento da disciplina de Ciências e Biologia torna-se fundamental o desenvolvimento de práticas educativas integradas que estabeleçam um vínculo entre o conhecimento local e o conhecimento científico abordado na formação escolar. A adoção deste tipo de prática de ensino constitui uma das maneiras de reduzir a

distância entre o conhecimento local e o científico, favorecendo o processo de ensino-aprendizagem, pois possibilita o desenvolvimento intelectual do aluno no processo de construção do conhecimento (COSTA, 2008).

2.3 BREVE CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA DA ESPÉCIE-CHAVE CULTURAL UMBUZEIRO

A Caatinga tem ocorrência exclusiva no Brasil, correspondendo à região norte do estado de Minas Gerais e apresentando predominância na região Nordeste. Pertencente à família Anacardiaceae, o umbuzeiro é uma espécie nativa e endêmica do Brasil, com distribuição geográfica nas regiões Nordeste (Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Sergipe) e Sudeste (Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo) do Brasil. Nestas regiões do país ocorre nos domínios da caatinga e do cerrado (*Spondias* in Flora do Brasil 2020 em construção, 2019). O nome “caatinga” é de origem Tupi-Guarani e significa “floresta branca”, que certamente caracteriza bem o aspecto da vegetação na estação seca, quando as folhas caem (ALBUQUERQUE; BANDEIRA, 1995).

O umbuzeiro pertencente à família Anacardiaceae e ao gênero *Spondias*, que é composto por cerca de 18 espécies que ocorrem de forma espontânea ou subespontânea no Nordeste do Brasil, sendo o umbuzeiro, uma espécie exclusiva do semiárido. Planta típica do sertão e do agreste destaca-se por possuir diversos mecanismos contra a falta de água, como as raízes modificadas, os xilopódios (ARAÚJO; SANTOS, 2004), e é xerófila e caducifólia, por isso adaptada ao calor, aos solos pobres e de baixa densidade pluvial (MENDES, 1990).

FIGURA 1. UMBUZEIRO (*Spondias tuberosa* Arruda) EM PERÍODO DE SECA.



Fonte: Arquivo pessoal (2020).

FIGURA 2. UMBUZEIRO (*Spondias tuberosa* Arruda) EM PERÍODO DE CHUVA.



Fonte: Arquivo pessoal (2019).

Nas raízes do umbuzeiro estão localizados os xilopódios, que são órgãos de reserva constituídos de tecidos lacunosos e suculentos, de sabor doce e agradável que serve para armazenar água, minerais e outros solutos importantes.

O caule apresenta ramificações principais que podem ocorrer desde a base ou até a 1 m de altura do solo, têm casca morta de espessura média entre 2 a 5 mm, áspera e rígida, de cor

cinza claro a negro e uma casca viva, de espessura média entre 5 a 12 mm, avermelhada internamente e que, por incisão, apresenta exsudado transparente e resinoso (LIMA, 1982).

As folhas são pinadas, glabras quando adultas, com folíolos ovalados ou elipsóides, obtusos no ápice, com cerca de quatro centímetros de comprimento e dois centímetros de largura (BRAGA, 1960). Durante a seca, essas folhas entram em processo de senescência e a planta permanece em dormência vegetativa até a ocorrência das primeiras chuvas (ARAÚJO et al., 2009).

As flores, dispostas em panículas terminais de 10 a 15 cm são actinomorfas com 7 a 8 cm de diâmetro, cálice com 4 a 5 sépalas e uma corola com 4 a 5 pétalas valvadas. Os ramos da inflorescência e o pedicelo são finamente pilosos (LIMA, 1989). A floração tem início quase sempre um pouco antes das primeiras chuvas no período de outubro a janeiro, quando a planta se apresenta ainda desfolhada. A frutificação ocorre no período de novembro a março, período chuvoso.

Os frutos são arredondados, de casca lisa ou com pelos, apresentando coloração amarelo-esverdeado, com polpa mole e succulenta de sabor agridoce e agradável. No seu interior há um único caroço, onde se encontra a semente.

A safra do umbuzeiro que ocorre geralmente no período de janeiro a março, constitui-se, numa fonte de renda alternativa para os agricultores e como a principal atividade de absorção de mão de obra para as famílias rurais na época da colheita (CAVALCANTI; RESENDE, 2004).

O umbú além de ser consumido *in natura* pode ser utilizado na fabricação de diversos produtos, tais como suco, geleia, sorvetes, umbuzada (doce), vinho, vinagre, licor, compota, frutas cristalizadas (MENDES, 1990; SILVA; PIRES; SILVA, 1987), podendo ainda ser utilizado como forrageiro, medicinal, energético ou tecnológico (FERRAZ et al., 2005).

2.4 ELABORAÇÃO DE PRODUTOS FARINÁCEOS A PARTIR DA FOLHA DO UMBUZEIRO

A caatinga é certamente um dos biomas brasileiros mais alterados pelas atividades humanas, sofrendo modificações fitofisionômicas e estruturais desde a época da colonização do Brasil, principalmente no que se referem às práticas da pecuária, agrícolas, bem como ao aumento da extração de lenha e a caça (ANDRADE et al., 2003).

Sua vegetação nativa acaba servindo como opção de sobrevivência alimentar para os rebanhos que é a base de sustentação econômica deste bioma. A maior parte desses animais

vive em sistemas de pastejo extensivo, onde a caatinga é o principal sustentáculo (MEDEIROS et al., 2000).

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 FILHO et al., 1995).

O caprino é uma espécie naturalmente adaptada para consumo de forragens grosseiras devido à digestão de matéria orgânica, proteína bruta e particularmente, fibra bruta (LOUÇA et al., 1982).

O umbuzeiro destaca-se pela oferta de folhas e frutos para os animais nos períodos chuvoso e seco. As folhas caídas das árvores e arbustos constituem-se no alimento mais importante para os rebanhos da região semiárida no período de seca (KIRMSE; PROVENZA, 1982).

Segundo Cavalcanti et al. (2000), o consumo de folhas e frutos do umbuzeiro pelos caprinos e ovinos no semiárido de Pernambuco, demonstra o valor dessa planta na alimentação dos animais.

A folha 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 (NOLLER et al., 1996).

FIGURA 3. FOLHAS DO UMBUZEIRO (*Spondias tuberosa* Arruda).



Fonte: Arquivo pessoal (2019).

No entanto, devido à sazonalidade há uma necessidade de processamentos de conservação dessas folhas para que assim, no período da entressafra, os criadores de caprinos disponham desse produto, além da possibilidade de complementação em sua renda familiar. Conforme Andrade et al. (2003) e Leite et al. (2016), processos que visem uma melhor eficiência de conservação de alimentos favorecem um incremento na renda do produtor e, conseqüentemente, maior disponibilidade de produtos de boa qualidade.

A secagem é uma das mais antigas e comuns operações unitárias utilizadas nos mais diversos processos dos mais diferentes tipos de indústrias, que consiste em minimizar perdas, possibilitando o transporte, o armazenamento e aumento da vida útil, garantindo a viabilidade econômica e segurança microbiológica pela redução de teor de umidade do material, através da evaporação (PARK et al., 2001).

De acordo com Gava et al. (2010), as vantagens do processo de secagem são várias, entre as quais uma melhor conservação do produto, redução de custos com embalagens e do peso, facilitando desta forma o armazenamento e o transporte.

Segundo Ormenese (2010), na escolha do processo ou do equipamento de secagem devem ser considerados alguns fatores como a forma física (fruta inteira, purê, pedaços, suco, polpa), as propriedades químicas da matéria-prima bem como as propriedades físicas e nutricionais do produto desejado, as condições de operações e o custo referente ao processo.

Dentre os equipamentos utilizados para facilitar o processo de secagem, podemos citar a estufa e o forno micro-ondas.

O processo de secagem em estufa consiste na aplicação do calor produzido artificialmente em condições de temperatura, umidade e corrente de ar controlado. É uma técnica de custo relativamente baixo, porém, pode provocar alguns danos como perdas de vitaminas e outros componentes (MENEZES, 2009).

A secagem por forno micro-ondas (FMO) é definida como processo que gera calor no interior do material vegetal, o que, conseqüentemente, acarreta temperaturas mais elevadas do interior até a superfície do material (MOCHI, 2005). Conforme Marur (1995), a secagem por meio de forno micro-ondas é um processo vantajoso quanto a maior velocidade na secagem do material vegetal, acessibilidade e, principalmente, a redução das transformações químicas durante o processo de aquecimento, mas com possíveis perdas significativas de carboidratos durante o processo de secagem, através da respiração, assim como algumas substâncias voláteis, dependendo do tempo de secagem do material.

Sendo assim, a produção da farinha, através da secagem, pode ser uma alternativa para o aproveitamento das folhas do vegetal.

As farinhas de origem vegetal são geralmente alimentos ricos em fibras e se prestam muito bem como alternativa à redução da alta perecibilidade dos produtos in natura, uma vez que seu processamento resulta num produto com maior tempo de vida útil para o consumo, podendo ser mantido à temperatura ambiente por mais tempo que o produto original, além de manter suas propriedades nutricionais e maior disponibilidade para o consumidor (MATTOS, 2016).

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, S. G.; BANDEIRA, G. R. L. Effect of thinning and slashing on forage phytomass from a caatinga of Petrolina, Pernambuco, Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** v. 30, p. 885-891, 1995.

AMOROZO, M. C. M. Abordagem etnobotânica na pesquisa de plantas medicinais. Pp. 47-68. In: DI STASI, Luis Claudio (Org.). **Plantas medicinais: arte e ciência – um guia de estudo interdisciplinar**. São Paulo: Unesp, 1996.

ANDRADE, S. A. C.; METRI, J. C.; BARROS NETO, B. D.; GUERRA, N. B. **Desidratação osmótica do jenipapo (*Genipa americana* L.)**. Ciências e Tecnologia de Alimentos, v. 23, n. 2, p. 276-281, 2003.

ANDRADE, J. S.; PANTOJA, L.; MAEDA, R. N. Melhoria do rendimento e do processo de obtenção da bebida alcoólica de pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth.). **Ciência Tecnol. Alimentos**, v. 23, supl. 2003.

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

ARAÚJO FILHO, J.A.; SOUSA, F.B.; CARVALHO, F.C. **Pastagens no semi-árido: Pesquisa para o desenvolvimento sustentável**. In: SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS: pesquisa para o desenvolvimento sustentável, 1995. Brasília, DF. Anais / editado por R.P. de Andrade, A de o. Barcellos e C. M. da Rocha. Brasília: SBZ, 1995. p.63-75.

ARAÚJO, V. M. R. H. de. **A patente como ferramenta da informação**. Ciência da Informação, Brasília, v. 10, n. 2, p. 27-32, 1981.

ARAÚJO, F. P. de; SANTOS, C. A. F. Substituição de copa do umbuzeiro por algumas espécies do gênero *Spondias*. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 27., 2004, Petrolina. **Anais...** Petrolina: SBB; Embrapa Semi-Árido; UNEB, 2004. 1 CD-ROM.

ARAÚJO, F. P. et al. Umbu. In: SANTOS-SEREJO, J. A. et al. **Fruticultura tropical: espécies regionais e exóticas**. Brasil, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. P. 458 - 473

BATALHA, P. F. **Questões controvertidas sobre a atuação do INPI na defesa de direitos difusos e o processo de nulidade de patente**. Trabalho de Conclusão de Curso – Faculdade de Direito, universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2007.

BRAGA, R. **Plantas do Nordeste, Especialmente do Ceará**. Fortaleza: Imprensa Oficial, 1960. 540p.

CAMPOS, C. O. **Estudos de quebra de dormência da semente do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câmara)**.1986. 71f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1986.

CAMPOS, C. O. **Industrialização caseira do umbu** – Uma nova perspectiva para o semi-árido. Salvador: EPABA (EBDA), 1988. 20p. (Circular Técnica, 14).

CAMPOS, C. O.; SOUZA, E. G.; MENEZES FILHO, D. S. **Domesticação do umbuzeiro, com vistas ao aproveitamento industrial**. Juazeiro: UNEB / FAMESF, EBDA, 1998. 34p. il. (Relatório para o CNPq).

CAMPOS, C. O. **Umbu, mais algumas considerações**. In: Pesquisa na UNEB VI, 1997, Salvador,BA. Pesquisa na UNEB VI. Salvador,BA: UNEB, 1997. p. 90.

CARVALHO, R. V. **Formulações de snacks de terceira geração por extrusão: caracterização texturométrica e microestrutural**. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos), 89 p. UFLA, Lavras-MG, 2000.

CAVALCANTI, N de B.; RESENDE, G. M. de; BRITO, L. T. de L. Processamento do fruto do imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, v. 24, n. 1, p. 252-259, 2000.

CAVALCANTI, N. B.; RESENDE, G. M.; A colheita de frutos do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) pelos agricultores da região semi-árida do Nordeste brasileiro; In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42., 2004, Cuiabá. 1 CD-ROM. 2004.

CAVALCANTI, N. B.; ARAÚJO, G. G. L.; RESENDE, G. M.; BRITO, L. T. L. **Consumo de folhas de imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) pelos caprinos e ovinos no Semiárido de Pernambuco.** In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 2.; 8., 2000, Teresina. **Anais...** Teresina: SNPA, 2000. v. 2, p. 51-52.

CHEN, Y. L.; CHIU, Y. T. **Cross-language patent matching via an international patent classification-based concept bridge.** *Journal of Information Science*, v. 39, nº6, p. 737-753, 2013.

CORRÊA, R.M., BERTOLUCCI, S.K.V., PINTO, J.E.B.P., REIS, E.S., ALVES, T.L. **Rendimento de óleo essencial e caracterização organoléptica de folhas de assa-peixe submetidas a diferentes métodos de secagem.** *Ciência e Agrotecnologia* 28: 339-344, 2004.

COSTA, R. G. A. Os saberes populares da etnociência no ensino das ciências naturais: uma proposta didática para aprendizagem significativa. **Didática Sistemática**, v. 8, p. 162-172, 2008.

FARNSWORTH, N. R. Screening plants for new medicines. In: WILSON, E. O. (Ed.). **Biodiversity**. Washington: National Academic, Capítulo 9, 1988.

FERRAZ, J. S. F.; MEUNIER, I. M. J.; ALBUQUERQUE, U. P. de. Conhecimento sobre espécies lenhosas úteis da mata ciliar do Riacho do Navio, Floresta, Pernambuco. **Zonas Áridas** v. 9, p. 27-39, 2005.

GAVA, J. A.; SILVA, C. A. B.; FRIAS, J. R. G. **Tecnologia de alimentos: princípios e aplicações.** São Paulo: Nobel, p. 93-97. 2010.

GULLICH, R. I. C. **Ensino de Biologia- construindo caminhos formativos.** Ed. Appris 2006-2017. Disponível em: <<https://www.TodaBiologia.com>>. Acesso em: 13 Nov. 2018.

HAMILTON, A. C.; SHENGJI, J. P.; KESSY, J.; KHAN, A. A.; LAGOS-WITTE, S.; SHINWARI, Z. K. **The purposes and teaching of applied ethnobotany.** People and Plants Working Paper 11. Godalming, UK: WWF, 2003. 72p.

HARSHBERAER, J. W. **The Purposes of Ethnology.** 1896. – É preciso completar esta referência com o nome, número, etc da revista.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos físico-químicos para análises de alimentos.** Coordenadores: Odair Zenebon; Neus Sadoco Pascuet & Pablo Tigea. 4. ed., 1. ed. digital, São Paulo, 2008.

KANG, H. Y. **Science Inside Law: The Making of a New Patent Class in the International Patent Classification.** Science in Context, v. 25, p. 551 – 594, 2012.

KIRMSE, R. D.; PROVENZA, F. D. Herbage response to clear cutting Caatinga vegetation in Northeast Brazil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO, 1., 1982, Olinda. Não publicado.

KRASILCHIK, M. Reformas e realidade o caso do ensino das ciências. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 1, 2000.

KUPFER, D; TIGRE P. **Modelo SENAI de Prospecção: Documento Metodológico. Capítulo 2: Prospecção Tecnológica.** In: Organizacion Internacional Del Trabajo CINTERFOR. Papeles de La Oficina Técnica n.14, Montevideo: OIT/CINTERFER; 2004.

LEITE, D. D. F.; PEREIRA, E. M.; ALBUQUERQUE, A. P.; MENDES, F. A.; ALEXANDRE, H. V. **Avaliação da cinética de secagem da carambola em secador convectivo.** Revista Verde, v. 11, n. 2, p. 01-04, 2016.

LIMA, D. de A. **Imbuzeiro: plantas da Caatinga.** Rio de Janeiro: Academia Brasileira de Ciências, 1989. p. 166-169.

LIMA FILHO, J. M. P. **Water status and gás Exchange of umbu plants (*Spondia tuberosa* Arr. Cam.) propagated by seeds and stems cuttings.** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal-SP, v. 29, n. 2, p. 355, 2007.

LIMA, J. L. S. **Reconhecimento de trinta espécies arbóreas e arbustivas da Caatinga através da morfologia da casca.** 1982, 144 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1982.

LIRA, L. A. R. **Uma abordagem histórica sobre os esforços da política e gestão na formação de professores de matemática e ciências no brasil.** In: CONGRESSO IBERO AMERICANO DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO EM EDUCAÇÃO, 3., 2012, Zaragoza. **Anais...** Zaragoza: s.l., 2012.

LOUÇA A.; ANTONIU, T.; KATZIPANAYIOTOU, M. **Comparative digestibility of feedstuffs by various ruminants, specifically goats.** In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOAT PRODUCTION AND DISEASE, 3, 1982, Tucson, Arizona, **Proceedings...**Tucson, 1982, 122 p.

MARUR, C. J.; SODEK, L. **Microwave drying of plant material for biochemical analysis.** Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, v. 1, n. 7, p. 111-114, 1995.

MATTOS, M. A. Bioprospecção do maxixe (*Cucumis anguria* L.): **Elaboração da farinha e apresentação de produto.** Dissertação (Mestrado em Ciências naturais e Biotecnologia) 2016.

MOCHI, Vanessa Trevizan. **Efeito da temperatura de secagem no rendimento do óleo essencial e teor de 1,8 – cineol presentes nas folhas de *Eucalyptus camaldulensis*.** 2005. 91 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2005.

- MEDEIROS, L. P. et al. **Caprinos**. Teresina: Embrapa - CPMN/SPI, 2000. 6 p.
- MENDES, B. V. **Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.): importante fruteira do semi-árido**. Mossoró: ESAM, 1990. 66p. (Coleção Mossoroense, Série C).
- MENEZES, A. R. V., SILVA JÚNIOR, A., CRUZ, H. L. L., ARAUJO, D. R., & SAMPAIO, D. D. **Estudo comparativo do pó da acerola verde (*Malphigia emarginata* DC) obtido em estufa por circulação de ar e por liofilização**. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande 11.1, p. 1-8, 2009.
- MOCHI, V.T. **Efeito da temperatura de secagem no rendimento do óleo essencial e teor de 1,8-cineol presentes nas folhas de *Eucalyptus camaldulensis***. 91f. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil, 2005.
- NOLLER, C. H.; JUNIOR, D. N.; QUEIRÓZ, D. S. Determinando as exigências nutricionais de animais em pastejo. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 13., 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996. CD-ROM.
- OLIVEIRA, F. C., ALBUQUERQUE, U. P., FONSECA-KRUEL, V. S.; HANAZAKI, N. **Avanços nas pesquisas etnobotânicas no Brasil**. Acta Bot. Bras., v. 23, n. 2, p. 590-605, 2009. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062009000200031>
- ORMENESE, R. **Obtenção de farinha verde por diferentes processos de secagem e aplicação em produtos alimentícios**. 2010. Tese (Doutorado em Engenharia)-Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2010.
- PARK, K. J.; BIN, A.; BROD, F. P. R. Obtenção das isotermas de sorção e modelagem matemática para a pêra bartlett (*Pyrus* sp.) com e sem desidratação osmótica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 1, p. 73-77, 2001.
- PORTER, M. **Vantagem Competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. 7. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1992.
- RIBEIRO, M. C. O. **Uso de documentos de patentes como fonte de informação tecnológica para a pesquisa, desenvolvimento e inovação – P, D&I**. Dissertação de Mestrado, 2010, Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil.
- ROSA, C. A. de P. **História da Ciência**. 2. ed. Brasília: s.ed., 2012. V. II – Toma II.
- SILVA, C. M. S.; PIRES, I.; SILVA, H. D. **Caracterização dos frutos de umbuzeiro**. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA, 1987. p. 17.
- SILVA, L. H. A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: ARAGÃO, R. M. R.; SCHNETZLER, R. P. (Org.). **Ensino de ciências: fundamentos e abordagens**. Piracicaba: UNIMEP/CAPES, 2000. p. 120-153.
- SILVA, T. S. S.; MARISCO, G. Conhecimento etnobotânico dos alunos de uma escola pública no município de Vitória da Conquista/BA sobre plantas medicinais. **Revista de Biologia e Farmácia**, v. 9, n. 3, 2013.
- TEIXEIRA, L. P. **Prospecção Tecnológica: importância, métodos e experiências da Embrapa Cerrados**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2013.

3 MANUSCRITO I

ANÁLISE PROSPECTIVA DA ESPÉCIE-CHAVE CULTURAL UMBUZEIRO
(*Spondias tuberosa* Arruda) DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO*

Sânzia Viviane de Farias Ferreira, Ana Regina Nascimento Campos, Maria Franco Trindade
Medeiros

*O presente manuscrito foi publicado no periódico científico Cadernos de Prospecção (Anexo I).

Análise Prospectiva da Espécie-Chave Cultural Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) do Semiárido Brasileiro

Sânzia Viviane de Farias Ferreira¹

Ana Regina Nascimento Campos¹

Maria Franco Trindade Medeiros²

¹Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, Brasil

²Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

RESUMO

O bioma caatinga é caracterizado por um clima semiárido onde o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) é uma das espécies mais comuns desta paisagem. O presente trabalho teve a finalidade de fazer um estudo prospectivo do umbuzeiro. O levantamento de documentos foi realizado por palavras-chave nas bases de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial, da World Intellectual Property Organization e do Derwent Innovations Index através de planilhas eletrônicas nas quais foram levadas em consideração o número de pedidos de depósito, ano, país de depósito, tipos de depositantes, a área de aplicação e o código de Classificação Internacional de Patentes. Ao todo foram resgatados 32 registros, mas após a conferência dos documentos repetidos, foi contabilizado um total de 11 depósitos entre os anos de 2010 e 2016. Foi constatado que os depósitos feitos foram, em sua maioria, realizados por pesquisadores brasileiros, na área de alimentos, categorizados nas seções de necessidades humanas, química e metalurgia.

Palavras-chave: Caatinga. Umbu. Prospecção tecnológica.

Prospective Analysis of the Key Cultural Species Umbuzeiro (*Spondias Tuberosa* Arruda) of the Brazilian Semiarid

Abstract

The Caatinga biome is characterized by a semiarid climate where the umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) is one of the most common species in this landscape. The present work aimed to make a prospective study of umbuzeiro. The survey was carried out by keywords in the databases of the National Institute of Industrial Property, World Intellectual Property Organization and Derwent Innovations Index using spreadsheets that took into account the number of filing requests, year, country of filing, filers, application area and International Patent Classification code. In all, 32 records were rescued and after the conference of the repeated documents, a total of 11 deposits were counted between 2010 and 2016. It was found that the deposits made were mostly made by Brazilian researchers, in the area of food, categorized in the sections on human needs, chemistry and metallurgy.

Key-words: Caatinga. Umbu. Technological prospection.

Área tecnológica: Prospecção tecnológica.

Autor de correspondência: sanziafarias@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

O domínio caatinga predomina no Nordeste do Brasil, ocupando o estado do Ceará, mais da metade dos estados da Bahia, Paraíba, Pernambuco, Piauí e Rio Grande do Norte e quase metade de Alagoas e Sergipe, além de pequenas porções em Minas Gerais e no Maranhão, com distribuição exclusivamente brasileira (AB SABER, 1977). O clima que o define é semiárido, caracterizado por altas temperaturas, chuvas irregulares concentradas nos primeiros meses do ano e, devido a essas disponibilidades hídricas de variação na distribuição das chuvas e restrição do período chuvoso, sua vegetação desenvolveu uma série de adaptações às condições de aridez, caracterizada por árvores e arbustos baixos com galhos retorcidos, ervas rasteiras e cactos (SAMPAIO, 1995).

Uma das espécies-chave na paisagem da caatinga é o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda), que se adapta perfeitamente a períodos prolongados de seca (ARAÚJO; SANTOS, 2004). No Brasil colonial o umbuzeiro era chamado de imbu, que é uma corruptela da palavra tupi guarani “y-mb-u”, que significa “árvore que dá de beber” (MEDEIROS, 2004).

O umbuzeiro pertence à família Anacardiaceae e ao gênero *Spondias*, que é composto por cerca de 18 espécies que ocorrem de forma espontânea ou subespontânea no Nordeste do Brasil, sendo o umbuzeiro, uma espécie exclusiva do semiárido. Planta típica do sertão e do agreste, destaca-se por possuir diversos mecanismos contra a falta de água, como as raízes modificadas, os xilopódios (ARAÚJO; SANTOS, 2004); é xerófila e caducifólia, por isso adaptada ao calor, aos solos pobres e de baixa densidade pluvial (MENDES, 1990).

Trata-se de uma espécie que pode alcançar mais de 7 m de altura com copa medindo até 22 m de diâmetro. O tronco é atrofiado e retorcido e as flores são brancas, agrupadas e perfumadas, servindo de alimento para abelhas. Suas raízes são compostas de órgãos de reservas denominados xilopódios ou túberas. Os frutos, conhecidos popularmente por umbu, são globulosos, apresentando coloração amarelo-esverdeado, com polpa mole e suculenta de sabor agridoce e agradável. No seu interior há um único caroço, onde se encontra a semente (SILVA; SILVA, 1976).

Através do conhecimento popular sobre a *Spondias tuberosa* foram realizados estudos que identificaram as diversas finalidades de tratamento de algumas patologias, como inflamações provocadas por microrganismos, diabetes, cólicas uterinas, dores de estômago e diminuição nos níveis de colesterol (LINS NETO; PERONE; ALBUQUERQUE, 2010).

O umbu se constitui, também, em fonte de renda para as famílias dos agricultores da região semiárida do Nordeste (IBGE, 2001; LIMA, 1992; SANTOS, 1998). Levantamentos socioeconômicos indicam que esta é uma atividade de grande importância em áreas expressivas do semiárido (GRANJA, 1985). Agricultores dessa região têm a prática de vender os frutos do umbu *in natura*, como também processado, na forma de doces, geleias, sorvetes e, ainda, em misturas como a “umbuzada”.

No entanto, é um fruto de rápida sazonalidade, apresentando um período de safra curto e alta perecibilidade em condições naturais (DUQUE, 1980). Neste sentido, é importante o desenvolvimento de pesquisas tecnológicas que possam auxiliar o processamento destes frutos e, ainda, aumentar seu tempo de prateleira, influenciando de forma significativa a indústria e a sociedade como um todo. Tais pesquisas devem ocorrer de forma contínua através de metodologias de prospecção tecnológica, realizadas em bancos de dados valiosos e a partir de fontes confiáveis (AMPARO *et al.*, 2012) para a obtenção de informações e tomadas de decisões.

Assim, tomando este viés da prospecção tecnológica, o presente trabalho teve a finalidade de fazer um estudo prospectivo do umbuzeiro, a fim de analisar as tecnologias e inovações associadas a esta espécie através de um mapeamento dos pedidos de depósito de patente, onde foi levado em consideração o número de pedidos de depósito, ano, país de depósito, tipos de depositantes, a área de aplicação e o código de Classificação Internacional de Patentes.

2 METODOLOGIA

O mapeamento de pedidos de depósitos de patente acerca da prospecção tecnológica do umbuzeiro teve início a partir de pesquisas nas bases de dados Instituto Nacional da Propriedade Industrial do Brasil (INPI), World Intellectual Property Organization (WIPO) e Derwent Innovations Index (Web of Science/Clarivate Analytics). A busca foi realizada no período de agosto a outubro de 2018. Os descritores de busca foram determinados e tiveram como base as seguintes palavras-chave: “umbu”, “umbuzeiro” ou “*Spondias tuberosa*”. Não houve restrição de busca por período ou língua de publicação, tendo sido selecionados todos os documentos que faziam referência à tecnologia protegida do umbuzeiro.

Todos os pedidos de depósito de patente encontrados foram analisados e tabulados em planilha eletrônica levando-se em consideração o número de pedidos de depósito, ano, país de depósito, tipos de depositantes, as áreas de aplicação e o código de Classificação Internacional de Patentes (CIP).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram levantados 32 registros de pedido de depósito de patente (Tabela 1) que, após a eliminação dos documentos repetidos, resultaram em um total de 11 registros que tratavam da tecnologia e inovação envolvendo o umbuzeiro, para que assim fosse verificada a produção do conhecimento científico desta espécie.

TABELA 1 – RESULTADOS DA BUSCA POR PEDIDOS DE DEPÓSITO DE PATENTE DEPOSITADOS NAS BASES DE DADOS INPI, WIPO E DERWENT, POR PALAVRAS-CHAVE, EM 2018

Palavra-chave	INPI	WIPO	Derwent
Umbu	7	11	6
Umbuzeiro	0	0	0
<i>Spondias tuberosa</i>	1	4	3
Total	8	15	9

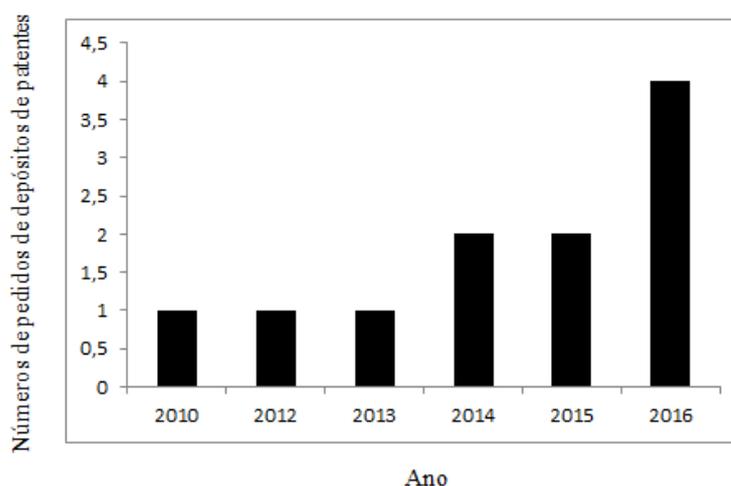
Fonte: Bases de dados INPI, WIPO e Derwent (2018)

Dos pedidos de depósito de patente encontrados, foram observados registros entre os anos de 2010 e 2016 (Figura 1). Ao se considerar este intervalo de tempo em sua integralidade, verificou-se um aumento no número de patentes relacionadas ao umbuzeiro. No entanto, ao se fazer uma análise a partir da data inicial de 2010 até o ano de 2013, pôde-se constatar dois comportamentos. O primeiro foi à ausência de depósitos em 2011. Já no segundo cenário, pôde-se observar um comportamento uniforme entre os anos de 2010, 2012 e 2013, quando houve o registro de uma patente para cada um destes anos, respectivamente. O registro de depósito de patente inicial para o umbuzeiro, ocorrido no ano de 2010, está vinculado ao processamento da matéria-prima desta espécie vegetal. Adiante, verificou-se que

nos anos de 2014 e 2015 houve um novo aumento no número de patentes depositadas. Fechando o período com registros de patente para o umbuzeiro, o ano de 2016 foi o que apresentou maior número de pedidos de depósitos (quatro registros no total).

Desta forma, o comportamento ascendente nos pedidos de depósito de patente observado para o umbuzeiro pode ser o indicativo do resultado de um maior investimento financeiro em biotecnologia por parte dos países investidores na intenção de proporcionar avanços e desenvolvimento de tecnologias na área de interesse (SCHUMPETER, 1982).

FIGURA 1 – EVOLUÇÃO ANUAL DOS PEDIDOS DE DEPÓSITO DE PATENTE REFERENTES AO UMBUZEIRO (SPONDIAS TUBEROSA ARRUDA), CONSIDERANDO O PERÍODO DE 2010 A 2016



Fonte: Bases de dados INPI, WIPO e Derwent (2018)

Consideramos que, com o aumento do comércio internacional e com a crescente necessidade de proteger e incentivar os investimentos em novos produtos e métodos de fabricação, se fizeram necessárias algumas normas mínimas para os procedimentos de patenteamento e proteção à Propriedade Industrial no mundo, através de acordos multilaterais que foram firmados, tais como a Convenção de Paris, a criação da OMPI e o Tratado de Cooperação em Matéria de Patente.

Neste sentido, todas as patentes depositadas relacionadas ao umbuzeiro são oriundas do Brasil. Contudo, existem 18,2% dos registros que são patentes depositadas no Patent Cooperation Treaty (PCT), um tratado internacional que oficializa um sistema para o depósito de pedidos de patente e que permite que se obtenham patentes em diversos países a partir de um único pedido, cujo objetivo principal é facilitar e reduzir os custos iniciais nos procedimentos nos pedidos de patentes nos países membros.

Os depositantes pertencem às Universidades Federais, Estaduais ou Institutos Federais (ICT – Instituições Científicas e Tecnológicas) brasileiros, destacando-se uma parceria com a Universidade de Genebra; e também foi observada a existência de um depositante independente. Esta realidade acerca da pesquisa tecnológica e inovação em torno do umbuzeiro reflete o que foi constatado por Garnica *et al.* (2006), os quais afirmam que o momento atual é de uma adequação das estruturas acadêmicas que visam ao aperfeiçoamento da gestão tecnológica para o aproveitamento dos resultados de pesquisa acadêmica. Este processo de adequação vai justamente se refletir na ação dos centros de produção do conhecimento em prol da proteção das novas tecnologias desenvolvidas em seus espaços acadêmicos.

Além disso, outra tendência observada dentre as informações coletadas na prospecção tecnológica foi o fato de que a maioria dos inventores realizou depósitos de patentes em parceria, ou seja, das 11 patentes analisadas, sete (63,63%) foram desenvolvidas por dois ou mais inventores.

As áreas de conhecimento identificadas no estudo prospectivo do umbuzeiro mostram que a maioria dos pedidos de depósito de patente depositados está relacionada à área de alimentos (54,54% do total de registros), seguida da área química (36,36%) e da biotecnológica (9,10%). Entre os pedidos de patentes depositados tiveram destaque os da tecnologia na área da Indústria de Alimentos que, conforme Santini *et al.* (2005), inclui o aumento da produtividade e ao mesmo tempo a redução dos custos, aumentando a competitividade no preço final do produto.

A Classificação Internacional de Patentes dispõe os documentos de patentes publicados em áreas tecnológicas a que pertencem (SERAFINI *et al.*, 2012). Neste sentido, as 11 patentes levantadas foram categorizadas em duas seções (A – necessidades humanas e C – química, metalurgia) e em oito classes, de acordo com a sua aplicação. Dentre os documentos analisados, a seção A se destacou com 71,42% dos pedidos de depósito de patente. A seção A englobou seis classes e a C duas classes, sendo estas as classes A23B, A23G, A23L, A47J, A61K, A61P, C07C e C07H.

A classe com maior número de depósitos foi a A23L, com 23,80%, representando a área de alimentos, na qual o umbuzeiro se destaca pela possibilidade de ser aproveitado de diversas formas, tanto para a alimentação humana, quanto para a suplementação alimentar de animais (CAMPOS, 1986, 1988, 1997, 1998; CAVALCANTI *et al.*, 2000). Em seguida,

houve destaque para a Classe A61K, que se refere à preparação para finalidades médicas, odontológicas ou de higiene (19,04%), como por exemplo, diversos usos para o tratamento de algumas patologias, como o diabetes, as inflamações, cólicas uterinas e dores de estômago (LINS NETO; PERONI; ALBUQUERQUE, 2010). Na sequência ficaram a classe C07C, que se refere à química orgânica de compostos cíclicos e acíclicos (19,04%) e a classe A61P, que diz respeito à atividades terapêuticas específicas de compostos químicos ou preparações medicinais (14,29%), em que os fins terapêuticos podem estar relacionados com os constituintes presentes nesta espécie. Os frutos do umbuzeiro apresentaram pronunciada atividade antioxidante e sequestro de radicais livres, pela presença de compostos fenólicos e vitamina C, bem como há relatos da presença de flavonoides, antocianinas e carotenoides. Quando avaliada a presença de compostos fenólicos de baixo peso molecular, ou fenólicos simples por Ultra Fast Liquid Chromatograph (UFLC), constatou-se a presença de ácido gálico, clorogênico, protocatecuico, p-cumárico, vanílico e ferúlico, bem conhecidos por suas propriedades terapêuticas. O componente fenólico majoritário foi o ácido clorogênico (SILVA *et al.*, 2014). Após, estiveram posicionadas em termos quantitativos de patentes, a classe C07H, que se refere a química orgânica de açúcares e seus derivados (9,52%), e a classe A23B, que se refere à conservação, amadurecimento químico de frutas, legumes ou enlatados (4,77%). Estas revelam como é importante a correta determinação do estado de maturação em que um fruto se encontra, essencial para que a colheita seja efetuada no momento certo (KLUGE *et al.*, 2002) e, também, para que desta forma se tenham subsídios técnicos que visem à ampliação do tempo de armazenamento sem, contudo, alterar suas características físicas, organolépticas e nutricionais (ABREU *et al.*, 1998). Depois esteve a classe A23G, que se refere ao cacau e seus derivados (4,77%) e, por fim, A47J, que se refere à equipamentos de cozinha ou aparelhos para fazer bebidas (4,77%).

Já o detalhamento obtido através da busca das subdivisões de patentes em grupos e subgrupos apontou para um total de 26 tipologias diferentes (Tabela 2).

TABELA 2 – RESULTADOS DA CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL DOS PEDIDOS DE DEPÓSITO DE PATENTE REFERENTES AO UMBUZEIRO NAS BASES DE DADOS INPI, WIPO E DERWENT, POR PALAVRAS-CHAVE, EM 2018

ÁREA	SEÇÕES	CLASSES	GRUPOS E SUBGRUPOS
------	--------	---------	--------------------

		A23B	7/005
			7/10
			7/024
		A23G	-
		A23L	1/30
			1/222
			2/39
			3/40
	A		003/44
	Necessidades		19/20
	humanas	A47J	43/07
		A61K	8/34
			8/60
			31/70
			31/192
Tecnológica			36/22
		A61P	
	C		25/00
	Química, metalurgia		25/24
			25/28
			35/00
		C07C	
			37/68
			39/04
			39/10
			51/42
			63/64
		C07H	1/08
			15/20

Fonte: Bases de dados INPI, WIPO e Derwent (2018)

A classe A23B esteve relacionada aos grupos A23B 7/005 com adição de produtos químicos; A23B 7/10 conservação com ácido, fermentação ácida e A23B 7/024 secagem por congelamento (33,33% dos registros para cada grupo citado).

E para a classe A23G, não foi identificado nenhum grupo. Este detalhamento pode proporcionar uma avaliação das aplicações e pode servir como um indicativo para que se busque um melhor direcionamento de futuros estudos.

Assim, para a classe A23L foram identificados os grupos A23L 1/30 contendo aditivos; A23L 1/222 frutas; A23L 2/39, que se refere a composições secas; A23L 3/40 seleção ou secagem em estufa; A23L 19/20 pela conservação em salmoura ou vinagre (14,29% dos registros para cada grupo citado); e A23L 003/44 secagem por congelamento (28,55%).

Já a classe A47J teve o grupo A47J 43/07 peças, detalhes ou instrumentos para bater (100% dos registros). Para a classe A61K foram identificados os grupos A61K 8/34 álcoois; A61K 8/60 contendo grupos perfluor; A61K 31/70 carboidratos e açúcares; A61K 31/192

tendo grupos aromáticos (com 12,5% dos registros para cada grupo citado); e A61K 36/22 Anacardiaceae (família do Sumaque) (50% dos registros).

Em A61P foram encontrados os grupos A61P 25/00 fármacos para o tratamento de doenças do sistema nervoso; A61P 25/24 antidepressivos; A61P 25/28 para o tratamento da doença de Alzheimer ou outras formas de demência (com 20% dos registros para cada grupo citado); e A61P 35/00 agentes antineoplásicos (40% dos registros).

Na classe C07C estiveram presentes os grupos C07C 37/68 separação, purificação, estabilização e uso de aditivos; C07C 39/04 fenol; C07C 39/10 poliidroxibenzenos; C07C 51/42 separação, purificação e estabilização; e C07C 63/64 ácidos monocíclicos com insaturação fora do anel aromático (com 20% dos registros para cada grupo citado).

Por fim, na classe C07H, os grupos registrados foram C07H 1/08 a partir de produtos naturais (33,33% dos registros) e C07H 15/20 anéis carbocíclicos (66,67%).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prospecção tecnológica permite analisar os conhecimentos e tecnologias já produzidos sobre determinado produto, servindo de orientação geral para a prática de pesquisa científica quando se busca a inovação de produtos que garantam um retorno financeiro para os investidores. Neste sentido, e com base na análise dos dados da prospecção tecnológica do umbuzeiro, foi verificado que os 11 depósitos feitos foram realizados em grande parte por pesquisadores brasileiros pertencentes a Universidades Federais, Estaduais ou Institutos Federais, além de um depositante independente.

Os registros indicam ter havido produção e proteção de tecnologia e inovação em um intervalo de menos de uma década, entre os anos de 2010 e 2016. Estes pedidos de patente apresentaram processos e produtos comercializáveis dentro das áreas de alimento onde existe uma grande variedade de produtos à base de umbu, a exemplo da umbuzada, geleias, compotas, sorvetes, polpas congeladas, dentre outros produtos, seguida da área química e da área de biotecnologia para que assim se diminua o grande desperdício da fruta *in natura*. Tais resultados foram categorizados em seções (A e C) e em oito classes de acordo com a sua aplicação (A23B, A23G, A23L, A47J, A61K, A61P, C07C e C07H). Sendo assim, a coleta e a comercialização dos frutos dentro da área de alimentos é uma atividade cultural passada de

geração a geração com base alimentar e econômica para a complementação da renda nas áreas rurais dos agricultores do semiárido.

Embora tenha sido constatado esse cenário voltado à produção e proteção de processos e produtos, pode-se afirmar que ainda é pequeno o número de pedidos de depósito de patente referentes ao umbuzeiro. Desta forma, fica evidente a necessidade de se realizar pesquisas sobre esta espécie endêmica da caatinga brasileira e de importância para a população local. Será através desse movimento de ampliação das pesquisas que novas tecnologias voltadas à produção e ao beneficiamento do umbuzeiro poderão surgir e ser protegidas por patentes concedidas. É então esse processo de produção e inovação tecnológica que será capaz de gerar um retorno às pessoas inseridas no contexto do semiárido, ao se apresentar a elas possibilidades de melhoria na qualidade de vida através das inovações tecnológicas.

REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A.N. Os domínios morfoclimáticos na América do Sul: primeira aproximação. **Geomorfologia**, v. 53, p. 1-23, 1977.
- ABREU, C. M. P.; CARVALHO, V. D. de; GONÇALVES, N. B. Cuidados pós-colheita e qualidade do abacaxi para exportação. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.19, n.195, p. 70-72, 1998.
- AMPARO, K. K. S. *et al.* Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, [S.l.], v. 17, n. 4, p. 195-209, 2012.
- ARAÚJO, F. P. de; SANTOS, C. A. F. Substituição de copa do umbuzeiro por algumas espécies do gênero *Spondias*. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 28., Petrolina. Petrolina. [Anais...]. Petrolina: SBB; Embrapa, 2004.
- BRASIL. Lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996. Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. **Diário Oficial da União**, 15 de maio de 1996, p. 8353. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9279.htm. Acesso em 14 de Abril de 2019.
- CAMPOS, C. O. **Estudos de Quebra de Dormência da Semente do Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Câmara)**.1986. 71f. (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1986.
- CAMPOS, C.O. **Industrialização caseira do umbu**. Uma nova perspectiva para o semi-árido. Salvador: EPABA (EBDA). 1988. 20p. (Circular Técnica, 14).
- CAMPOS, C. O.; SOUZA, E. G.; MENEZES FILHO, D. S. **Domesticação do umbuzeiro, com vistas ao aproveitamento industrial**. Juazeiro, BA. UNEB / FAMESF, EBDA. 1998. 34p. il. (Relatório para o CNPq).

CAMPOS, C.O.; SOUZA, E.G.; MENEZES, D.S.; CAMPOS, N.S.F. Umbu, mais algumas considerações. In.: CONGRESSO DAS UNIVERSIDADES ESTADUAIS DA BAHIA, 1º, 1997, Salvador, BA. **Resumos...** Salvador, BA. UNEB. 1997.

CAVALCANTI, N de B.; RESENDE, G. M. de; BRITO, L. T. de L. Processamento do fruto do imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 24, n. 1, p. 252-259. 2000.

DUQUE, J. G. **O umbuzeiro**. In: O nordeste e as lavouras xerófilas. 3. ed. Mossoró: Fundação Guimarães Duque, 1980. p. 283-289.

GARNICA, L. A.; OLIVEIRA, R. M.; TORKOMIAN, A. L. V. Propriedade intelectual e titularidade de patentes universitárias: um estudo piloto na Universidade Federal de São Carlos – UFSCar. In: **Anais [...] SIMPÓSIO DE GESTÃO DA INOVAÇÃO TECNOLÓGICA**, 24, 2004, Gramado. Gramado: Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração, 2006.

GRANJA, M.L.B.B. **Efeito de métodos de preservação e tempo de estocagem na qualidade dos sucos simples de umbu (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara) e mangaba (*Mancornia spenciosa* Muell.)**. . 1985. 102f. Dissertação (Mestrado) - João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 1985.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. **Produção Extrativa Vegetal** Quantidade produzida na extração vegetal - Umbu (fruto) (Tonelada) Ano. 1990 a 2001. Banco de Dados Agregados. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br/bda/. Acesso em: 15 nov. 2018.

KLUGE, R. A.; NACHTIGAL, J. C.; BILHALVA, A. B. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. Pelotas: UFPel. 2002. 163p.

KUPFER, D; TIGRE P. **Modelo SENAI de Prospecção: Documento Metodológico. Capítulo 2: Prospecção Tecnológica**. In: Organizacion Internacional Del Trabajo CINTERFOR. Papeles de La Oficina Técnica n. 14, Montevideo: OIT/CINTERFER; 2004.

LIMA, M. de F. M. de. **Desidratação de polpa de umbu em leito de jorro**: Estudos fluidodinâmicos e térmicos. 1992. 118f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Departamento de engenharia Agrícola. Universidade Federal da Paraíba. Campina Grande, PB, 1992.

LINS NETO, E. M. F.; PERONI, N.; ALBUQUERQUE, U. P. Traditional Knowledge and Management of Umbu (*Spondias tuberosa*, Anacardiaceae): an endemic Species from the Semi-Arid Region of Northeastern Brazil. **Economic Botany**, v. 64, n. 1, p. 11–21, 2010.

MEDEIROS, S. S. A. **Obtenção de pó de umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Câmara) para umbuzada**: processamento e caracterização do pó. 2004. 102f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola). Departamento de engenharia Agrícola. Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande, 2004.

MENDES, B. V. **Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.)**: importante fruteira do semi-árido. Mossoró. ESAM, 1990. 66p. (Coleção Mossoroense, Série C).

SAMPAIO, E. V. S. B. Overview of the Brazilian caatinga. In: BULLOCK, S. H.; MOONEY, H. A.; MEDINA, E. (Ed.). **Seasonally dry tropical forest**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. p. 35-63.

SANTINI, G. A.; SCHIAVI, S. M. A.; SOUZA FILHO, H. M. **Inovações tecnológicas em cadeias agroindustriais**: alguns casos do segmento de processamento de carnes, leite e café no Brasil. In: XII SIMPEP – BAURU, novembro 2005.

SANTOS, C. A. F. Relação entre caracteres de produção do umbuzeiro com características e teor de água do solo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 10, n. 2, p. 206-212, ago. 1998.

SCHUMPETER, J. A. **A teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. São Paulo: Abril Cultural, 169 p., 1982.

SERAFINI, M. R.; QUINTANS, J. S. S.; ANTONIOLLI, A. R.; SANTOS, M. R. V.; QUINTANS JUNIOR, L. J. Mapeamento de tecnologias patenteáveis com o uso da hecogenina. **Revista Geintec**, v. 2, n. 5, p. 427-435, 2012.

SILVA, A. Q. da ; SILVA, M. A. da G. O. **Observações morfológicas e Fisiologia sobre Spondias tuberosa, Arr. Câmara**. In: **Anais [...] CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA**, 25 Mossoró, RN. 1974. Rio de Janeiro, Sociedade Botânica do Brasil, 1976. p. 5-15.

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. **Revista de Biologia e Farmácia**, v. 10, n. 1, 2014.

4 MANUSCRITO II

LEVANTAMENTO ETNOBOTÂNICO DO UMBU (*Spondias tuberosa* Arruda): UMA APROXIMAÇÃO ENTRE O CONHECIMENTO LOCAL E O ENSINO CIENTÍFICO EM ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS NO MUNICÍPIO DE CUITÉ, SEMIÁRIDO PARAIBANO, BRASIL.*

Sânzia Viviane de Farias Ferreira, Maria Franco Trindade Medeiros, Ana Regina Nascimento
Campos

*O presente manuscrito será submetido ao periódico científico Acta Botanica Brasilica após a defesa da presente pesquisa e, portanto, segue as normas da revista (Anexo J).

Original Article

**Levantamento etnobotânico do umbu (*Spondias tuberosa* Arruda): uma aproximação
entre o conhecimento local e o ensino científico em escolas públicas estaduais no
município de Cuité, semiárido paraibano, Brasil**

Sânzia Viviane de Farias Ferreira 0000-0001-8809-8767¹, Ana Regina Nascimento Campos

0000-0001-9029-6922^{1,2}, Maria Franco Trindade Medeiros 0000-0002-0851-8336^{1,3*}

¹Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia, Universidade Federal de Campina Grande, 58175-000, Cuité, Paraíba, Brasil.

²Unidade Acadêmica de Engenharia Química, Universidade Federal de Campina Grande, 58175-000, Campina Grande, Paraíba, Brasil.

³Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
mariaftm@hotmail.com

1 RESUMO

2 Dentre as espécies da Caatinga presentes no hall de conhecimentos locais de comunidades do
3 semiárido brasileiro destaca-se o umbuzeiro pela sua relevância cultural e biológica. O
4 presente estudo teve como objetivo registrar o conhecimento, aplicar e avaliar a prática
5 pedagógica voltada ao ensino científico sensível ao diálogo multicultural através da
6 etnobotânica aos alunos do ensino médio regular de escolas públicas localizadas na zona
7 urbana e rural do município de Cuité, semiárido paraibano, Brasil, acerca do conhecimento,
8 uso e conservação do umbuzeiro. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas além da
9 metodologia participativa denominada de gráfico histórico, aula de campo e observação
10 microscópica de cloroplastos da folha do umbuzeiro. Constatou-se que os estudantes
11 conhecem o umbuzeiro e suas partes constituintes, citam o fruto para alimento na produção de
12 umbuzada e suco e para a comercialização. Afirmaram que esse conhecimento é de origem
13 familiar, no entanto, esse conhecimento local se mantém apenas pela prática cotidiana, não
14 estando inserido em práticas de ensino dos educandos. Percebeu-se que o desenvolvimento de
15 atividades pedagógicas como a construção do gráfico histórico, o desenvolvimento de aulas
16 de campo e de laboratório, foi uma excelente motivação para a participação efetiva dos
17 alunos, possibilitando uma troca de saberes enriquecedora.

18 **Palavras-chave:** etnobotânica, ensino, escolas públicas, caatinga, semiárido paraibano,
19 *Spondias tuberosa*.

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

1. INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da sociedade até o presente, as pessoas tem uma estreita relação com as plantas (Botelho *et al.* 2014), relacionando-se intimamente com o seu cultivo, desde as suas primeiras organizações sociais, quando os quintais passaram a ser uma estratégia de cultivo do seu próprio alimento e remédios. O uso local de plantas configura-se então como uma arte muito antiga fundamentada no acúmulo de informações repassadas oralmente através de sucessivas gerações (Nascimento 2008).

Apesar de haver essa construção histórica de memória coletiva, que se traduz como um patrimônio cultural de comunidades humanas de diferentes regiões vem sendo notada uma tendência progressiva na perda dos conhecimentos locais sobre as plantas. Esta realidade pode ser constatada, por exemplo, através da observação da falta de interesse dos mais jovens (Brasileiro *et al.* 2006) em acessar e manter esta memória cultural, que é própria de suas localidades. Portanto, o registro e publicação desse conhecimento sobre as plantas alimentícias e medicinais são de grande valia e necessários para estudos futuros que envolvam desde a conservação das espécies botânicas em áreas naturais até sua aplicação na nutrição, segurança alimentar, farmacologia e medicina preventiva e curativa.

Na região do semiárido brasileiro, a fusão entre diferentes culturas e populações deu origem a uma expressiva diversidade cultural, onde populações rurais possuem um vasto conhecimento sobre as plantas disponíveis (Albuquerque *et al.* 2007). Historicamente, as misturas raciais próprias deste espaço, suas características físicas e os eventos históricos ocorridos neste território, conferiam uma identidade particular a este recorte regional e, sobretudo, a natureza presente no semiárido, foi um dos elementos fundamentais na distinção deste espaço concebido como sendo o nordeste do Brasil (Carvalho 1928; Albuquerque Júnior 2013).

A área de cobertura do clima semiárido brasileiro é composta principalmente pela vegetação de Caatinga. A composição florística desta fitofisionomia se apresenta bastante heterogênea pela presença, em especial, de espécies vegetais endêmicas, em sua maioria de porte arbustivo e arbóreo, as quais possuem estratégias de adaptação às condições extremas de clima e solo (Silva *et al.* 2003).

Nessa perspectiva, a etnobotânica é uma ciência de grande interesse para pesquisas na Caatinga, assim como nos mais diversos ambientes naturais, tendo em vista que essa área do conhecimento se preocupa com a análise de informações que as pessoas possuem acerca dos recursos vegetais. Levando em consideração que cada comunidade tem sua cultura, seus

1 costumes e suas particularidades, através da etnobotânica é possível traçar os perfis de cada
2 uma delas em relação a este tema (Costa 2013b). Assim, constituindo-se como uma ciência
3 que promove o diálogo intercultural, na medida em que se coloca como uma ponte mediadora
4 entre o saber local e o científico, é promovida a valorização do patrimônio biocultural, a
5 conservação dos recursos vegetais e o desenvolvimento sustentável (Hamilton *et al.* 2003).

6 Neste viés, práticas educativas que estabeleçam um vínculo entre o conhecimento local
7 e o conhecimento científico abordado na formação escolar, constitui uma das maneiras de
8 reduzir a distância entre estas duas modalidades de conhecimento. Através do exercício de
9 uma prática de ensino sensível, ou seja, que busque integrar natureza, cultura, cotidiano e
10 micro-história, cria-se um ambiente mais favorável ao processo de ensino-aprendizagem. Esta
11 forma de pensar o ensino favorece a aprendizagem por deixar o aluno com referências
12 multiculturais sobre os conteúdos curriculares formais, o que possibilita o desenvolvimento
13 intelectual do aluno no processo de construção do conhecimento (Costa 2008a). Neste âmbito
14 de discussão, Brandão 2003, Chassot 2006 e Perrelli 2008 abordam a importância de se
15 incluírem no currículo escolar os saberes locais, pois estes fazem parte do cotidiano dos
16 alunos e precisam ser discutidos na escola.

17 Dentre as espécies da Caatinga presentes no hall de conhecimentos locais de
18 comunidades do semiárido brasileiro destaca-se o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda –
19 Anacardiaceae) pela sua relevância cultural e biológica. Trata-se de uma espécie de porte
20 arbustivo a arbóreo, xerófito, caducifólio, nativo e endêmico do Brasil (Duque 1980b;
21 *Spondias in Flora do Brasil 2020 em construção 2020*). Tem ocorrências confirmadas nas
22 regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, onde se distribui pelos domínios fitogeográficos da
23 Caatinga e do Cerrado (*Spondias in Flora do Brasil 2020 em construção 2020*). Ocupa uma
24 área extensa no semiárido nordestino e, apesar de sua distribuição ser dispersa, consagra-se
25 como uma espécie frutífera de grande importância econômica, social e ecológica para esta
26 região (Gondim *et al.* 1991).

27 Os reflexos desta inserção do umbuzeiro na cultura local das populações humanas
28 presentes no semiárido nordestino podem ser percebidos através dos produtos que estas
29 pessoas desenvolveram a partir desta espécie. Duque (1980b) e Guerra (1981) informam que
30 já foram enumerados 48 produtos que podem ser extraídos do umbuzeiro, dentre eles podem
31 ser mencionados os doces, a farinha da raiz, bebida feita com a semente torrada e moída,
32 gelatinas, umbuzadas, acetona, torta para animais, água medicinal da raiz, o extrato
33 semelhante ao de tomate, vinagre e vinhos, mostrando, assim, a grande diversidade no
34 aproveitamento do umbuzeiro. Mendes (1990) e Campos (1994b) também apresentam

1 diversas formas de aproveitamento do umbu (suco de umbu, licor, xarope de umbu, pasta
2 concentrada de umbu, umbuzeitona, batida de umbu, umbu cristalizado, dentre outros
3 produtos), demonstrando a grande capacidade que essa planta tem para contribuir com o
4 desenvolvimento da região semiárida, de forma especial, com a industrialização caseira dos
5 produtos derivados do fruto do umbuzeiro.

6 Através do conhecimento local sobre a *S. tuberosa*, foram realizados estudos que
7 identificaram as diversas finalidades de tratamento de algumas patologias, como inflamações
8 provocadas por microrganismos, diabetes, cólicas uterinas, dores de estômago e diminuição
9 nos níveis de colesterol (Lins *et al.* 2010). Por apresentar flavonoides e taninos em seus frutos
10 e na casca do caule a *S. tuberosa*, pode ser associada aos efeitos anti-inflamatórios e
11 cicatrizantes, sendo uma espécie promissora para descoberta de novos fármacos (Araújo *et al.*
12 2008).

13 Desse modo, o umbuzeiro é uma valiosa fonte de recurso vegetal a ser explorado para a
14 descoberta de novos produtos para a alimentação humana e de animais, e também, para a
15 produção de medicamentos. É notória a importância sócio-econômica desta cultura para as
16 populações rurais da região semiárida do Nordeste, tanto pelo fornecimento de frutos saboros
17 e nutritivos, túberas radiculares doces e ricas em água, quanto pelas folhas verdes, como
18 alternativas de alimentos para os animais, principalmente, os caprinos e ovinos (Mendes
19 1990; Cavalcanti *et al.* 1999a; 2000b).

20 Porém, é imprescindível a educação e o olhar da população para o fato de que o
21 umbuzeiro é uma espécie em perigo. No entanto, as medidas a serem tomadas não devem ser
22 impostas. Como forma de contribuir para ações de conservação do umbuzeiro é importante o
23 envolvimento das comunidades que convivem com a espécie, pois o conhecimento de como
24 percebem e reagem as suas necessidades dinamiza a realização de ações locais que partem da
25 realidade do público-alvo (Faggionato 2007).

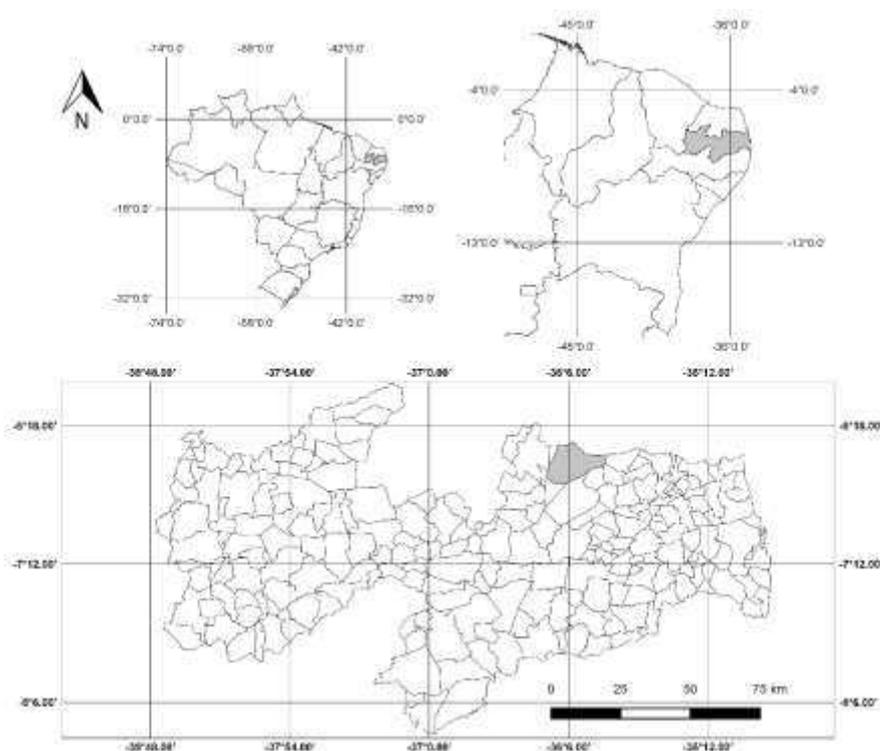
26 Considerando o exposto, o presente estudo teve como objetivo registrar o conhecimento
27 local dos alunos do ensino médio regular de escolas públicas localizadas na zona urbana e
28 rural do município de Cuité, semiárido paraibano, Brasil, acerca do conhecimento, uso e
29 conservação do umbuzeiro. Além disso, buscou-se também aplicar e avaliar a prática
30 pedagógica voltada ao ensino científico sensível ao diálogo multicultural através da
31 etnobotânica.

32 33 2. METODOLOGIA

2.1 BREVE DESCRIÇÃO DAS ESCOLAS-CAMPO DE PESQUISA

A presente pesquisa foi desenvolvida na Escola Cidadã Integral Estadual de Ensino Fundamental e Médio Orlando Venâncio dos Santos e na Escola Cidadã Integral Estadual de Ensino Fundamental e Médio Pedro Henrique da Silva, localizadas no município de Cuité (06° 28' 54" S; 36° 08' 59" W), que faz parte da microrregião do Curimataú Ocidental, semiárido paraibano, e que é considerado centro comercial e administrativo da região (Figura 1). Apresenta as características corriqueiras de um desenvolvimento social desigual, sobretudo, na área da saúde e da educação.

FIGURA 1: MAPA DO BRASIL, COM AMPLIAÇÃO PARA O ESTADO DA PARAÍBA, PARA A CIDADE DE CUITÉ E PARA A LOCALIZAÇÃO DAS ESCOLAS CAMPO DE PESQUISA.



Fonte: Arquivo pessoal, 2017.

A Escola Cidadã Integral Estadual de Ensino Fundamental e Médio Orlando Venâncio dos Santos (Figura 2) está localizada na zona urbana do município, e situa-se na Rua 15 de novembro S/N no centro da cidade, em frente ao atual Museu do Homem do Curimataú e antigo Cuité Clube.

1 FIGURA 2: FACHADA DA ESCOLA CAMPO DE PESQUISA, ESCOLA CIDADÃ INTEGRAL
2 ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO ORLANDO VENÂNCIO DOS SANTOS,
3 MUNICÍPIO DE CUITÉ, ESTADO DA PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL.



4
5 **Fonte:** Arquivo pessoal, 2019.

6
7 A escola inaugurada em Outubro de 1971 tem uma área construída que inclui sala da
8 diretoria, sala de professores, secretaria, laboratório de informática para os alunos e outro para
9 os professores, biblioteca, laboratório de ciências, 13 salas de aulas, um recreio coberto,
10 banheiros (masculino e feminino).

11 Atualmente, além dos cargos de direção e secretariado, fazem parte da escola 39
12 professores, todos com habilitação em sua área e 21 funcionários.

13 Até o ano de 2012 essa escola atendia alunos do Ensino Fundamental e Médio e no ano
14 de 2013 foi contemplada com o Programa de Ensino Médio Inovador (PROEMI), passando a
15 funcionar com este novo programa, com o ensino médio regular e EJA do ensino médio. No
16 ano de 2016, a referida escola ofereceu à comunidade um novo modelo de escola pública de
17 Ensino Médio implantado na Paraíba que é o programa Escola Cidadã Integrada, sendo uma
18 proposta de organização e funcionamento em tempo integral, além do ensino médio regular e
19 EJA. No ano de 2017 passou a oferecer à comunidade o programa de Escola Cidadã Integral,
20 ensino Médio Regular e EJA.

21 O Ensino Médio Integral possui 459 alunos matriculados, o Ensino Médio Regular
22 apresenta 230 alunos matriculados e a Educação de Jovens e Adultos apresenta 182 alunos
23 matriculados.

24 A análise etnobotânica também abrangeu a Escola Cidadã Integral Estadual de Ensino
25 Fundamental e Médio Pedro Henrique da Silva (Figura 3), localizada na Serra do Bom
26 Bocadinho, zona rural do município.

1 FIGURA 3: FACHADA DA ESCOLA CAMPO DE PESQUISA, ESCOLA CIDADÃ INTEGRAL
2 ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO PEDRO HENRIQUE DA SILVA, MUNICÍPIO DE
3 CUITÉ, ESTADO DA PARAÍBA, NORDESTE DO BRASIL.



4
5 **Fonte:** Arquivo pessoal, 2019.

6
7 A escola foi fundada sob o Decreto 35.070 de junho de 2014, pela necessidade da
8 comunidade local, uma vez que não existiam escolas do campo da rede pública para atender a
9 demanda dos estudantes da localidade. Sua área construída inclui direção, secretaria,
10 laboratório de ciências, sala de informática, recreio coberto, biblioteca, sala dos professores,
11 oito salas de aula e três banheiros.

12 A referida escola possui um corpo docente formado por 12 professores, além de cargos
13 de direção, coordenação, secretária e funcionários. A administração geral é realizada pela 4ª
14 Gerencia Regional de Educação da Paraíba (4ª GRE). Atualmente, a escola atende cerca de
15 168 alunos matriculados, advindo da zona rural, por esta ser a única instituição pública que
16 atende ao ensino fundamental e médio na referida localidade.

17 18 2.2 ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS

19
20 A pesquisa foi inicialmente submetida ao Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade
21 Federal de Campina Grande, e após a sua aprovação com o parecer de número 3.480.575,
22 foram realizadas reuniões com os diretores das escolas a fim de apresentar aos mesmos os
23 objetivos da pesquisa. Após a anuência destes representantes e com o intuito de introduzir o
24 assunto desta pesquisa aos alunos participantes, foi ministrada uma aula expositiva abordando
25 o tema “Bioma Caatinga”, direcionando principalmente a aspectos da sua flora. Durante esta

1 atividade os objetivos da pesquisa foram expostos aos estudantes das turmas do 3º ano do
2 ensino médio regular. Este procedimento foi realizado para que todos tivessem conhecimento
3 sobre a pesquisa que se pretendia realizar. Após esta etapa introdutória e antes de se iniciar a
4 etapa seguinte de entrevistas com os alunos, aqueles que concordaram em participar da
5 pesquisa receberam o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ou o Termo de
6 Assentimento (TA) para a assinatura. Os alunos menores de 18 anos de idade levaram para
7 casa o TA para a ciência de seus responsáveis. Este procedimento será realizado em atenção
8 às normas definidas pelo Conselho Nacional de Saúde (CNS) pela resolução nº 466 de 12 de
9 dezembro de 2012.

10 Assim, todos os envolvidos assinaram o TCLE ou o TA, garantindo a sua integridade
11 física e moral, sua identidade e o não compartilhamento público (sem fins já estabelecidos)
12 das informações partilhadas. Nas reuniões de explanação sobre os objetivos da pesquisa, a fim
13 de envolver toda a comunidade escolar (estudantes e professores), bem como nas demais
14 atividades desenvolvidas, não houve prejuízo às atividades normais da escola, nem aos
15 conteúdos previstos em cada unidade didática, onde as ações e tempo de duração das mesmas
16 foram sempre combinados antecipadamente. Nas escolas, foi respeitada a intimidade dos
17 envolvidos, bem como o tempo que os mesmos se dedicaram as atividades da pesquisa.

18

19 2.3 COLETA DE DADOS

20

21 A coleta dos dados etnobotânicos foi realizada no período de fevereiro a novembro de
22 2019. A população amostral foi definida a partir do total de educandos matriculados no 3º ano
23 do Ensino Médio Regular da Escola Cidadã Integral Estadual de Ensino Fundamental e
24 Médio Orlando Venâncio dos Santos, correspondendo a 145 estudantes, distribuídos em três
25 turmas integrais no período diurno e duas turmas no período noturno, caracterizados
26 aleatoriamente como Escola A, e da Escola Cidadã Integral Estadual de Ensino Fundamental
27 e Médio Pedro Henrique da Silva, correspondendo a 15 estudantes, pertencentes a uma turma
28 integral no período diurno, caracterizados como Escola B. A amostra foi selecionada de forma
29 intencional levando-se em consideração o fato de os alunos já possuírem conhecimentos
30 referentes ao Reino Vegetal.

31 Com base nos conteúdos explorados na aula inicial, foram feitas entrevistas
32 semiestruturadas com os estudantes com o propósito de se registrar dados sobre os
33 conhecimentos locais acerca do umbuzeiro. Durante as entrevistas foram aplicados um

1 formulário composto por questões abertas e fechadas acerca dos conhecimentos, usos e
2 conservação da espécie enfocada nesta pesquisa.

3 Foi desenvolvida a metodologia participativa denominada de gráfico histórico com os
4 participantes do estudo e com o objetivo de acessar a representação dos mesmos sobre o
5 *status* de conservação do umbuzeiro, através do fator de mudanças na abundância de
6 população desta espécie nativa da caatinga. A construção do gráfico histórico foi feita por
7 séries e em grupos a partir da indicação da abundância em termos de aumento, estabilidade ou
8 declínio da população do umbuzeiro ao longo de uma escala temporal de 16 anos, utilizando-
9 se cartolinas e imagens do umbuzeiro. Concluída esta etapa, os participantes foram
10 convidados a escrever em um cartaz suas propostas de conservação para a espécie, gerando
11 uma discussão em torno de conceitos e ideias trabalhados ao longo da sequência didático-
12 investigativa desenvolvida junto aos alunos.

13 Também foram realizadas aulas de campo no entorno das escolas para a identificação
14 do umbuzeiro com suas respectivas partes constituintes e aulas de laboratório para
15 observações microscópicas dos cloroplastos das folhas do umbuzeiro, além da discussão
16 acerca da importância e conservação desta espécie.

17 18 2.4 ANÁLISES DOS DADOS

19
20 As informações registradas nos formulários aplicados foram organizadas em uma base
21 de dados no programa Microsoft Excel®. Essa planilha eletrônica foi produzida a partir de
22 informações referentes ao umbuzeiro. Os discursos dos alunos referentes ao *status* de
23 conservação do umbuzeiro foram analisados seguindo o modelo de construção do discurso do
24 sujeito coletivo (Lefevre & Lefevre 2005), o qual permitiu o agrupamento das ideias centrais
25 presentes no discurso dos participantes da pesquisa. Para as atividades didáticas, por serem
26 atividades mais participativas e menos controláveis, foram levadas em consideração a
27 observação, descrição, comparação e interpretação. As informações levantadas também foram
28 analisadas através da estatística descritiva determinando-se valores percentuais (Crespo
29 2002).

30 31 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

32

3.1 CARACTERIZAÇÕES DOS ESTUDANTES ENTREVISTADOS

Ao todo, foram realizadas 160 entrevistas semiestruturadas com estudantes das turmas selecionadas nas escolas campo de pesquisa, dentre os quais 55.63% foram participantes do gênero feminino e 44.37% do gênero masculino, sendo que 63.75% do total de estudantes residem na zona urbana e 36.25% na rural. A faixa etária dos participantes compreendeu uma variação mínima e máxima de 15 a 39 anos de idade. A classe etária entre 15 e 18 anos, em ambos os gêneros, obteve a maior porcentagem, correspondendo a 81.25% do total de estudantes participantes da pesquisa (Tabela 1).

TABELA 1 – CARACTERIZAÇÃO DOS ESTUDANTES PARTICIPANTES DA PESQUISA, ESCOLAS CIDADÃS INTEGRAIS ESTADUAIS DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO ORLANDO VENÂNCIO DOS SANTOS E PEDRO HENRIQUE DA SILVA, MUNICÍPIO DE CUITÉ, PARAÍBA, EM 2019.

	Escolas							%
		A			B			Total
		Gênero Feminino	Gênero Masculino	%	Gênero Feminino	Gênero Masculino	%	
Faixa etária	15-18	68	50	7	5		81.25	
	19-22	11	14	1	2		17.5	
	32-39	2	-	-	-		1.25	
Total por gênero		81	64	-	8	7	-	
Total por gênero Feminino								55.63
Total por gênero Masculino								44.37
Residência	Zona urbana	59	43	-	-		63.75	
	Zona rural	22	21	8	7		36.25	
Total por turma		100			100			-
Total geral								100

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

3.2 SABERES SOBRE O UMBUZEIRO

Os educandos da Escola Cidadã Integral Estadual de Ensino Fundamental e Médio Orlando Venâncio (Escola A) afirmaram conhecer o umbuzeiro (97.93%, n = 142), e esse conhecimento da planta é de origem familiar (92.41%, n = 134) através de pai, mãe ou avós. Todos os educandos da Escola Cidadã Integral Estadual de Ensino fundamental e Médio Pedro Henrique (Escola B) afirmaram também conhecer o umbuzeiro (100%, n = 15) e que o

1 conhecimento da planta é de origem familiar (100%, n = 15) através de pai, mãe ou avós.
2 Como as duas escolas estão situadas no município de Cuité, interior da Paraíba, inseridas no
3 Bioma Caatinga, não é difícil entender porque houve um grande percentual em relação ao
4 conhecimento do umbuzeiro, visto que esta é uma espécie nativa das caatingas do semiárido
5 brasileiro, ocorrendo desde o Ceará até o norte de Minas Gerais (Lorenzi 1992).

6 Além desse aspecto do reconhecimento da espécie ser presente no imaginário dos
7 estudantes, verificou-se junto aos participantes da pesquisa uma transmissão de
8 conhecimentos de uma geração a outra geração da comunidade cuiteense. O
9 compartilhamento de conhecimentos e significados na vida cotidiana entre indivíduos de
10 comunidades é um processo vivido socialmente. É através dessa transmissão que a memória
11 coletiva vai sendo formada com todo o seu caráter identitário. Este processo pode ocorrer
12 através de diferentes formas, como o que pode ser constatado na realidade estudada, em que a
13 transmissão se dá a partir da interação entre indivíduos da comunidade (Heyes 1994; Boyd &
14 Richerson 2005; Hoppit & Laland 2008; Mesoudi & Whitten 2008). É possível ainda admitir
15 a possibilidade da aquisição de caracteres parentais. Portanto, as informações sobre o
16 umbuzeiro presentes no grupo cultural analisado são preferencialmente transferidas seguindo
17 o modelo de transmissão vertical, dos pais ou avós ao filho (Cavalli-Sforza & Feldman 1981;
18 Hewlett & Cavalli-Sforza 1986).

19 Apesar do conhecimento dos alunos acerca do umbuzeiro ser um traço da memória
20 coletiva local, assim como ocorre de modo geral com o conhecimento das populações locais
21 sobre os recursos naturais e a natureza, o qual é representado pela história e junção do saber a
22 respeito dos fenômenos naturais e sobrenaturais transmitidos durante as gerações (Diegues
23 2000), verificou-se um distanciamento entre os conhecimentos trazidos pelos educandos do
24 seu meio social e o conteúdo curricular visto na escola. Sobre esta prática pedagógica,
25 Kovalski *et al.* 2011 salientam que os conhecimentos adquiridos pelo educando são
26 construídos no seu cotidiano e que por isso precisam ser abordados no currículo escolar.

27 Em se tratando das partes da planta que os estudantes conheciam, formaram-se
28 categorias de conhecimento que agrupavam órgãos vegetais. Na Escola A, foram
29 mencionadas as seguintes categorias: raiz, caule, folha, flor, fruto e semente (41.38%, n = 60),
30 folha, fruto e semente (13.79%, n = 20), folha, flor, fruto e semente (11.03%, n = 16), caule,
31 folha, fruto e semente (8.97%, n = 13), fruto e semente (8.97%, n = 13), caule, folha, flor,
32 fruto e semente (8.27%, n = 12), raiz, folha, flor, fruto e semente (3.45%, n = 5), raiz, folha,
33 fruto e semente (2.07%, n = 3), raiz, caule, folha, fruto e semente (0.69%, n = 1) e não
34 responderam (1.38%, n = 2). Os alunos da Escola B destacaram as categorias: raiz, caule,

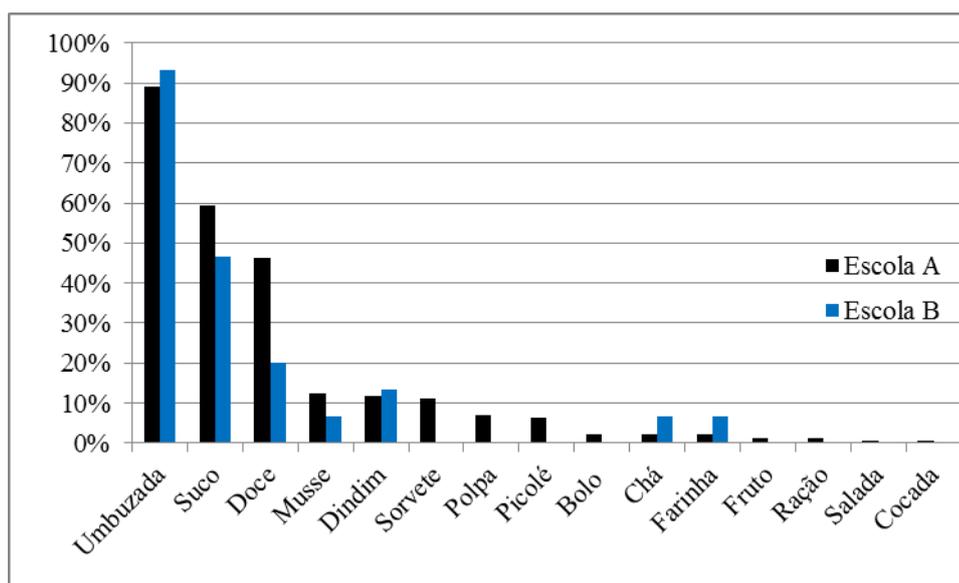
1 folha, flor, fruto e semente (33.33%, n = 5), caule, folha, flor, fruto e semente (33.33%, n =
2 5), raiz, folha, flor, fruto e semente (13.33%, n = 2), folha, flor, fruto e semente (13.33%, n =
3 2), e flor, fruto e semente (6.68%, n = 1). Com relação ao uso destas partes da planta, os
4 estudantes da Escola A fazem uso de alguma parte do umbuzeiro (90.34%, n = 131) e a parte
5 mais utilizada por estes é o fruto (93.90%, n = 123) para alimento (97.70%, n = 128). Assim
6 também, os estudantes da Escola B fazem uso de alguma parte da planta (100%, n = 15) e a
7 parte mais utilizada por eles é o fruto (93.33%, n = 14) para alimento (100%, n = 15). O
8 conhecimento das partes do umbuzeiro demonstra que os estudantes conhecem seus órgãos
9 vegetativos e reprodutivos, além de fazerem uso de alguma parte desta planta, especialmente,
10 dos frutos. Acredita-se que esse conhecimento e uso são devidos a esta espécie ser nativa da
11 caatinga e estar presente no semiárido, servindo como fonte de renda e sustentabilidade para
12 diversas famílias (Neves 2003). O destaque dado aos frutos, como a parte do umbuzeiro que
13 eles mais fazem uso, pode ser explicado por Lima (1996), que afirma ser a exploração
14 sistemática de frutos uma prática fundamental para a dieta humana e de outros animais, visto
15 que esses órgãos vegetais são ricos em vitamina C e sais minerais. No que se refere à
16 alimentação dos seres humanos, pode-se evidenciar sua importância relacionada ao seu
17 beneficiamento, quando é possível facilitar e ampliar a sua comercialização, através do seu
18 aproveitamento na forma de sucos, doces, umbuzada, licor, xarope, dentre outros modos de
19 preparo, demonstrando dessa forma, a sua importância para o desenvolvimento da região
20 semiárida (Mendes 1990).

21 Considerando as duas escolas, os alunos citaram 15 alimentos que são produzidos na
22 culinária a partir do umbuzeiro (Gráfico 1). Os alimentos com maior representatividade foram
23 a umbuzada (88.97%, n = 129 – Escola A e 93.33, n = 14 – Escola B), o suco (59.31%, n = 86
24 e 46.66%, n = 7) e o doce (46.20%, n = 67 e 20%, n = 3). A umbuzada é um alimento
25 tradicional e muito apreciado na culinária local, principalmente pela simplicidade na
26 preparação e pelo sabor agridoce característico apresentado pelo fruto. Já o suco é uma bebida
27 considerada saudável, rico em vitaminas, sais minerais e também é de fácil preparo. Quanto
28 ao doce, este é tido como uma alternativa de beneficiamento do fruto, podendo desta maneira
29 contribuir na economia do semiárido. De acordo com Duque (1973a; 1980b), Regis (1982),
30 Campos (1988a), Mendes (1990), Campos (1994b) e Cavalcanti *et al.* (2000c), os frutos,
31 usados como base para o preparo destes alimentos com maior número de citações pelos
32 alunos, são ricos em vitamina C, podem ser consumidos “in natura” ou na forma de geleias, e
33 da sua polpa faz-se a umbuzada – uma mistura de polpa, açúcar e leite. Na área
34 socioeconômica, pode ser enumerada uma gama de produtos que são aproveitados do

1 umbuzeiro. Mais de quarenta produtos, incluindo os mencionados pelos alunos, podem ser
 2 extraídos do umbuzeiro, como os mais variados doces, farinha da raiz, bebidas, gelatinas,
 3 vinho, refresco, sorvete, tira-gosto e picolé.

4

5 GRÁFICO 1 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS ALIMENTOS PRODUZIDOS NA CULINÁRIA A
 6 PARTIR DO UMBUZEIRO, REFERIDOS PELOS ALUNOS DAS ESCOLAS CIDADÃS INTEGRAIS
 7 ESTADUAIS DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO ORLANDO VENÂNCIO DOS SANTOS E
 8 PEDRO HENRIQUE DA SILVA, MUNICÍPIO DE CUITÉ, PARAÍBA, EM 2019.



9

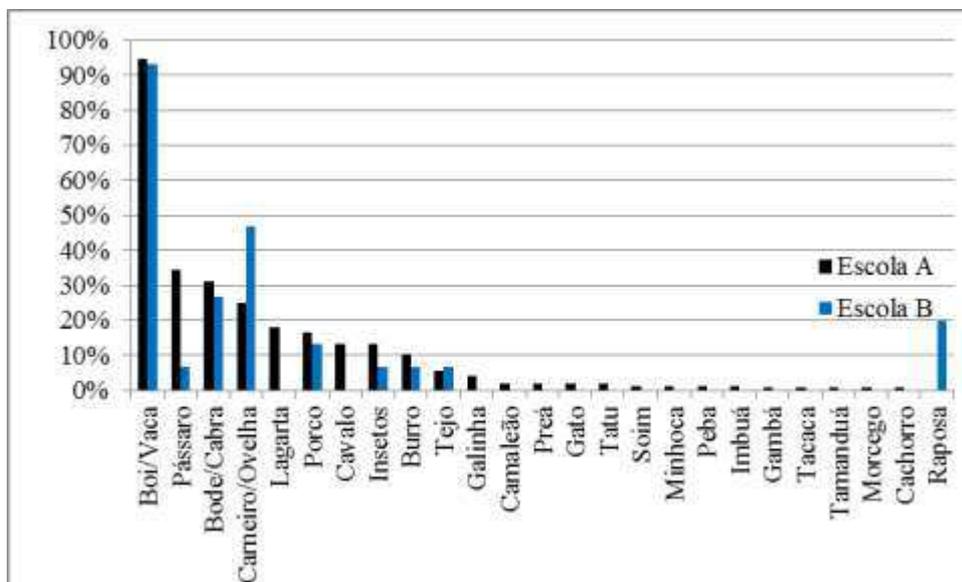
10 Fonte: Dados da pesquisa (2019).

11

12 O umbuzeiro foi também reconhecido como sendo consumido por outros animais. A
 13 maioria dos estudantes da Escola A (93.10%, n = 135) e todos os estudantes da Escola B
 14 (100%, n = 15) responderam que sim, evidenciando assim o conhecimento da
 15 interdependência entre os animais e as plantas que servem de comida, abrigo e proteção.
 16 Acerca dos animais que consomem o umbuzeiro, foram citados pelos estudantes 25 animais
 17 que consomem partes deste recurso vegetal (Gráfico 2). A maioria deles citou o Boi/Vaca
 18 (94.48%, n = 137 e 93.33%, n = 14), evidenciando assim uma consequente degradação do
 19 bioma caatinga devido à pecuária extensiva ser uma atividade muito comum nessa região.
 20 Conforme Melo *et al.* (2012), a pecuária extensiva vem promovendo a degradação e o
 21 empobrecimento biológico, uma vez que toda a vegetação herbácea e plântulas são
 22 consumidas por bovinos e caprinos.

23

1 GRÁFICO 2 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DOS ANIMAIS QUE CONSOMEM O UMBUZEIRO,
 2 REFERIDOS PELOS ALUNOS DAS ESCOLAS CIDADÃS INTEGRAIS ESTADUAIS DE ENSINO
 3 FUNDAMENTAL E MÉDIO ORLANDO VENÂNCIO DOS SANTOS E PEDRO HENRIQUE DA SILVA,
 4 MUNICÍPIO DE CUITÉ, PARAÍBA, EM 2019.



5
 6 Fonte: Dados da pesquisa (2019).

7
 8 Os estudantes reconhecem que animais como pássaros (34.48%, n = 50 – Escola A e
 9 6.66%, n = 1 – Escola B), bode/cabra (31.03%, n = 45 e 26.66%, n = 4), carneiro/ovelha
 10 (24.82%, n = 36 e 46.66%, n = 7), porcos (16.55%, n = 24 e 13.33%, n = 2), insetos (13.10%,
 11 n = 19 e 6.66%, n = 1), burros (10.34%, n = 15 e 6.66%, n = 1) e tejos (5.51%, n = 8 e 6.66%,
 12 n = 1), consomem o umbuzeiro. Apenas os estudantes da Escola A citaram lagartas (17.93%,
 13 n = 26), cavalos (13.10%, n = 19), galinhas (4.13%, n = 6), camaleões (2.07%, n = 3), preás
 14 (2.07%, n = 3), gatos (2.07%, n = 3), tatus (2.07%, n = 3), soins (1.38%, n = 2), minhocas
 15 (1.38%, n = 2), pebas (1.38%, n = 2), imbuás (1.38%, n = 2), gambás (0.69%, n = 1), tacacas
 16 (0.69%, n = 1), tamanduás (0.69%, n = 1), morcegos (0.69%, n = 1) e cachorros (0.69%, n =
 17 1) que se alimentam do umbuzeiro e apenas os estudantes da Escola B citaram a raposa
 18 (20.00%, n = 3). Assim, pode-se perceber que os estudantes citaram animais que são
 19 encontrados na caatinga, um bioma com uma grande riqueza em biodiversidade, que
 20 conforme MMA (2016) concentra o registro de 4.508 espécies de plantas, 153 de mamíferos,
 21 510 de aves, 107 de répteis, 49 de anfíbios e 185 de peixes.

22 Ficou evidente, com a pesquisa, que os estudantes dividem a opinião sobre o umbuzeiro
 23 ser uma planta medicinal. Dentre os estudantes da Escola A, 45.52% (n = 66) disseram que é
 24 medicinal, 53.10% (n = 77) afirmaram não ser medicinal, e 1.38% (n = 2) não responderam.

1 Os estudantes da escola B afirmaram que o umbuzeiro é medicinal em 53.33% (n = 8), já
2 46.67% (n = 7) afirmaram não ser medicinal. Contudo, através do conhecimento local sobre a
3 *S. tuberosa*, foram realizados estudos que identificaram as diversas finalidades de tratamento
4 de algumas patologias, como inflamações provocadas por microrganismos, diabetes, cólicas
5 uterinas, dores de estômago e diminuição nos níveis de colesterol (Lins *et al.* 2010). Por
6 apresentar flavonoides e taninos em seus frutos e no caule da casca, *S. tuberosa* pode ser
7 associada aos efeitos anti-inflamatórios e cicatrizantes, sendo uma espécie promissora para
8 descoberta de novos fármacos (Araújo *et al.* 2008).

9 Muito embora haja estudos em torno da ação farmacológica da espécie e o
10 conhecimento local aponte para o seu uso medicinal, o que se pode observar durante as
11 entrevistas foi que boa parte dos estudantes apresentaram dificuldades em saber se o
12 umbuzeiro é uma planta medicinal, evidenciando assim, a falta de conhecimentos dos
13 mesmos. É então importante criar estratégias que mantenham o saber local sobre as plantas,
14 para que assim esse conhecimento seja repassado de geração a geração. Um caminho possível
15 para auxiliar nesta questão da conservação do patrimônio biocultural seria através da
16 educação científica realizada nos ambientes formais de ensino. Desta forma, há uma
17 necessidade efetiva de abordagem deste conhecimento local no processo de ensino-
18 aprendizagem, para que assim se torne possível a interlocução entre o conhecimento cotidiano
19 e o saber científico. Outro fator relevante, de acordo com os dados levantados, é o cuidado
20 com os danos à saúde no que se refere à facilidade de obtenção do umbuzeiro e o seu uso
21 inadequado.

22 Dissociada da percepção do umbuzeiro como sendo uma planta medicinal, a visão dos
23 estudantes convergiu sobre a cura de doenças a partir do umbuzeiro. Parte dos estudantes da
24 Escola A (3.45%, n = 5) e da Escola B (53.33%, n = 8) afirmaram que o umbuzeiro cura
25 doenças. Acerca deste conhecimento e uso terapêutico da espécie, Matos (1999) também
26 observou que as folhas de *S. tuberosa* são utilizadas por populações locais do Nordeste como
27 um anti-inflamatório, para combater a diarreia, disenteria e vermes. Agra *et al.* (2007) somam
28 a estas constatações de uso local que a casca do caule é empregada em problemas oftálmicos,
29 para os quais a decocção obtida a partir de um copo do farmacógeno em um litro de água é
30 usada como lavagem para os olhos infectados. Também é usada a casca do caule como
31 digestivo e laxante. Já os frutos têm seu uso como tônico geral e como fonte de vitaminas.
32 Lins *et al.* (2010) descreveram o uso local da decocção das cascas/entrecasas ou infusão,
33 tintura ou xarope das cascas para uso medicinal no tratamento de diabetes, colesterol,
34 congestão, diarreia, inflamações, afecções uterinas, dor de estômago e herpes labial. Além da

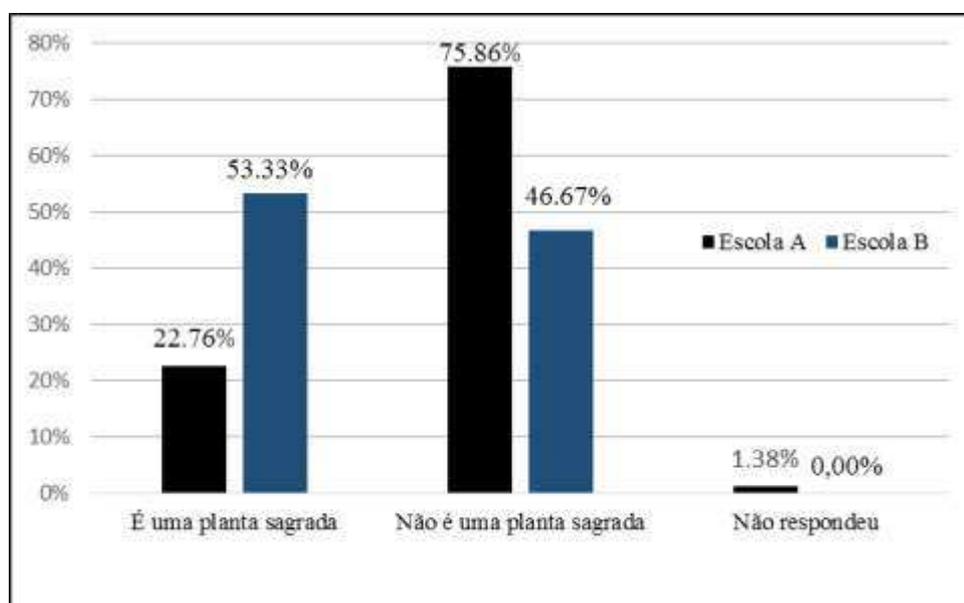
1 casca do caule, entrecasca e dos frutos, diversas partes da planta são também utilizadas na
2 medicina local, tais como raízes, resina e folhas, as quais são utilizadas para tratar uma
3 variedade de doenças como infecções, doenças venéreas, doenças digestivas, diarreia,
4 diabetes e distúrbios menstruais, também são utilizados como anti-emético e tônico
5 (Albuquerque *et al.* 2007), e em condições inflamatórias dos rins, cortes inflamados e dores
6 de dente (Ferreira-Júnior *et al.* 2011). Contrapondo este cenário com a realidade observada
7 junto aos estudantes participantes da pesquisa, constatou-se assim que o conhecimento do
8 umbuzeiro para a cura de doenças era desconhecido por boa parte dos estudantes
9 entrevistados na Escola A, visto que o umbuzeiro é uma planta medicinal, tendo diversas
10 propriedades terapêuticas em vários tipos de enfermidades. Já entre os estudantes da Escola B
11 pôde-se constatar que há uma maior integração entre os conhecimentos locais dos indivíduos
12 que vivem no meio rural a respeito da cura de doenças a partir do umbuzeiro.

13 A respeito das doenças que são tratadas com o umbuzeiro, os alunos da Escola A
14 responderam em sua maioria que não sabem (57.24%, n = 83), alguns alunos não
15 responderam (40%, n = 58) e poucos alunos que citaram as doenças que são curadas a partir
16 do umbuzeiro (2.76%, n = 4). Dentre as doenças citadas por eles encontra-se o câncer (0.69%,
17 n = 1), a dor de barriga (0.69%, n = 1), a tosse (0.69%, n = 1) e a ferida (0.69%, n = 1). Dentre
18 os alunos da Escola B que responderam a essa questão nenhum soube citar as doenças que são
19 curadas a partir do umbuzeiro (53.33%, n = 8), e os que não responderam, representaram uma
20 parte substancial dos participantes (46.67%, n = 7).

21 A percepção do umbuzeiro como uma planta sagrada encontrou uma divergência entre
22 os estudantes. A maioria dos educandos da Escola A afirmou não ser uma planta sagrada
23 (75,86%, n = 110), alguns afirmaram que é sagrada (22.76%, n = 33) e outros não
24 responderam (1.38, n = 2; Gráfico 3). Na Escola B, a maioria afirmou que é uma planta
25 sagrada (53.33%, n = 8) e outros disseram que não é sagrada (46.67, n = 7; Gráfico 3).
26 Pereira *et al.* (2003) afirmam que o umbuzeiro, além do seu valor como frutífera, também
27 pode ser usado com fins forrageiros, madeireiros e medicinais, além de suas túberas serem
28 aproveitadas para saciar a fome e a sede nos anos de seca prolongada na região do semiárido
29 brasileiro. Devido a essa versatilidade, o escritor Cunha (1905) chamou o umbuzeiro de
30 “Árvore Sagrada do Sertão”, sócia fiel das rápidas horas felizes e longos dias amargos do
31 vaqueiro. Já Mendes (1990) volta-se para outra questão socioeconômica ao afirmar que o
32 umbuzeiro produz saborosos frutos, que alimentam animais, seres humanos, constituindo-se
33 uma fonte de renda considerável para as populações de baixa renda. Desta forma, chama-se
34 atenção para a não percepção da maioria dos estudantes da Escola A (75.86%, n = 110) de

1 que o umbuzeiro é uma planta sagrada, o que pode estar relacionado ao fato dos educandos
 2 não saberem ou não terem se lembrado de que o umbuzeiro pode garantir a segurança
 3 alimentar em tempos de escassez de recursos alimentícios, pode ser usado como produto
 4 forrageiro, madeireiro, medicinal e fonte de renda para muitas famílias, dentre outras
 5 utilidades, e que por isso pode ser considerado uma planta sagrada para as comunidades do
 6 sertão.

7
 8 GRÁFICO 3 – DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL DAS RESPOSTAS DADAS QUANDO PERGUNTADO
 9 AOS EDUCANDOS SE JÁ OUVIRAM DIZER SE O UMBUZEIRO É UMA PLANTA SAGRADA,
 10 REFERIDOS PELOS ALUNOS DAS ESCOLAS CIDADÃS INTEGRAIS ESTADUAIS DE ENSINO
 11 FUNDAMENTAL E MÉDIO ORLANDO VENÂNCIO DOS SANTOS E PEDRO HENRIQUE DA SILVA,
 12 MUNICÍPIO DE CUITÉ, PARAÍBA, EM 2019.



14
 15 Fonte: Dados da pesquisa (2019).

16
 17 Dentre os estudantes que responderam que já ouviram dizer que o umbuzeiro é uma
 18 planta sagrada, houve a afirmação de que esta informação veio de origem familiar, através do
 19 pai, mãe ou avós (21,38%, n = 31 – Escola A e 53,33%, n = 8 – Escola B), mostrando que o
 20 conhecimento se constitui através da valorização do conhecimento local, da experiência de
 21 vida e da socialização dos saberes.

22 Foi também evidenciado que nenhum aluno tem conhecimento de alguma crença que se
 23 utiliza do umbuzeiro como elemento para a experiência religiosa e/ou ritualística. Dentre os
 24 alunos da Escola A alguns afirmaram não conhecer este tipo de uso vinculado à espécie

1 (22.76%, n = 33) e a maioria não respondeu (77.24%, n = 112). Na Escola B, a maioria disse
 2 não conhecer (53.33%, n = 8) e outros não responderam (46.67%, n = 7). Igualmente, não
 3 foram encontrados na literatura registros de trabalhos que abordassem crenças ou usos
 4 religiosos e/ou ritualísticos relacionadas ao umbuzeiro.

5 Sobre o conhecimento de alguma forma de comercialização do umbuzeiro, a grande
 6 maioria dos estudantes das duas escolas campo de pesquisa indicou que sim, conhece
 7 (97.93%, n = 142 – Escola A e 100%, n = 15 – Escola B). Foram citadas pelos educandos 18
 8 formas de comercialização do umbuzeiro, dentre as quais, oito foram mencionadas por
 9 estudantes das duas escolas (Tabela 2). A forma de comercialização reconhecida pelos
 10 estudantes que obteve o maior número de citações em ambas as escolas foi o fruto (91.03%, n
 11 = 132 e 100%, n = 15). As demais formas mencionadas por todos os estudantes tiveram
 12 variações no número de citações por escola, sendo estas: polpa (24.13%, n = 35 e 13.33%, n =
 13 2), umbuzada (17.24%, n = 25 e 6.66%, n = 1), suco (14.48%, n = 21 e 6.66%, n = 1), muda
 14 (8.96%, n = 13 e 13.33%, n = 2), caule (8.27%, n = 12 e 6.66%, n = 1), dindim (4.13%, n = 6
 15 e 6.66%, n = 1), e raiz (3.44%, n = 5 e 13.33%, n = 2) (Tabela 2). A expressividade da citação
 16 dos frutos como forma de comercialização reconhecida pelos estudantes vai de encontro à
 17 prática de venda de frutos do umbuzeiro “*in natura*” em feiras livres, no período da safra, o
 18 que é bastante comum nos municípios da região do semiárido brasileiro. Conforme Gondim *et*
 19 *al.* (1991), a comercialização dos frutos, colhidos de forma extrativista, representa uma fonte
 20 de renda significativa para muitas famílias nordestinas, chegando a contribuir com até a
 21 metade da renda média anual das mesmas.

22

23 TABELA 2 – NÚMERO DE CITAÇÕES E DISTRIBUIÇÃO PERCENTUAL ACERCA DO
 24 CONHECIMENTO DE ALGUMA FORMA DE COMERCIALIZAÇÃO DO UMBUZEIRO, REFERIDOS
 25 PELOS ALUNOS DAS ESCOLAS CIDADÃS INTEGRAIS ESTADUAIS DE ENSINO FUNDAMENTAL E
 26 MÉDIO ORLANDO VENÂNCIO E PEDRO HENRIQUE DA SILVA, MUNICÍPIO DE CUITÉ,
 27 PARAÍBA, EM 2019.

28

Forma de Comercialização	Escola A		Escola B	
	n	%	n	%
Fruto	132	91.03	15	100
Polpa	35	24.13	2	13.33
Doce	29	20	0	0
Umbuzada	25	17.24	1	6.66
Suco	21	14.48	1	6.66
Semente	14	9.65	0	0

Muda	13	8.96	2	13.33
Caule	12	8.27	1	6.66
Sorvete	10	6.89	0	0
Folha	7	4.82	0	0
Dindim	6	4.13	1	6.66
Picolé	6	4.13	0	0
Raiz	5	3.44	2	13.33
Mousse	3	2.06	0	0
Ração	2	1.37	0	0
Chá	1	0.68	0	0
Flores	1	0.68	0	0
Adubo	1	0.68	0	0

Fonte: Dados da pesquisa (2019).

3.3 PERCEPÇÕES ACERCA DO STATUS DE CONSERVAÇÃO DO UMBUZEIRO E PROPOSTAS DE PRESERVAÇÃO

Ao refletirem sobre o *status* de conservação da espécie, a maioria dos estudantes da Escola A (55.86%, n = 81) disse que a mesma não está em risco de extinção, boa parte (42.76%, n = 62) afirmou que o umbuzeiro é uma planta que corre risco de extinção, e poucos (1.38%, n = 2) não responderam. De modo contrário, na Escola B, a maioria dos alunos (80%, n = 12) afirmou que o umbuzeiro está em risco de extinção e alguns (20%, n = 3) disseram que não está. É fácil perceber uma maior convalidação entre os estudantes da Escola B, os quais afirmaram em sua maioria que o umbuzeiro está com um número reduzido de indivíduos em suas populações naturais e, sendo assim, é uma espécie vegetal que está ameaçada de extinção. As principais ameaças às espécies de Anacardiaceae dizem respeito à destruição e redução de habitats, especialmente com relação às espécies com histórico de uso extrativista intensivo. Leal *et al.* (2005) dizem que essa espécie corre o risco de ser extinta devido ao avanço do processo de devastação dos recursos naturais. Fatores associados à devastação ambiental também são apontados como sendo a causa para o desaparecimento deste recurso vegetal, tais como a formação de pastagens, irrigação e a pecuária extensiva. Apesar disso, *S. tuberosa* não se encontra listada entre as espécies citadas no Livro vermelho da flora do Brasil (Martinelli & Moraes 2013) e Checklist of CITES Species (CITES, 2020), o que vai de encontro ao que os estudantes da Escola A afirmaram, em sua maioria, que o umbuzeiro não está em risco de extinção. Por outro lado, fica claro que também há uma lacuna em relação às ameaças que o ambiente natural de ocorrência da espécie vem sofrendo, com a conseqüente transformação da paisagem natural pela ação antrópica.

1 Ao considerarem ações para que o umbuzeiro seja preservado, foi citado pelos alunos
2 da Escola A que se deve plantar mudas (33.79%, n = 49) e conservar as plantas existentes
3 (21.37%, n = 31), sendo que uma parte expressiva dos alunos não respondeu (57.93%, n =
4 84). Na Escola B os educandos citaram o plantio de mudas (66.66%, n = 10) e a conservação
5 das plantas existentes (60%, n = 9). Parte dos educandos das Escolas A e B reconheceram que
6 o plantio de mudas é uma forma de preservação, ação em que inicialmente é preciso
7 identificar e selecionar as plantas que possuem as melhores características para que assim
8 sejam obtidas as mudas que podem ser por propagação sexuada (plantio dos caroços) ou
9 assexuada (utilizando vegetativas como estacas, borbulhas ou enxertia). As mudas por
10 propagação vegetativa são as mais uniformes, oriundas da planta mãe. A constatação de que
11 mudas enxertadas do umbuzeiro florescem e frutificam por volta do quarto ano de idade
12 (Nascimento *et al.* 1993) foi sem dúvida o dado mais promissor e impulsionador de pesquisas
13 sistemáticas com o umbuzeiro. Deve ser ressaltado que em mudas não-enxertadas a
14 frutificação ocorre após dez anos de idade (Mendes 1990). Outra forma de preservação, citada
15 por eles, foi à conservação das plantas existentes, sendo este um dos maiores desafios, pois o
16 umbuzeiro é bastante utilizado para atividades agrícolas e pecuárias, dentre outros aspectos.
17 Neste âmbito de discussão, vale destacar que ações de conservação de populações de espécies
18 nativas dependem de uma política adequada de proteção ambiental, resgate e conservação dos
19 recursos genéticos, e também, do desenvolvimento de métodos adequados para a propagação
20 das diferentes espécies de interesse, visando sua conservação *in situ*, e o reflorestamento de
21 áreas degradadas (Ribeiro & Silva 1996). Apesar da boa participação da Escola A, um grande
22 número de estudantes optou por não se expressar quanto à questão de ações de conservação
23 e/ou não soube dizer como preservar o umbuzeiro.

24 Os estudantes participantes da pesquisa também realizaram algumas reflexões em grupo
25 acerca do *status* de conservação do umbuzeiro. Alguns deles concordavam com a diminuição
26 da população da espécie em estudo ao longo dos anos, já outros, não. Este quadro refletiu o
27 que havia sido colocado nas reflexões acerca do *status* de conservação do umbuzeiro, quando
28 do momento das entrevistas individuais. No entanto, para o desenvolvimento desta atividade
29 em grupo, foi solicitada uma resposta consensual para a construção do gráfico histórico, que
30 de acordo com De Boef & Thijssen (2007), este pode contribuir na percepção de aspectos
31 específicos em um contexto histórico, conectando diferentes assuntos no tempo, auxiliando
32 participantes a identificar relações lógicas entre assuntos ligados à organização social,
33 recursos naturais, entre outros. Assim, consensualmente, os alunos concordaram na percepção
34 de que as populações de umbuzeiro vêm sofrendo um declínio ao longo dos últimos 16 anos.

1 Indo de encontro a essa percepção, as propostas de conservação dos estudantes estiveram
2 relacionadas ao não desmatamento e ao plantio de mudas de umbuzeiro, assim como ocorreu
3 nas entrevistas individuais.

4 Ampliando as discussões acerca dos temas preservação e conservação, houve a adoção
5 de práticas pedagógicas que permitissem aos alunos outra forma de aproximação destas
6 questões com relação ao umbuzeiro. Nessa perspectiva, durante a realização da aula de campo
7 no entorno das escolas, foi possível identificar as partes do umbuzeiro, caracterizando-o e
8 sensibilizando os alunos acerca de sua preservação. Os estudantes participaram desta
9 atividade de forma ativa, evidenciando-se a necessidade de cuidar e preservar o bioma
10 caatinga. Já no decorrer das observações microscópicas de células do umbuzeiro, os alunos
11 desenvolveram suas observações anatômicas a partir de um roteiro que orientava todo o
12 procedimento de preparação das lâminas. Notou-se entre os estudantes uma participação de
13 forma ativa, com a elaboração de hipóteses para a melhor visualização e compreensão da
14 atividade proposta. Com o acompanhamento das atividades realizadas no laboratório pode-se
15 perceber que os alunos gostaram da aula, principalmente porque puderam experimentar e
16 manusear os materiais. Segundo Maciel *et al.* (2003), atividades didáticas não formais
17 desenvolvidas, por exemplo, em uma aula de campo, produzem resultados ainda mais
18 notáveis, incentivando o interesse e a responsabilidade dos educandos com o meio ambiente, e
19 conscientizando-os da importância dos vegetais como organismos produtores na cadeia
20 energética que mantém a vida neste planeta. Desta forma, a adoção de práticas de ensino que
21 valorizem a participação do aluno na resolução de problemas, que dêem espaço para o diálogo
22 entre o conteúdo curricular e os conceitos expressos pelos alunos, os quais são provenientes
23 da memória coletiva, forjados no cotidiano e, portanto, que dizem respeito aos saberes locais
24 de suas comunidades de origem, tende a ampliar a formação cognitiva e afetiva dos alunos
25 durante o processo de ensino-aprendizagem.

26 27 4. CONCLUSÃO

28
29 Com o presente trabalho foi possível realizar o levantamento etnobotânico do umbu
30 (*Spondias tuberosa* Arruda) em escolas públicas de ensino médio regular no município de
31 Cuité, Paraíba, revelando a importância que esta espécie nativa do semiárido representa para
32 esta região.

33 Os estudantes participantes da pesquisa conheciam o umbuzeiro e suas partes
34 constituintes, citaram o fruto para alimento na produção de umbuzada e suco e para a

1 comercialização. Afirmaram que esse conhecimento é de origem familiar, através de pais,
2 mães ou avós, no entanto, esse conhecimento local se mantém apenas pela prática cotidiana,
3 não estando inserido em práticas de ensino dos educandos. Deste modo, faz-se necessário uma
4 maior aproximação entre as espécies vegetais da caatinga e os conhecimentos locais
5 associados a elas, ou seja, o patrimônio biocultural, e os conteúdos curriculares ministrados
6 pelos professores. Também é importante a valorização da transmissão de conhecimentos
7 locais às gerações mais novas, para que assim estes não venham a desaparecer.

8 Percebeu-se que o desenvolvimento de atividades pedagógicas com o emprego de uma
9 das metodologias utilizadas pela pesquisa etnobotânica, como a construção do gráfico
10 histórico, e o desenvolvimento de aulas de campo e de laboratório com as observações
11 microscópicas foram uma excelente motivação para a participação efetiva dos alunos,
12 possibilitando uma troca de saberes enriquecedora. Neste sentido, este trabalho proporciona o
13 acesso a um conhecimento, ainda que preliminar, para que se avance na compreensão da
14 estreita relação que pode existir entre o conhecimento local dos alunos sobre a importância e o
15 uso das plantas e os conteúdos científicos abordados no ambiente escolar. Reafirma-se assim
16 a importância da etnobotânica no estudo do conhecimento local para a promoção do diálogo
17 multicultural nos processos de ensino-aprendizagem com vistas à conservação do patrimônio
18 biocultural.

19 Por fim, salienta-se que estudos futuros se fazem necessários para que se possa verificar
20 o conhecimento local sobre o umbuzeiro em outras regiões do semiárido, e assim, poder
21 determinar o seu uso em nível regional, como também, desenvolver estratégias de manejo e
22 preservação para a espécie.

23

24 **AGRADECIMENTOS**

25

26 As autoras agradecem especialmente aos diretores, professores e estudantes da Escola
27 Cidadã Integral Estadual de Ensino Fundamental e Médio Orlando Venâncio dos Santos e da
28 Escola Cidadã Integral Estadual de Ensino Fundamental e Médio Pedro Henrique da Silva, e
29 também a todos que fazem parte das duas escolas, pelo fundamental apoio e receptividade
30 para a realização deste trabalho de pesquisa.

31

32 **REFERÊNCIAS**

33

- 1 Agra MF, Freitas PF, Barbosa-Filho JM. 2007. Synopsis of the plants known as medicinal and
2 poisonous in Northeast of Brazil. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 17:114-140.
3
- 4 ALBUQUERQUE JÚNIOR DM. 2013. A feira dos mitos: a fabricação do folclore e da
5 cultura popular (nordeste 1920-1950). São Paulo: Intermeios.
6
- 7 Albuquerque UP, Medeiros PM, Almeida ALS, Monteiro JM, Neto EMFL, Melo JG, Santos
8 JP. 2007. Medicinal plants of the caatinga (semi-arid) vegetation of NE Brazil: a quantitative
9 approach. *Journal of Ethnopharmacology*, 114:325–354.
10
- 11 Araújo TAS, Alencar NL, Amorim ELC, Albuquerque UP. 2008. A new approach to study
12 medicinal plants with tannins and flavonoids contents from the local knowledge. *Journal of*
13 *Ethnopharmacology*, 120:72-80.
14
- 15 Botelho JM, Lamano-Ferreira APN, Ferreira ML. 2014. Prática de cultivo e uso de plantas
16 domésticas em diferentes cidades brasileiras. *Cienc. Rural* [online], n.10, 44: 1810-1815.
17 ISSN 0103-8478.
18
- 19 Boyd R, Richerson PJ. 2005. The origins and evolution of human culture. Oxford University
20 Press, Oxford.
21
- 22 Brandão CR. 2003. A pergunta a várias mãos: a experiência da pesquisa no trabalho do
23 educador. São Paulo: Cortez.
24
- 25 Brasileiro BG, Pizziolo VR, Raslan DS & Jamal CM. 2006. Antimicrobial and cytotoxic
26 activities screening of some Brazilian medicinal plant sused in Governador Valadares district.
27 *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, São Paulo, n. 2, 42:195-202.
28
- 29 Campos CO. 1988a. Industrialização caseira do umbu. Uma nova perspectiva para o semi-
30 árido. Salvador: EPABA (EBDA), 20p. (Circular Técnica, 14).
31
- 32 Campos CO. 1994b. Industrialização caseira do umbu: uma nova perspectiva para o semi-
33 árido. Salvador: EBDA, 13 p. (EBDA. Circular Técnica, 02).
34

- 1 Carvalho JR. 1928. Cancioneiro do Norte. Parahyba do Norte: Tipografia da Livraria São
2 Paulo.
- 3
- 4 Cavalcanti NB, Resende GM, Brito LTL. 1999a. Extrativismo vegetal como fator de absorção
5 de mão-de-obra e geração de renda: o caso do imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.). In:
6 XXXVII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, 1999, Foz do Iguaçu – PR,
7 Anais...Brasília, Sober. Acessado em 20 de Junho de 2019.
- 8
- 9 Cavalcanti NB, Resende GM, Brito LTL. 2000b. Fruto do imbuzeiro: alternativa de renda em
10 períodos de seca para pequenos agricultores na região semiárida do estado da Bahia. In:
11 Congresso Mundial de Sociologia Rural, 10. Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia
12 Rural, 38, Rio de Janeiro, Anais...Campinas: Unicamp/Auburn: IRSA/Brasília, Sober.
13 Acessado em 13 de Novembro de 2019.
- 14
- 15 Cavalcanti N B, Resende GM, Brito LTL. 2000c. Processamento do fruto do imbuzeiro
16 (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.). Ciência e Agrotecnologia, 24:252-259.
- 17
- 18 Cavalli-Sforza LL, Feldman M. 1981. Cultural transmission and evolution: a quantitative
19 approach. Princeton University Press, Princeton.
- 20
- 21 Chassot A. 2006. Alfabetização científica: questões e desafios para a educação. 4. ed. Ijuí: Ed.
22 Unijuí.
- 23
- 24 Checklist of CITES species. Disponível em: <<http://checklist.cites.org/#/en>>. Acesso em: 22
25 Fev. 2020.
- 26
- 27 Costa RGA. 2008a. Os saberes populares da etnociência no ensino das ciências naturais:
28 uma proposta didática para aprendizagem significativa. Didática Sistêmica, 8:162-172.
- 29
- 30 Costa JC. 2013b. Estudo etnobotânico de Plantas Medicinais em comunidades rurais e
31 urbanas do Seridó paraibano, Nordeste do Brasil. Dissertação (Mestrado em Ciências
32 Florestais) Universidade Federal de Campina Grande, p. 99.
- 33
- 34 Crespo AA. 2002. Estatística Fácil. 17. Ed. São Paulo: Saraiva.

- 1
2 Cunha E. 1905. Os Sertões: campanha de canudos. Laemmert e C, Livreiros editores. Rio de
3 Janeiro – São Paulo.
4
- 5 De Boef WS, Thijssen MH. 2007. Participatory tools working with crops, varieties and seeds.
6 A guide for professionals applying participatory approaches in agrobiodiversity management,
7 crop improvement and seed sector development. Wageningen UR, Wageningen, The
8 Netherlands.
9
- 10 Diegues AC Sant’Ana (Org.). 2000. Etnoconservação. Novos rumos para a proteção da
11 natureza nos trópicos. São Paulo: Hucitec/Annablume/Nupaub. 290p.
12
- 13 Duque JC. 1973a. O Nordeste e as lavouras xerófilas. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil,
14 237p.
15
- 16 Duque JC. O 1980b. Nordeste e as Lavouras Xerófila. Mossoró: Escala de Agricultura de
17 Mossoró/ Fundação Guimarães Duque. 3a ed., 316p.
18
- 19 Faggionato S. 2007. Percepção Ambiental: materiais de apoio. Centro de divulgação científica
20 e cultural – Setor de Biologia. São Carlos – SP.
21
- 22 Ferreira-Júnior WS, Ladio AH, Albuquerque U. P. 2011. Resilience and adaptation in the use
23 of medicinal plants with suspected anti-inflammatory activity in the Brazilian Northeast.
24 Journal of Ethnopharmacology, n. 1, 138:238-252.
25
- 26 Gondim TMS, Silva H, Silva AQ, Cardoso EA. 1991. Período de ocorrência de formação de
27 xilopódios em plantas de umbu (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.) propagadas sexualmente e
28 assexuadamente. Revista Brasileira de Fruticultura, 13:33-38.
29
- 30 Guerra PB. 1981. O umbuzeiro. A civilização da seca. Fortaleza: DNOCS, p. 324-187.
31
- 32 Hamilton AC, Shengji JP, Kessy J, Khan AA, Lagos-Witte S, Shinwari ZK. 2003. The
33 purposes and teaching of applied ethnobotany. People and plants Working Paper 11. WWF,
34 Godalming, UK. 72p.

- 1
2 Hewlett BS, Cavalli-Sforza LL. 1986. Cultural transmission among Aka Pygmies. *American*
3 *Anthropologist* 88: 922-934.
4
- 5 Heyes CM. 1994. Social learning in animals: categories and mechanisms. *Biological Review*
6 69: 207-231.
7
- 8 Hoppit W, Laland KN. 2008. Social processes influencing learning in animals: A review of
9 the evidence. *Advances in the study of behavior* 38: 105-165.
10
- 11 Kovalski ML, Obara AT, Figueiredo MC. 2011. Diálogo dos saberes: o conhecimento
12 científico e popular das plantas medicinais na escola. VIII Encontro Nacional de Pesquisa em
13 Educação em Ciências – ENPEC-ABRAPEC. Disponível em:
14 <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/lista_area_12.htm>. Acessado em 29 de Abril
15 de 2019.
16
- 17 Leal IR, Silva JMC, Tabarelli M, Lacher JR. 2005. Mudando o curso da conservação da
18 biodiversidade na Caatinga do nordeste do Brasil. *Megadiversidade*, n.1, 1:139-146.
19
- 20 Lefevre F, Lefevre AM. 2005. Depoimentos e discursos: uma proposta de análise em pesquisa
21 social. Brasília: Líber Livro.
22
- 23 Lima JLS. 1996. Plantas forrageiras das Caatingas: uso e potencialidades. Petrolina, PE:
24 EMBRAPA – CPATSA/PNE/RBG – KEW, 44p.
25
- 26 Lins EMFL, Peroni N, Albuquerque UP. 2010. Traditional Knowledge and Management of
27 Umbu (*Spondias tuberosa*, Anacardiaceae): An Endemic Species from the Semi-Arid Region
28 of Northeastern Brazil. *Economic botany*, 64:11-21. Disponível em:
29 <<http://link.springer.com/article/10.1007/s12231-009-9106-3>> Acesso em: 18 set. 2016.
30
- 31 Lorenzi H. 1992. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas
32 nativas do Brasil. Piracicaba: Plantarum. 368 p.
33

- 1 Maciel LRM, Brasil F, Magno T, Damatta RA & Cunha M. 2003. A mata do Imbé como
2 ambiente não-formal para o ensino de Botânica: uma concepção dos professores de Biologia.
3 Encontro Regional de Ensino em Biologia, 2:206-209.
4
- 5 Martinelli G, Moraes MA. 2013. Livro vermelho da flora do Brasil. Rio de Janeiro: Andrea
6 Jakobsson; Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro.
7
- 8 Matos FJA. 1999. Plantas da Medicina Popular do Nordeste. Edições UFC, Fortaleza.
9
- 10 Melo FPL, Basso FA, Siqueira Filho JA. 2012. Restauração ecológica da Caatinga: desafios e
11 oportunidades. In: SIQUEIRA FILHO, JOSÉ ALVES DE. Flora das caatingas do rio São
12 Francisco: história natural e conservação. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio Editorial.
13
- 14 Mendes BV. 1990. Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.): importante fruteira do semi-
15 árido. Mossoró: ESAM, 66 p. (ESAM. Coleção Mossoroense, Série C - v. 554).
16
- 17 Mesoudi A, Whitten A. 2008. The multiple roles of cultural transmission experiments in
18 understanding human culture evolution. *Philosophical Transaction* 363: 3489-3501.
19
- 20 MMA (MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE). 2016. MacroZEEBHSF: Atualização e
21 complementação do macrozoneamento ecológico-econômico da bacia hidrográfica do rio São
22 Francisco. Revisão Final, Tomo II.
23
- 24 Nascimento APB. 2008. Sobrepeso e obesidade: dieta, uso de recursos e adaptabilidade em
25 populações humanas rural e urbana de Piracicaba, SP. Tese de DOUTORADO – Escola
26 Superior de Agricultura Luiz de Queiroz- ESALQ/USP, 81p., São Paulo.
27
- 28 Nascimento CES, Oliveira VR, Nunes RFM, Albuquerque TC. 1993. Propagação vegetativa
29 do umbuzeiro. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1; CONGRESSO
30 FLORESTAL BRASILEIRO, 7. Curitiba, PR. Anais... São Paulo: SBS/SBEF, 2:454-456.
31 1993. Acessado em 07 de Agosto de 2019.
32

- 1 Neves OSC. 2003. Nutrição mineral e crescimento de mudas de umbuzeiro (*Spondias*
2 *tuberosa* Arr. Cam.), em solução nutritiva, em função de níveis de salinidade. UFLA, Lavras,
3 70 p. (Dissertação de Mestrado).
4
- 5 Pereira SC, Gamarra- Rojas CFL, Gamarra-Rojas G, Lima M, Gallindo AT. 2003. Plantas
6 úteis do Nordeste do Brasil. Recife: Centro Nordestino de Informações sobre Plantas - CNIP;
7 Associação Plantas do Nordeste - APNE, 140p.
8
- 9 Perrelli MAS. 2008. "Conhecimento tradicional" e currículo multicultural: notas com base em
10 uma experiência com estudantes indígenas Kaiowá/Guarani. *Ciência & Educação*, Bauru, n.
11 3, 14:381-396.
12
- 13 Regis CB. 1982. O umbuzeiro e seus derivados. Campo Formoso, BA. Prefeitura Municipal,
14 Lions Club de Campo Formoso, 12p.
15
- 16 Ribeiro JF, Silva JCS. 1996. Manutenção e recuperação da biodiversidade do bioma cerrado:
17 o uso de plantas nativas. In: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8.; INTERNATIONAL
18 SYMPOSIUM ON TROPICAL SAVANNAS 1. Anais, Brasília. Planaltina: Embrapa-CPAC,
19 p. 10-14, 1996. Acessado em 10 de Julho de 2019.
20
- 21 Silva JMC, Tabarelli M, Fonseca MT, Lins LV. 2003. Biodiversidade da caatinga: áreas e
22 ações prioritárias para a conservação. Brasília, DF: Ministério do meio Ambiente:
23 Universidade Federal de Pernambuco, Brasil. Pág.17-91.
24
- 25 *Spondias in* Flora do Brasil 2020 em construção. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2020.
26 Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB4405>>. Acesso em: 22
27 Fev.2020.

5 MANUSCRITO III

ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE PRODUTO FARINÁCEO A PARTIR DA FOLHA DO
UMBUZEIRO (*Spondias tuberosa* Arruda)*

Sânzia Viviane de Farias Ferreira, Ana Regina Nascimento Campos, Maria Franco Trindade
Medeiros

*O presente manuscrito foi publicado no periódico científico Research Society and Development (Anexo K).

**Elaboração e caracterização de produto farináceo a partir da folha do umbuzeiro
(*Spondias tuberosa* Arruda)**

**Preparation and characterization of farinaceous product from the umbuzeiro leaf
(*Spondias tuberosa* Arruda)**

**Preparación y caracterización de producto farináceo de la hoja de umbuzeiro (*Spondias
tuberosa* Arruda)**

Sânzia Viviane de Farias Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8809-8767>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: sanziafarias@gmail.com

Ana Regina Nascimento Campos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9029-6922>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: arncampos@ufcg.edu.br

Maria Franco Trindade Medeiros

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0851-8336>

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: mariaftm@hotmail.com

RESUMO

O objetivo do trabalho foi à elaboração e caracterização física e química de um produto farináceo produzido a partir das folhas do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) utilizando diferentes métodos de secagem. Os procedimentos experimentais consistiram em produção de farinhas a partir da secagem de 30 g de folhas em estufa de circulação de ar à 60 °C por 6 h e em forno micro-ondas (FMO) com potência de 100% em ciclo único de 2 min e 30 s. Os parâmetros físicos e químicos avaliados tanto nas folhas *in natura*, quanto nas farinhas elaboradas foram: teor de água (TA), atividade de água, pH, sólidos solúveis totais (SST), proteína bruta (PB), resíduo mineral fixo (RMF) e quantificação de minerais. O valor médio de TA da folha do umbuzeiro *in natura* (75,06%) foi superior ao encontrado nas farinhas, que apresentaram valores próximos entre si, em torno de 6,00%, bem como os valores de atividade de água, sendo para as folhas *in natura* (0,987), farinha em estufa (0,330) e farinha em FMO (0,323). As farinhas analisadas apresentaram ainda, pH ácido, valores de SST de

7,17 °Brix (estufa) e 10,27 °Brix (FMO), percentual de PB de 9,00% (estufa) e 8,60% (FMO). Além de valores de RMF (acima de 12,00%) indicando elevado teor mineral, com destaque para o Ca, K, Mg, Fe, Zn e Cu. O processo de secagem mostrou-se viável, produzindo farinhas com valores de TA dentro das normas vigentes e rendimentos semelhantes para os dois métodos de secagem empregados (23,0%).

Palavras-chave: Farinha; Secagem; Estufa; Forno micro-ondas.

Abstract

The objective of the work was the elaboration and physical and chemical characterization of a flour product produced from the leaves of umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) using different drying methods. The experimental procedures consisted of producing flours from the drying of 30 g of leaves in an air circulation oven at 60 °C for 6 h and in a microwave oven (MWO) with 100% power in a single cycle of 2 min and 30 sec. The physical and chemical parameters evaluated both in fresh leaves and in elaborated flours were: water content (WC), water activity, pH, total soluble solids (TSS), crude protein (CP), fixed mineral residue (FMR) and quantification of minerals. The mean value WC of the umbuzeiro leaf *in natura* (75.06 %) was higher than that found in the flours, which present values close to each other, around 6.00 %, as well as the water activity values, being for *in natura* leaf (0.987), greenhouse flour (0.330) and MWO flour (0.323). The flours analyzed also showed acid pH, SST values of 7.17 °Brix (drying oven) and 10.27 °Brix (MWO), CP percentage of 9.00% (drying oven) and 8.60% (MWO). In addition to values of FMR (above 12.00%) indicating high mineral content, with emphasis on Ca, K, Mg, Fe, Zn and Cu. The drying process proved to be viable, producing flours with WC values within the current rules and similar yields in the two drying methods employed (23.0%).

Keywords: Flour; Drying; Drying oven; Microwave.

Resumen

El objetivo del trabajo fue la elaboración y caracterización físico-química de un producto harinero elaborado a partir de hojas de umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) mediante diferentes métodos de secado. Los procedimientos experimentales consistieron en producir harinas a partir del secado de 30 g de hojas en un horno de circulación de aire a 60 °C durante 6 h y en un horno microondas (HMO) al 100% de potencia en un solo ciclo de 2 min y 30 seg. Los parámetros físicos y químicos evaluados tanto en hojas frescas como en harinas elaboradas fueron: contenido de agua (CA), actividad hídrica, pH, sólidos solubles totales

(SST), proteína cruda (PC), residuo mineral fijo (RMF) y cuantificación de minerales. El valor medio de CA de la hoja de umbuzeiro *in natura* (75,06%) fue superior al encontrado en las harinas, que presentan valores próximos entre sí, alrededor del 6,00%, así como los valores de actividad hídrica, siendo para hojas *in natura* (0,987), harina de horno de secado (0.330) y harina de HMO (0.323). Las harinas analizadas también mostraron pH ácido, valores de SST de 7.17 °Brix (horno de secado) y 10.27 °Brix (HMO), porcentaje de PC de 9.00% (horno de secado) y 8.60% (HMO). Además de valores de RMF (por encima del 12,00%) indica un alto contenido mineral, con énfasis en Ca, K, Mg, Fe, Zn y Cu. El proceso de secado resultó viable, produciendo harinas con valores de CA dentro de la normativa vigente y rendimientos similares en los dos métodos de secado empleados (23,0%).

Palabras clave: Harina; El secado; Horno de secado; Horno de micro-ondas.

1. INTRODUÇÃO

O bioma caatinga ocupa uma área de cerca de 844.453 quilômetros quadrados, o equivalente a 11% do território nacional e engloba os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Maranhão, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Piauí, Sergipe e o norte de Minas Gerais (MMA, 2017). É caracterizado por uma vegetação caducifólia espinhosa e representa a formação florestal típica das regiões Semiáridas do Nordeste do Brasil, sendo uma mistura de estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo de pequeno porte, de folhas caducas e pequenas, tortuosas, espinhentas e de elevada resistência às estiagens (Souto et al., 2007).

Percebe-se que a caatinga é proporcionalmente a menos estudada entre as regiões naturais brasileiras (Leal et al., 2008). Também é considerado como o terceiro bioma mais degradado do Brasil, com 51% de área alterada pela ação humana (Alvarez & Oliveira, 2013).

Segundo Silva et al. (2016) é essencial que haja uma valorização desse bioma para que exista possibilidades de solucionar os graves problemas ambientais e sociais observados na região semiárida, para tal, é necessária uma educação ambiental de teor crítico para o reconhecimento e utilização de todo o seu potencial, possibilitando a sua conservação e garantindo a qualidade de vida dessa e das demais gerações.

Algumas plantas nativas dessa região como quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium* Roem. & Schult.), juazeiro (*Ziziphus joazeiro* Mart.), faveleira (*Cnidocolus quercifolius* Pohl), jurema (*Mimosa tenuiflora* Willd. Poiret), licuri (*Syagrus coronata* Mart. Becc.), macambira (*Bromelia laciniosa* Mart. ex Schult.), mandacaru (*Cereus jamacaru* D.C) e umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) conseguem sobreviver às adversidades climáticas e

produzir frutos, folhas e partes comestíveis para alimentação dos animais domésticos e silvestres (Cavalcanti, Resende & Brito, 2009).

Nesse contexto, o umbu se constitui, como uma fonte de renda para as famílias dos agricultores da região semiárida do Nordeste onde os mesmos têm a prática de vender os frutos do umbu *in natura*, como também processado, na forma de doces, geleias, sorvetes e, ainda, em misturas como a “umbuzada” (Ferreira et al., 2019).

Apresenta características peculiares de sobrevivência em condições severas de disponibilidades hídricas: perde as folhas no período seco e exerce controle sobre a transpiração pelo fechamento dos estômatos nas horas mais quentes, economizando água (Pereira, 2003).

As folhas do umbuzeiro são verdes, alternas, pecioladas, imparipenadas, com 3 a 7 folíolos oblongos-ovalados, com base obtusa ou cordada, ápice agudo ou obtuso, com cerca de 2 a 4 cm de comprimento, 2 a 3 cm de largura e margens serrilhadas ou inteiras lisas, podendo apresentar pilosidade, glabras quando adultas, tornando-se de coloração avermelhada no início da estação seca anual, antecedendo a abscisão (Gomes, 1990; Lima, 1994). Tanto verde, quanto seca, essas folhas são 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 (Noller et al., 1996).

Com o intuito de aumentar a vida útil das folhas do umbuzeiro, o processo de secagem artificial pode tornar-se uma alternativa promissora. Conforme Silva & Casali (2000), a secagem diminui a velocidade de deterioração do material, por meio da redução no teor de água, atuando regressivamente na ação das enzimas, possibilitando a conservação das plantas por maior tempo. Com a redução da quantidade de água, aumenta-se, também, a quantidade de princípios ativos em relação à massa seca.

Na secagem artificial, a fonte de calor é variável pelo processo a ser executado por alternativas mecânicas, elétricas ou eletrônicas e o ar que atravessa a camada do material é forçado. Este método permite o controle da temperatura, do fluxo de ar de secagem e do tempo de exposição do material ao ar aquecido, fatores que garantem a eficiência do processo (Camacho et al., 2004). O processo consiste na operação de remoção de água do alimento pelo mecanismo de vaporização térmica e é realizado por meio do calor produzido artificialmente em condições controladas de temperatura, umidade e corrente de ar (Azeredo, 2004).

Na secagem em estufa o ar circula sobre a superfície do produto a uma velocidade relativamente alta para aumentar a eficácia da transmissão de calor e da transferência da

matéria (Fellows, 2006). O processo de secagem utilizando forno micro-ondas (FMO) emprega radiação eletromagnética e tem como vantagens em relação à secagem em estufa a redução no consumo de energia e a significativa redução no tempo, menor perda da qualidade do produto, o que motiva o emprego do aparelho de micro-ondas doméstico (Oliveira et al., 2016; Costa et al., 2015; Sousa et al., 2020a; Silva et al., 2020a). A secagem por FMO tem sido estudada ao longo dos últimos anos e tem se mostrado uma tecnologia promissora, pois o material seco em FMO apresenta uma melhor conservação da cor verde e maior durabilidade do que quando secos em estufa (Oliveira et al., 2016).

Neste sentido, a produção da farinha de vegetais, através da secagem, pode ser uma alternativa para o reaproveitamento do vegetal, em particular a folha do umbuzeiro. Com base no exposto, o trabalho que se propõe descreve a elaboração e determinação dos parâmetros físicos e químicos de um produto farináceo produzido a partir das folhas do umbuzeiro e diferentes métodos de secagem.

2. METODOLOGIA

Considerando-se os objetivos propostos, de acordo com Pereira et al., (2018), este estudo pode ser classificado como uma pesquisa com abordagem quali-quantitativa, exploratória e laboratorial. Os procedimentos experimentais foram realizados no Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde (UFCG/CES).

2.1 COLETA DAS FOLHAS

As folhas de *Spondias tuberosa* Arruda Câmara foram coletadas de forma aleatória na planta adulta do umbuzeiro, no período da manhã, no mês de agosto de 2020. Logo após a retirada foram acondicionadas em sacos plásticos e levadas ao laboratório para realização das etapas seguintes. A Figura 1 apresenta imagens das folhas do umbuzeiro, sendo (A) folhas completas (folíolos + pecíolo) e (B) folíolos.

As folhas do umbuzeiro são compostas e formadas de 3 a 7 folíolos, ligadas por meio de um pecíolo. Para os experimentos apenas os folíolos foram utilizados, sendo estes retirados manualmente do pecíolo.

FIGURA 1 - FOLHA DE SPONDIAS TUBEROSA ARRUDA CÂMARA. A) FOLÍOLOS + PECÍOLO. B) FOLÍOLOS.



Fonte: Autoria própria

2.2 ELABORAÇÃO DE PRODUTO FARINÁCEO

O produto farináceo foi obtido a partir de dois diferentes métodos de secagem: estufa de circulação de ar e forno de micro-ondas (FMO) doméstico.

A partir de estudos realizados anteriormente com diferentes matérias-primas foi determinado a temperatura de secagem com o uso da estufa (Silva et al., 2020a, 2020b; Sousa et al., 2020a, 2020b). A secagem em estufa de circulação forçada de ar (American Lab, AL 102/480) foi realizada na temperatura de 60 °C por um período de 6 h. Foram utilizadas bandejas circulares de alumínio de superfície contínua (76 cm x 1,5 cm), contendo cada uma delas 30 g de folhas *in natura*. Para a desidratação do produto o calor foi transferido do equipamento para o produto pelos processos de convecção (ar quente) e condução (superfície aquecida).

Para a obtenção da farinha por secagem em FMO doméstico (Eletrolux, MEF 28), 220 V, capacidade de 18 L, potência de 700 W e frequência das micro-ondas de 2450 MHz, também foram utilizados 30 g de folhas *in natura*, potência de 100% e período de tempo contínuo de 2 min e 30 s. Foram utilizadas bandejas circulares de polipropileno, pois não absorvem significativamente energia de micro-ondas, segundo recomendações descritas por Silva et al. (2020b).

Logo após as secagens, nas condições escolhidas, os produtos desidratados foram triturados em micro moinho de facas (Willye, Star FT 48/I) para obtenção farinácea e a

realização das análises físicas e químicas, como também determinação do rendimento de produção das farinhas, de acordo a equação (1):

$$\text{Rendimento (\%)} = \frac{m_f}{m_i} \times 100 \quad (1)$$

Sendo:

m_f – massa da amostra após secagem (g);

m_i – massa inicial da amostra *in natura* (g).

2.3 CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA

As análises físicas e químicas foram realizadas nas folhas do umbuzeiro *in natura* e nos produtos farináceos obtidos. Foram determinados: teor de água, atividade de água, pH, sólidos solúveis totais, proteína bruta, resíduo mineral fixo, e perfil mineral. Todas as análises foram realizadas em triplicata.

O teor de água (TA) foi determinado pelo método gravimétrico após secagem em estufa de esterilização (FANEM, 315 SE) a 105 °C, até massa constante, de acordo com metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz - 012/IV (IAL, 2008).

A atividade de água (a_w) foi determinada por meio de leitura direta em higrômetro AquaLab (Decagon Devices, 3TE) a 25 °C.

O valor de pH foi determinado através de medidas potenciométricas do líquido sobrenadante, em peagâmetro (Metrohm pH meter, 744), onde foram utilizados 10 g de amostra e 100 mL de água destilada, conforme metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz - 017/IV (IAL, 2008).

Os sólidos solúveis totais (SST) foram determinados através da refratometria na escala °Brix, as leituras foram realizadas utilizando-se o refratômetro de bancada tipo Abbé (PZO WARSZAWA RL1, Warszawa, Poland).

A determinação do percentual de proteína bruta foi realizada através do método Kjeldahl, conforme metodologia adotada por Tedesco et al. (1995). O fator de conversão utilizado foi 6,25.

Para a determinação do percentual do resíduo mineral fixo (RMF) ou cinzas, foram pesadas aproximadamente 5 g de amostra em cadinho de porcelana, que posteriormente foram incinerados em forno mufla a 550 °C, por 4 h ou até total queima da matéria orgânica, conforme metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz - 018/IV (IAL, 2008). Os minerais

contidos no RMF foram identificados e quantificados por Espectrômetro de Fluorescência de Raios-X por Energia Dispersiva, (Shimadzu, EDX-720).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sabe-se que no processo de secagem aumenta-se o número de modificações físicas e químicas, alterando a qualidade da matéria-prima (SOUSA, 2015). Por esta razão fez-se necessário um estudo dos efeitos de secagem das folhas do umbuzeiro.

3.1- CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA

Os resultados das análises físicas e químicas da folha do umbuzeiro *in natura*, da farinha obtida através da secagem em estufa de circulação de ar e da farinha obtida através da secagem em FMO podem ser observados na Tabela 1.

TABELA 1 - VALORES DAS ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS DA FOLHA DO UMBUZEIRO IN NATURA E DAS FARINHAS OBTIDAS EM ESTUFA E EM FORNO MICRO-ONDAS.

PARÂMETROS	<i>In natura</i> *	FARINHA ESTUFA*	FARINHA FMO*
Teor de água (%)	75,06 ± 0,52	6,85 ± 0,48	5,95 ± 0,20
Atividade de água	0,987 ± 0,000	0,330 ± 0,001	0,323 ± 0,006
pH	3,10 ± 0,00	2,70 ± 0,00	2,70 ± 0,00
Sól. solúveis totais (°Brix)	1,00 ± 0,00	7,17 ± 0,29	10,27 ± 0,25
Proteína Bruta (%)	1,75 ± 0,36	9,00 ± 0,00	8,60 ± 0,35
Resíduo Mineral Fixo (%)	3,02 ± 0,08	13,29 ± 0,01	12,64 ± 0,08

* Média seguida do desvio padrão

Fonte: Dados da pesquisa, 2020

Para o teor de água (TA), os valores médios encontrados foram 75,06% para a folha *in natura* e 6,85% para a farinha em estufa e 5,95% para a farinha em FMO (Tabela 1). O TA médio da folha do umbuzeiro *in natura* foi muito superior ao encontrado nas farinhas, que apresentam valores próximos entre si. A redução do teor de água observada das farinhas, independentemente do método de secagem, elimina a possibilidade de deterioração microbiológica, reduzindo consideravelmente a velocidade das reações.

Almeida (2012) observou o valor de TA de 88,41% nas folhas de ora-pro-nobis (*Pereskia acuelata* Miller), Goneli et al. (2014) encontraram o valor de 75% para folhas de baleeira (*Cordia curassavica* Jacq.) e Ricardo & Rosa (2014) encontraram o valor de 51,0% para folhas de eucalipto (*Eucalyptus globulus* Labill).

O valor de TA encontrado para as farinhas elaboradas foram inferiores à farinha da folha de cenoura, que foi de 8,13% encontrado por Júnior & Oliveira (2013), valor que está de acordo com a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), que determina que o TA das farinhas não devem ultrapassar 15% (Brasil, 1996). Segundo Fernandes et al. (2008), farinhas com umidade acima de 14% tendem a formar grumos, possibilitando o desenvolvimento de microrganismos, como bolores e leveduras, além da ocorrência de reações químicas e enzimáticas que reduzem a estabilidade deste produto, diminuindo assim a sua vida útil.

Conforme os dados apresentados (Tabela 1), verifica-se que a atividade de água (a_w) da folha *in natura* foi de 0,987, da farinha produzida em estufa foi de 0,330 e a da farinha produzida em FMO foi de 0,323. A a_w é obtida a partir da razão da pressão parcial do vapor de água no alimento e da água pura à mesma temperatura e pressão total, e varia de 0 a 1, onde 1 é o valor para a água pura, isenta de sais (Souza, 2006).

Ribeiro & Seravalli (2007) mostram que os alimentos são classificados em função da atividade de água em três grupos: alimentos com baixa umidade (a_w até 0,60), umidade intermediária (a_w entre 0,06 a 0,09) e com alta umidade (acima de 0,90) e desta forma pode-se afirmar que a folha do umbuzeiro *in natura* apresentou alta umidade, e as farinhas foram classificadas como produto com baixa umidade.

A partir da atividade de água é possível avaliar a tendência de deterioração dos alimentos e assim se determinar o tempo de estocagem para que se evite o crescimento microbiano, visto que de acordo com Oliveira et al. (2005), microrganismos não podem multiplicar-se em alimentos desidratados quando a atividade de água está abaixo de 0,60. Desta forma, os valores referentes às farinhas estão abaixo do limite de 0,60, permitindo assim um maior controle de microrganismos, comparados à folha *in natura*.

O valor encontrado para o parâmetro do pH foi de 3,1 para a folha *in natura* e 2,7 para ambas as farinhas obtidas por secagem em estufa e por micro-ondas (Tabela 1), o que propõe a existência de substâncias de caráter ácido na planta estudada. De acordo com Souza et al. (2008), a acidez também é um importante parâmetro a ser avaliado em um produto, uma vez que envolve a limitação da capacidade de desenvolvimento de microrganismos e de atividades

enzimáticas, que podem interferir na estabilidade e manutenção da qualidade de produtos alimentícios, além de influenciar o sabor.

Os valores encontrados são inferiores aos encontrados nos estudos de Passos et al. (2012), que verificaram o pH presente na matéria seca da folha de *Moringa oleifera* Lamarck no valor de 5,5 e nas folhas secas de cenouras valor de 5,76 e também inferiores aos relatados por Padmaja (1989) que encontrou valores de pH nas folhas frescas de mandioca na faixa de 5,9 e 6,1. O pH mais ácido apresentado pelas farinhas elaboradas a partir de folhas de umbuzeiro provavelmente poderá diminuir a velocidade de multiplicação de microrganismos, conservando o produto por um período maior.

Os valores de Sólidos Solúveis Totais são importantes para definir a quantidade de açúcares dissolvidos em determinado produto. A folha *in natura* apresentou um teor de 1,0 °Brix, e as farinhas em estufa e FMO apresentaram valores de 7,17 e 10,27 °Brix, respectivamente (Tabela 1). Com a redução da quantidade de água, os sólidos solúveis são concentrados, o que justifica o aumento do valor dos SST presentes nas farinhas elaboradas.

O valor de SST encontrado na folha *in natura* se apresenta abaixo dos valores encontrados na alface (*Lactuca sativa* L.) por Barros Júnior et al. (2005) que variaram de 3,15 a 3,59 °Brix, nos valores encontrados por Fabri et al., (2004) trabalhando com rúcula (*Eruca sativa* Mill.), com valor médio de 3,78 °Brix e Santos et al. (2010), trabalhando com alface crespa (*Lactuca sativa* var. *crispa* L.) obtiveram valores de 3,61 °Brix.

Os SST encontrados na farinha de estufa e na farinha FMO foram inferiores aos valores obtidos por Alcântara et al. (2007) que verificaram um valor de 24,47 °Brix na farinha do pedúnculo do caju.

Os resultados apresentados na Tabela 1 demonstram que nas folhas *in natura* do umbuzeiro o valor da proteína bruta foi de 1,75%, inferior ao estudo de Silva et al. (2006) que avaliaram folhas de diversas origens não-convencionais e obteve os valores de 17,92% na taioba (*Xanthosoma sagittifolium* L. Schott), 18,46% na serralha (*Sonchus oleraceus* L.), 24,73% na ora- pró- nobis (*Pereskia aculeata* Mill.) e 25% na folha da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). O valor referente à farinha em estufa foi de 9,00% e o valor da farinha em FMO foi de 8,60%, valores superiores aos encontrados por Moreno (2016) na farinha da casca do abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill) de 5,08% e por Garmus et al. (2009) na farinha da casca da batata inglesa (*Solanum tuberosum* L.) (2,5%).

Observou-se assim que a folha *in natura* apresentou uma menor porcentagem de proteínas, se comprada com as farinhas produzidas em estufa e em forno micro-ondas. Esse aumento de proteína bruta está relacionado à quantidade de água presente nas amostras,

quanto menor o teor de água, mais concentrada e conseqüentemente maior o valor obtido, demonstrando que o consumo destas farinhas apresenta um ganho alimentar em teor proteico.

As cinzas, também chamadas de resíduo mineral fixo representam o conteúdo mineral total presente no produto. O teor de RMF encontrado na folha *in natura* foi de 3,02%, na farinha em estufa foi de 13,29% e na farinha em FMO foi de 12,64% (Tabela 1). A concentração das cinzas na folha *in natura* foi maior que a existente na fração composta da folha de couve flor (*Brassica oleracea* var. *botrytis* L.) que foi de 1,38%, relatada por (Mücke; Massarolo & Mücke, 2012). O percentual de cinzas encontrado na farinha em estufa e na farinha FMO são maiores que os valores encontrados por Modesti (2006) nas folhas de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) que foi de 6,52%.

Os valores de RMF para as farinhas foram maiores que o encontrado na folha *in natura*. Isso se explica pelo fato do processo de secagem propiciar a concentração do valor nutritivo dos produtos devido à perda de água (Celestino, 2010), e pode ser comprovando na avaliação do perfil mineral apresentado a seguir pelas farinhas produzidas.

Os valores de concentração dos minerais encontrados foram expressos em $\text{mg}\cdot 100\text{g}^{-1}$ e os minerais identificados foram sódio (Na), magnésio (Mg), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), manganês (Mn), ferro (Fe), zinco (Zn) e cobre (Cu), conforme apresentados na Tabela 2.

Os minerais são nutrientes essenciais com funções importantes no metabolismo, necessários em quantidades reduzidas no organismo, seu aporte pode vir de diversificados grupos de alimentos (Galante; Nogueira & Mari, 2007). Podem ser divididos em macrominerais, com necessidade diária superior a 100 mg, destacando-se o Ca, Mg, Na e K, e microminerais, cuja necessidade diária é inferior a 15 mg, a exemplo do Fe, Cu, Co, Mn, Zn, I e Mo (Mahan et al., 2012; Tokarnia et al., 2000).

Na folha *in natura* do umbuzeiro e nas farinhas produzidas em estufa e FMO, os macrominerais detectados seguiram a seguinte ordem crescente $\text{Ca} > \text{K} > \text{Mg} > \text{Na} > \text{P}$. Com relação aos microminerais, os valores de Ingestão Diária Recomendada (IDR), considerando-se os requerimentos nutricionais de um adulto, para Mn, Fe, Zn e Cu são: 2,3 mg; 14 mg; 7 mg; 900 μg , respectivamente (ANVISA, 2005). Avaliando os resultados obtidos, a ingestão de 100 g de folhas de umbuzeiro *in natura* cobrirá, respectivamente, 29; 24; 12; 62% das IDRs desses minerais, mostrando ser uma boa fonte de minerais, maior do que muitos alimentos usualmente utilizados para suprir essas carências nutricionais. Nesse sentido, o processo de secagem pode ser justificado para a conservação das folhas do umbuzeiro por um período de tempo maior, já que após a desidratação, as farinhas produzidas apresentaram

valores maiores de minerais, uma vez que houve a concentração destes pela retirada de água, confirmando que o produto elaborado é rico em nutrientes (Tabela 2).

TABELA 2 - VALORES DOS MINERAIS SEGUIDOS DO DESVIO PADRÃO ENCONTRADOS NAS FOLHAS DO UMBUZEIRO IN NATURA, NAS FARINHAS, EXPRESSO EM MG.100G⁻¹.

Folha <i>in natura</i> (mg.100g⁻¹)								
Na	Mg	P	K	Ca	Mn	Fe	Zn	Cu
406,44	436,07	145,06	465,87	1557,85	0,66	3,4	0,84	0,56
± 19,8	± 2,79	± 1,04	± 1,78	± 7,41	± 0,01	± 0,01	± 0,01	± 0,006
Farinha Estufa (mg.100g⁻¹)								
1161,50	1452,26	494,39	1970,17	8173,28	5,29	24,82	4,62	3,66
± 51,72	± 6,93	± 2,02	± 7,26	± 35,43	± 0,09	± 0,01	± 0,01	± 0,006
Farinha FMO (mg.100g⁻¹)								
1151,43	1511,01	515,26	1729,90	7482,57	4,34	22,49	3,72	2,62
± 141,25	± 27,81	± 5,49	± 14,53	± 213,34	± 0,14	± 0,32	± 0,06	± 0,03

* Média seguida do desvio padrão

Fonte: Dados da pesquisa, 2020

3.2- RENDIMENTO DE PRODUÇÃO DAS FARINHAS

Com relação ao percentual de rendimento da produção das farinhas, verificou-se tanto no emprego da estufa de circulação de ar, quanto no uso do FMO, valor médio de 23,50%, indicando eficiência semelhante nos métodos de secagem empregados.

TABELA 3 - VALORES MÉDIOS DO RENDIMENTO DE PRODUÇÃO DAS FARINHAS EM ESTUFA E EM FORNO MICRO-ONDAS, SEGUIDOS DO DESVIO PADRÃO

RENDIMENTO (%)	
Farinha em estufa	Farinha em FMO
23,52 ± 0,33	23,50 ± 0,33

* Média seguida do desvio padrão

Fonte: Dados da pesquisa, 2020

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os produtos farináceos obtidos a partir das folhas do umbuzeiro apresentaram características físicas e químicas dentro dos padrões estabelecidos pela Anvisa. O processo de secagem mostrou-se viável e imprescindível para a eliminação da água presente nas folhas, possibilitando assim a sua conservação por mais tempo.

Além disso, o processo de secagem das folhas do umbuzeiro em forno de micro-ondas apresenta algumas vantagens, dentre elas podemos citar a permanência das propriedades nutritivas, aumento de vida útil do produto, facilidade no transporte da farinha para o consumo, como também para a comercialização da mesma em qualquer época do ano, além do FMO ser um equipamento de fácil manuseio e menor custo para sua obtenção.

Contudo, estudos posteriores são necessários em relação à utilização do produto farináceo obtido a partir das folhas do umbuzeiro, sendo indispensável à realização de análises que assegurem seu uso na alimentação animal.

REFERÊNCIAS

Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Ministério da Saúde (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 269, de 22 de setembro de 2005. Dispõe sobre o regulamento Técnico sobre a Ingestão Diária Recomendada (IDR) de proteína, vitaminas e minerais.

Alcântara, S. R., Almeida, F. D. A. C., & Silva, F. D. (2007). Emprego do bagaço seco do pedúnculo do caju para posterior utilização em um processo de fermentação semi-sólida. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande*, 9(2), 137-142.

Almeida, M.E.F. (2012). Farinha de folhas de cactáceas do gênero pereskia: caracterização nutricional e efeito sobre ratos Wistar submetidos à dieta hipercalórica. *Lavras: Editora UFLA*.

Alvarez, I., & de Oliveira, A. R. (2013). Manejo da Caatinga é essencial ao desenvolvimento do Semiárido. *Embrapa Semiárido-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E)*.

Azeredo, H. M. C. de. (2004). Fundamentos de estabilidade de alimentos. *Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical*.

Balsalobre, M.A.A., & Ramalho, T.R.A. (2010). Suplementação mineral para bovinos de corte. In: Pires, A.V. *Bovinocultura de Corte*. Piracicaba: FEALQ.

Barros Júnior, A. P., Bezerra Neto, F., Silva, E. D. O., Negreiros, M. Z. D., Oliveira, E. Q. D., Silveira, L. M. D., Lima, J. S. S & de Freitas, K. K. (2005). Qualidade de raízes de cenoura em sistemas consorciados com alface sob diferentes densidades populacionais. *Horticultura Brasileira*, 23(2), 290-293.

Brasil, Ministério da Saúde do Brasil. (1996). Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). *Portaria nº 354, de 18 de julho de 1996*. Disponível em: http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/portarias/354_96.htm

Camacho, D. G., Barros, A. C. S. A., Peske, S. T., & de Menezes, N. L. (2004). A secagem de sementes. *Ciência Rural*, 34(2), 603-608.

Cavalcanti, N.B.; Resende, G. M. & Brito, L. T. L. (2009). Danos causados a plantas jovens de imbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) em área de caatinga nativa e degradada por animais. *Engenharia Ambiental*, 6 (3), 091-102.

Celestino, S. M. C. (2010). Princípios de secagem de alimentos. *Embrapa Cerrados- Documentos (INFOTECA-E)*.

Costa, S., Capistrano, D., & de Moraes Filho, F. C. (2015). Cinética da secagem do feijão verde (*Vigna unguiculata* L. Walp) em micro-ondas com e sem pré-tratamento osmótico. *Blucher Chemical Engineering Proceedings*, 1(2), 4587-4594.

Cozzolino, S. M. F. (2005). Biodisponibilidade de nutrientes. *Editora Manole*.

Fabri, E. G., Sala, F. C., Fabrício, F., Rondino, E., Minami, K., Costa, C., & Jacomino, A. (2004). Avaliação da Qualidade Variedades de Rúcula. *Horticultura Brasileira, Brasília*, 22(2).

Fellows, P. J. (2006). *Tecnologia do Processamento de Alimentos: Princípios e Prática*. 2a edição, Artmed. *Porto Alegre*.

Fernandes, A. F., Pereira, J., Germani, R., & Oiano-Neto, J. (2008). Efeito da substituição parcial da farinha de trigo por farinha de casca de batata (*Solanum Tuberosum* Lineu). *Food Science and Technology*, 28, 56-65.

Ferreira, S. V. F.; Campos, A. R. N. & Medeiros, M. F. T. (2019). Análise Prospectiva da Espécie-Chave Cultural Umbuzeiro (*Spondias Tuberosa* Arruda) do Semiárido Brasileiro. *Cadernos de Prospecção*, 12, 1336-1345.

Galante, A. P.; Nogueira, C. de S.; Mari, E. T. L. (2007). Biodisponibilidade de minerais. In: SILVA, S. M. C. S.; MURA, J. D. P. M. *Tratado de alimentação, nutrição e dietoterapia*. São Paulo: Roca.

Garmus, T. T., Bezerra, J. R. M. V., Rigo, M., & Cordova, K. R. V. (2009). Elaboration of cookie with potato skin flour (*Solanum tuberosum* L.). *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, 3(2), 56-65.

Goneli, A. L. D., Nasu, A. K., Gancedo, R., Araújo, W. D., & Sarath, K. L. L. (2014). Cinética de secagem de folhas de erva baleeira (*Cordia verbenacea* DC.). *Revista brasileira de plantas medicinais*, 16(2), 434-443.

Gomes, R. P. (1990). *O Umbuzeiro. Fruticultura Brasileira*. São Paulo: Nobel.

Instituto Adolfo Lutz (IAL). (2008). *Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos*. 4a edição. Digital, São Paulo.

Júnior, O. M. C., & Oliveira, A. (2013). Caracterização físico-química da farinha da folha de cenoura (*Daucus carota*) e a aplicação na elaboração de produtos alimentícios. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, 7(2), 1098-1105.

Leal, I. R., Tabarelli, M., & Silva, J. D. (2008). Ecologia e conservação da caatinga: uma introdução ao desafio. *Ecologia e conservação da Caatinga*. Pernambuco: Editora Universitária da UFPE.

Lima, R. D. (1994). Estudo Morfo-anatômico do sistema radicular de cinco espécies arbóreas de uma área de Caatinga do município de Alagoinha-PE. *Recife, UFRPE*.

Mahan, L. K.; Escott-Stump, S.; Ratmond, J. L.; Krause, M. V. (2012). Krause's food e the nutrition care process. *Elsevier Health Sciences*.

Ministério do Meio Ambiente (MMA). (2017). *Caatinga*. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>. Acesso: 08 de agosto de 2020.

Modesti, C. D. F. (2006). Obtenção e caracterização de concentrado proteico de folhas de mandioca submetido a diferentes tratamentos. *Lavras-MG: UFLA*.

Moreno, J. de S. (2016) *Obtenção, caracterização e aplicação de farinha de resíduos de frutas em cookies*. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

Mücke, L. R., Massarolo, L. P., & Mücke, N. (2012). *Estudo comparativo da qualidade de vegetais in natura e minimamente processados por meio da avaliação de parâmetros físico-químicos*. Monografia. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Noller, C. H., Nascimento Jr, D. & Queiroz, D. S. (1996). Determinando as exigências nutricionais de animais em pastejo. In. *Simpósio Sobre Manejo de Pastagem*.

Oliveira, J. A. M.; Macedo, A. D. B.; Sousa, A. P. M.; Santana, R. A. C & Campos, A. R. N. (2016). Determinação do teor de água de cactáceas pelos métodos padrão em estufa e micro-ondas. *Tecnologia & Ciência Agropecuária*, 10, 1-6.

Oliveira, M. M. D., Campos, A. R. N, Gomes, J. P., & da Silva, F. L. (2005). Isotermas de sorção do resíduo agroindustrial de casca do abacaxi (*Ananas comosus* L. Mer). *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, 9(4), 565-569.

Passos, M., da Conceição Santos, D. M., dos Santos, B. S., Souza, D. C. L., dos Santos, J. A. B., & da Silva, G. F. (2012). Qualidade pós-colheita da moringa (*Moringa oleifera* Lam.) utilizada na forma in natura e seca. *Revista GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias*, 3(1), 113-120.

Padmaja, G. (1989). Evaluation of techniques to reduce assayable tannin and cyanide in cassava leaves. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 37(3), 712-716.

Pereira, S. C. (2003). *Plantas úteis do Nordeste do Brasil*. Centro Nordestino de Informações sobre Plantas-CNIP; Associação Plantas do Nordeste-APNE.

Pereira, A. S., Shitsuka, D. M., Parreira, F. J., & Shitsuka, R. (2018). Metodologia da pesquisa científica [recurso eletrônico], 1a edição, Santa Maria, RS: UFSM.

Ribeiro, E. P. & Seravalli, E. A. (2007). Química de alimentos. *Editora Blucher*.

Ricardo, L. & Rosa, G. (2014). Análise da influência da velocidade e da temperatura do ar na secagem de folhas de eucalipto através da técnica de planejamento experimental. *Blucher Chemical Engineering Proceedings*, 1(1), 272-277.

Santos, C. M. G., Braga, C. D. L., Vieira, M. R. D. S., Cerqueira, R. C., Brauer, R. L., & Lima, G. P. P. (2010). Qualidade de alface comercializada no município de Botucatu-SP. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 67-74.

Silva, A. P. de F., Sousa, A. P. M. de., Macedo, A. D. B. de., Dantas, D. L., Costa, J. D., Almeida, A. F. de., Santana, R. A. C. de., & Campos, A. R. N. (2020a). Obtaining floury product from agro-industrial waste by different drying methods. *Research, Society and Development*, 9(9), e405997334. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7334>

Silva, A. P. de F., Sousa, A. P. M., Macedo, A. D. B., Dantas, D. L., Oliveira, J. A. M., Almeida, A. F., Santana, R.A.C. & Campos, A. R. N. (2020b). Obtenção de farinha do fruto do maxixe (*Cucumis anguria* L.) por diferentes métodos de secagem. *Brazilian Journal of Development*, 6(7), 50983-51000.

Silva, H., Silva, A. D., Roque, M. L. & Malavolta, E. (1983). Composição mineral do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arr. Cam.). In *Congresso Brasileiro de Fruticultura* (vol. 7).

Silva, F. D. & Casali, V. W. D. (2000). Plantas medicinais e aromáticas: Pós-colheita e óleos essenciais. *Viçosa-MG: UFV, DFT*, 135.

Silva, M. C. da.; Rocha, C. R.; Silva, T. de M.; Silva, M. R.; Pinto, N. & Andrade V. D. (2006) Teores de proteínas e fibras das folhas de taioba, ora-pro-nobis, serralha e mostarda coletadas *Jornada Acadêmica Científica e Tecnologia da UFVJM*, 8.

Silva, M. A. M., de Araújo Frutuoso, M. N. M., Rodrigues, S. S. F. B., & Nogueira, R. J. M. C. (2016). Fatores socioambientais influenciados pela seca na conservação da caatinga. *HOLOS*, 4, 245-257.

Sousa, A. P. M. de., Costa, J. D., Macedo, A. D. B de., Dantas, D. L., Oliveira, J.A.M., Almeida, A. F de., Santana, R. A. C de., & Campos, A. R. N. (2020a). Physical and chemical characterization of farinaceous product the central axis and pivot of jackfruit. *Research, Society and Development*, 9 (9), e350997333. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7333>

Sousa, A. P. M. de, Campos, A. R. N., Macedo, A. D. B., Dantas, D. L., Oliveira, M. A. de & Santana, R. A. C. (2020b). Avaliação da qualidade de farináceos de casca de jaca. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, 3(3), 1786-1796.

SOUSA, G.L.S. (2015). Obtenção e caracterização da farinha da batata-doce. Monografia. Universidade Estadual da Paraíba.

Souto, P. C., Souto, J., Santos, R. D., Sales, F. D. C., Leite, R. D. A. & Sousa, A. D. (2007). Decomposição da serapilheira e atividade microbiana em área de caatinga. In *Congresso Brasileiro de Ciência do Solo*.

Souza, N. L. D. (2006). Efeito da combinação de sal com lactato e diacetato de sódio nas características sensoriais, físico-químicas, cor e textura de um produto similar a carne-de-sol. Dissertação de mestrado. Universidade Estadual de Campinas.

Souza, P. D., Finger, F. L., Alves, R. E., Puiatti, M., Cecon, P. R., & Menezes, J. B. (2008). Conservação pós-colheita de melão Charentais tratado com 1-MCP e armazenado sob refrigeração e atmosfera modificada. *Horticultura Brasileira*, 26(4), 464-470.

Tedesco, J. M., Gianello, C., & Bissani, C. A. (1995). Análise de solo, plantas e outros materiais, 2a edição. *Porto Alegre*.

Tokarnia C.H., Döbereiner J. & Peixoto P.V. (2000). Deficiências minerais em animais de fazenda, principalmente bovinos em regime de campo. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 20 (3).

Raij, B. V. (1991). *Fertilidade do solo e adubação* (No. 631.42). *Editora Agronomica Ceres*.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Vale a pena ressaltar que a Caatinga é um dos principais biomas da região Nordeste do Brasil, rica em biodiversidade de espécies e caracterizada por um clima semiárido com irregularidades no seu regime hídrico, onde a maioria das plantas perdem suas folhas, tornando a paisagem esbranquiçada, por isso os índios a denominaram de “mata branca”.

Embora apresente uma opulenta biodiversidade, a Caatinga se encontra entre os ecossistemas brasileiros mais ameaçados, marcado principalmente pela substituição de espécies vegetais nativas por cultivo e pastagens, sendo necessárias estratégias de preservação e manejo sustentável. Neste sentido, este trabalho revelou a importância que o umbuzeiro representa para a região do Nordeste do Brasil, especificamente no município de Cuité, curimataú paraibano.

A presente pesquisa foi estruturada em três manuscritos com análise de bancos de dados, aplicação e análises de questionários, construção de gráfico histórico e cartazes, aula de campo e em laboratório, produção e caracterização física e química do produto farináceo.

No primeiro manuscrito foi realizado um estudo prospectivo do umbuzeiro através de um mapeamento dos pedidos de depósito de patentes, onde foram verificados 11 depósitos realizados por pesquisadores brasileiros entre os anos de 2010 e 2016, dentro da área de alimentos, seguida da área química e biotecnológica. No entanto, ainda é pequeno o número de pedidos de depósitos de patentes, sendo necessária a realização de pesquisas sobre o umbuzeiro.

Os resultados obtidos no levantamento etnobotânico acerca do umbuzeiro mostram que os estudantes conhecem o umbuzeiro e suas partes constituintes, citam o fruto para alimento na produção de umbuzada e suco e também é usado na comercialização. Afirmam que os conhecimentos adquiridos são de origem familiar e os animais que mais consomem o umbuzeiro são o boi/vaca. Os mesmos não sabem que esta planta é medicinal, havendo insuficiência de conhecimentos acerca de ser sagrada. Com base nas informações registradas, percebe-se que atividades como a construção do gráfico histórico, aulas de campo e observações microscópicas são motivadoras para a participação dos alunos.

Tais resultados indicam um conhecimento expressivo dos estudantes acerca do umbuzeiro, reflexo do repasse de informações das populações tradicionais. No entanto, pode-se perceber que o conhecimento tradicional pode ser perdido em um futuro bem próximo,

sendo importante um maior envolvimento entre a comunidade e a escola, a fim de que o conhecimento popular seja inserido e discutido mediante o conhecimento científico.

Na metodologia empregada para a produção farinácea, verificamos que o processo de secagem das folhas do umbuzeiro é viável, garantindo a sua conservação por mais tempo. Foi possível identificar que a secagem em forno micro-ondas se mostrou o método mais eficaz, pois apresentou menores valores de teor de água e atividade de água, limitando assim a capacidade de deterioração desta farinha.

Futuros estudos podem ser realizados a partir do fornecimento de dados desta pesquisa, servindo assim de subsídio para outras pesquisas, uma vez que as informações desse estudo não podem ser generalizadas para outras comunidades da Caatinga.

Finalizamos nosso trabalho elencando algumas sugestões para futuros trabalhos de pesquisa: realização de investigações que envolvam a etnobotânica para que assim ocorram o resgate e a divulgação de conhecimentos sobre as plantas; pesquisas que possam envolver os conhecimentos etnobotânicos inseridos no ensino da disciplina biologia e sociologia; pesquisas que levem em consideração o consumo da farinha da folha do umbuzeiro para animais da caatinga.

ANEXOS

ANEXO A: QUESTIONÁRIO



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia

Mestranda: Sânzia Viviane de Farias Ferreira

Orientadora: Prof. Dr^a Maria Franco Trindade Medeiros (Museu Nacional/ UFRJ)

Coorientadora: Prof. Dr^a Ana Regina Nascimento Campos (UFCG/CES/UABQ)

**“CONHECIMENTO ETNOBOTÂNICO DO UMBUZEIRO (*Spondias tuberosa* Arruda)
E A ELABORAÇÃO DE PRODUTO FARINÁCEO”**

QUESTIONÁRIO

Data da aplicação: ___/___/_____

A) DADOS PESSOAIS

1) Nome: _____

2) Sexo: () Masculino () Feminino

3) Idade: _____

4) Origem: () Urbana () Rural

B) DADOS SOBRE O UMBUZEIRO

1) Você conhece o pé de umbuzeiro? () Sim () Não

Se não conhece, agradecemos muito a sua disponibilidade em participar da nossa pesquisa.

2) De onde vem o seu conhecimento da planta?

familiar (pai, mãe, avós, etc)

mídia (internet, televisão, etc)

técnico (biólogos, professores, etc)

Outro Qual? _____

3) Qual(is) partes da planta você conhece?

Raiz Caule Folha Flor Fruto Semente – caroço

4) Faz uso de alguma parte desta planta? Sim Não

Raiz Caule Folha Flor Fruto Semente – caroço

Se não, passe para a questão 6

5) De que forma você usa esta parte da planta?

Alimento Remédio Ritual religioso Ornamentação

Outro Qual? _____

6) Você sabe citar alimentos que são produzidos na culinária com o umbuzeiro?

7) Você sabe se o umbuzeiro, além de ser consumido por seres humanos, é também utilizado por outros animais? Sim Não

Qual(is) animal(is)? De que forma?

Se não sabe, passe para a próxima questão

8) O umbuzeiro é uma planta medicinal? Sim Não

Se não, passe para a questão 11

9) Você utiliza esta planta para a cura de doenças? Sim Não

10) Qual(is) doenças são tratadas com o umbuzeiro?

ANEXO B: APRESENTAÇÃO DA PESQUISA AOS ALUNOS DAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS.



ANEXO C: SLIDES DA APRESENTAÇÃO DA PESQUISA AOS ALUNOS DAS ESCOLAS PÚBLICAS ESTADUAIS.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais e Biotecnologia

CONHECIMENTO ETNOBOTÂNICO DO UMBUZEIRO
(*Spondias tuberosa* Arruda) E A ELABORAÇÃO DE PRODUTO FARINÁCEO

Mestranda: Sílvia Viviana de Farias Ferreira
Orientadora: Prof. Drª Maria Franco Trindade Mefeiros
Coorientadora: Prof. Drª Ana Regina Nascimento Campos

Cuité - PB
Abril /2019

INTRODUÇÃO

Etnobotânica

Relaciona as plantas com as sociedades indígenas primitivas através do repasse de informações.

Estabelecimento de uma estreita relação entre conhecimento local e a ciência.

Desta forma, o interesse científico tem crescido com relação ao conhecimento que essas populações detêm sobre as plantas e seus usos (FARNSWORTH, 1988).

Silva e Marisco (2013) ressaltam que o ambiente escolar torna-se um local propício para a realização de pesquisas que visam à investigação etnobotânica.

INTRODUÇÃO

Estudos etnobotânicos foram desenvolvidos na caatinga

Araújo e Sousa (2011) caracterizam a caatinga como um ecossistema frágil e vulnerável à desertificação, devido às suas condições climáticas e às características dos solos. No entanto, este bioma apresenta uma alta biodiversidade de espécies e paisagens produtoras de riquezas e que promovem o uso sustentável dos recursos naturais.

MAGALHÃES, 2018 QUEIROZ, 2013 MARTINS, 2018

INTRODUÇÃO

Entre as espécies endêmicas do semiárido brasileiro, podemos citar o umbuzeiro que se destaca pela possibilidade de ser aproveitado de diversas formas, tanto para a alimentação humana, quanto para a suplementação alimentar de animais (CAMPOS, 1986, 1988, 1997, 1998; CAVALCANTI et al., 2000)

Foto: CuDesign-e

Foto: Don Piquet

Foto: Marco Das Flores

OBJETIVO GERAL

Investigar o conhecimento local dos alunos do ensino médio regular de escolas públicas localizadas na zona urbana e rural do município de Cuité-PB acerca da espécie-chave cultural umbuzeiro, como também elaborar um produto farináceo a partir das folhas desta planta, visando sua utilização na alimentação humana e/ou animal.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Investigar o conhecimento local dos alunos da 3ª série do ensino médio regular de escolas públicas do município de Cuité-PB acerca da espécie-chave cultural umbuzeiro;
- Elaborar um produto farináceo a partir das folhas do umbuzeiro por diferentes métodos de secagem;
- Caracterizar o produto farináceo a partir de análises físicas e químicas.

JUSTIFICATIVA

- Preservação do conhecimento popular dos alunos acerca das crenças, riqueza cultural e de experiências de vida, para que o mesmo intervenha nas mudanças que o envolve e contribua com na relação ensino-aprendizagem.
- O umbuzeiro tem rápida sazonalidade, apresentando um período de safra curto e alta perecibilidade em condições naturais, sendo necessário alternativas biotecnológicas produtivas para o fácil acesso da comunidade.

7

REFERENCIAL TEÓRICO

ETNOBOTÂNICA E O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Silva e Zanon (2000) afirmam que a escola é o local de mediação entre a teoria e a prática, o científico e o cotidiano, todavia, percebe-se que os saberes trazidos pelos estudantes de sua realidade local e social nem sempre são valorizados ou aproveitados pela escola.

Em Ciências e Biologia é fundamental o desenvolvimento de práticas educativas que estabeleçam um vínculo entre o conhecimento local e o conhecimento científico abordado na formação escolar, favorecendo o processo de ensino-aprendizagem (COSTA, 2008).

8

REFERENCIAL TEÓRICO

CARACTERIZAÇÃO BOTÂNICA DO UMBÚ

O umbuzeiro pertencente à família Anacardiaceae e ao gênero *Spondias*. É uma planta típica do sertão e do agreste destaca-se por possuir diversos mecanismos contra a falta de água, como as raízes modificadas, os xilopódios (ARAÚJO; SANTOS, 2004).

O umbú além de ser consumido *in natura* pode ser utilizado na fabricação de diversos produtos, tais como suco, geleia, sorvetes, umbuzada (doce), vinho, vinagre, licor, compota, frutas cristalizadas (MENDES, 1990; SILVA; PIRES; SILVA, 1987), podendo ainda ser utilizado como forrageiro, medicinal, energético ou tecnológico. (FERRAZ et al., 2005).

9

REFERENCIAL TEÓRICO

ELABORAÇÃO DE PRODUTOS FARINACEOS A PARTIR DA FOLHA DO UMBUZEIRO

O umbuzeiro destaca-se pela oferta de folhas e frutos para os animais nos períodos chuvoso e seco. As folhas caídas das árvores e arbustos constituem-se no alimento mais importante para os rebanhos da região semiárida no período de seca (KIRMSE; PROVENZA, 1982).

A folha 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 (NOLLER et al., 1996).

10

METODOLOGIA

Etapas da realização da pesquisa

Análise etnobotânica

LOCUS DE ESTUDO
SUJEITOS DA PESQUISA
ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS
COLETA DE DADOS
ANÁLISE DE DADOS

Análise experimental

PRODUTO FARINACEO
CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA
ANÁLISE DE DADOS

11

METODOLOGIA

➤ ANÁLISE ETNOBOTÂNICA

➤ LOCUS DE ESTUDO

ESCOLA CIDADÃ INTEGRAL ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO ORLANDO VENÂNCIO DOS SANTOS

Está localizada na cidade de Cuité que faz parte da microrregião do Curimatá Ocidental, semiárido paraibano, e que é considerado centro comercial e administrativo da região.



Escola Cidadã Integral Estadual de Ensino Fundamental e Médio Orlando Venâncio dos Santos

12

METODOLOGIA

Tem uma área construída que inclui sala da diretoria, sala de professores, secretaria, laboratório de informática para os alunos e outro para os professores, biblioteca, laboratório de ciências, treze salas de aulas, um recreio coberto, banheiros (masculino e feminino).

- Direção e secretariado
- 39 professores, todos com habilitação em sua área
- 21 funcionários.
- 459 Ensino Médio Integral
- 230 Ensino Médio Regular
- 182 Educação de Jovens e Adultos.

13

METODOLOGIA

> LOCUS DE ESTUDO

ESCOLA CIDADÃ INTEGRAL ESTADUAL DE ENSINO FUNDAMENTAL E MÉDIO PEDRO HENRIQUE DA SILVA

Está localizada na Serra do Bom Bocadinho, na zona rural do município e foi fundada sob o Decreto 35.070 de junho de 2014 pela necessidade da comunidade local.



E. C. I. E. E. F. M. Serra/Bocadinho de São

14

METODOLOGIA

Sua área construída inclui direção, secretaria, laboratório de ciências, sala de informática, recreio coberto, biblioteca, sala dos professores, 8 salas de aula e 3 banheiros.

- Direção e secretariado
- Funcionários
- 12 professores, todos com habilitação em sua área
- 168 alunos

15

METODOLOGIA

> SUJEITOS DA PESQUISA

Alunos da 3ª série do ensino médio regular

> ASPECTOS ÉTICOS E LEGAIS

Reunião com a diretora da escola
Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)
Termo de Assentimento (TA)

> COLETA DE DADOS

Aula expositiva
Entrevistas semiestruturadas
Aula de campo
Observação de cloroplastos
Construção do gráfico histórico

> ANÁLISE DE DADOS

Planilha eletrônica
Estatística descritiva

16

METODOLOGIA

> ELABORAÇÃO DE PRODUTO FARINÁCEO

Laboratório de Bioquímica e Biotecnologia de Alimentos da UFCG/CES



17

METODOLOGIA

> CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E QUÍMICA

Teor de água (TA)

Atividade de água (aw)

pH

Acidez titulável (AT)

Sólidos solúveis totais (SST)

Resíduo mineral fixo (RMF)

Teor de minerais e Proteína bruta (PB)

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL, 2008)

18

CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Descrição	Meses											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Submissão do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFPA	X	X	X	X								
1- Reunião com a direção de escola Orlando Venâncio					X							
2- Apresentação da proposta aos alunos da escola					X							
3- Entrevistas semiestruturadas aos alunos da escola					X	X						
4- Elaboração de protocolo ético							X	X				
5- Análises físicas e químicas							X	X	X			
6- Análise dos dados							X	X	X			
7- Elaboração da dissertação							X	X	X	X	X	
8- Apresentação da dissertação												X

20

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, C. S. F.; SOUSA, A. N. de. Estudo do processo de desertificação em Castanha: uma proposta de educação ambiental. *Ciência & Educação*, v. 17, n. 4, p. 875-886, 2011.

ARAÚJO, F. P. de; SANTOS, C. A. F. Substituição de cogna do umbuzeiro por algumas espécies do gênero *Spondias*. In: REUNIÃO NORDESTINA DE BOTÂNICA, 28. Petrópolis: Petrópolis (Anais...), Petrópolis: IBGE, Editora, 2004.

CAMPOS, C.O. Estudos de Qualidade de Domínios de Sessões do Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Aub. Cavan), 1996. 71f (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 1996.

CAMPOS, C.O. Identificação química de cogna. Uma nova perspectiva para o umbuzeiro. Salvador: EPABA (IBDA), 1993. 20p. (Cadernos Técnicos, 14)

CAMPOS, C.O.; SOUZA, E.G.; MENEZES FILHO, D.S. Domesticação de umbuzeiro, com vistas ao aproveitamento industrial. Anais, BA, UNED - FAMESP, EBD, 1996. 34p. (Seleção para o CNPq)

20

REFERÊNCIAS

CAMPOS, C.O.; SOUZA, E.G.; MENEZES, D.S.; CAMPOS, N.S.F. Cadeia, mais algumas considerações. In: CONGRESSO DAS UNIVERSIDADES ESTADUAIS DA BAHIA, 12, 1997, Salvador, BA. Ecosistem. Salvador: BA, UNED, 1997.

CAVALCANTI, N. de B.; RESENDE, O. M. de; BEITO, I. T. de L. Processamento do fruto do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Aub. Cav.). *Ciência e Agrobiotecnologia*, Lavras, v. 24, n. 1, p. 252-259, 2009.

CESTA, R. G. A. Os saberes populares de identificação ao nome das crianças nativas: uma proposta didática para aprendizagem significativa. *Didática Científica*, v. 3, p. 162-172, 2008.

FARNSWORTH, N.R. Screening plant for new medicines. In: WILSON, C.O. (Ed.). *Biodiversity*. Washington, DC: National Academies, 521p, 1988.

FERRAZ, J. S. F.; MEUNIER, I. M. J.; ALBUQUERQUE, U. F. de. Conhecimento sobre espécies herbáceas que se mata ilha do Estado do Mato Grosso, Paraguai. *2005. Zonas Áridas*, v. 17, 59.

21

REFERÊNCIAS

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). *Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos*. 2ª Ed., 1ª Ed. Digital. São Paulo, 2008.

KEMSE, R. D.; PROVENZA, F. D. Herança genética de duas castas Castanha vegetativa e Northwest Brazil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DO TRÔNICO SEMI-ÁRIDO, 1, 1982, Olinda. Não publicado.

MENDES, R. V. Umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Aub. Cav.) importante frutífero do semi-árido. *Memória ESAM*, 1993. 84p. (Coleção Microscopia, Série C).

NOLLER, C. H.; JUNIOR, D. S.; QUEBRÓZ, D. S. Diferenciando as espécies nativas de umbuzeiro em pastos. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE PASTAGENS, 13, 1996, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FZEAQ, 1996. CD-ROM.

OLIVA, C.M.S.; PIRES, I.; KEWA, H.D. Caracterização das frutas de umbuzeiro. *Petrópolis, PE: EMBRAPA-CNPQA*, p. 17, 1987.

22

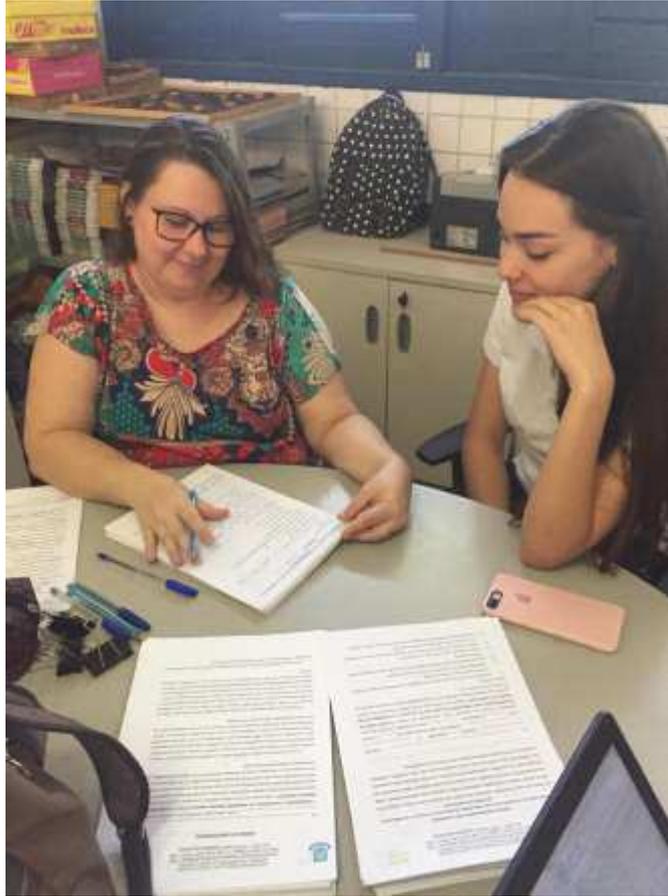
REFERÊNCIAS

OLIVA, I. B. A.; ZANON, L. B. A. Superintendência ao cultivo de ciliária. In: ARAGÃO, R. M. R.; SCHNETZLER, E. F. (Org.) *Estado de ciliária: fundamentos e aplicações*. Petrópolis: UNIMED-CAPEZ, 2000, p. 126-133.

OLIVA, T. S. S.; MARSCO, G. Caracterização etnobotânica dos alunos de uma escola pública no município de Vitória da Conquista, sobre plantas medicinais. *Revista de Biologia e Farmácia - BioFar*, v. 9, n. 1, 2011.

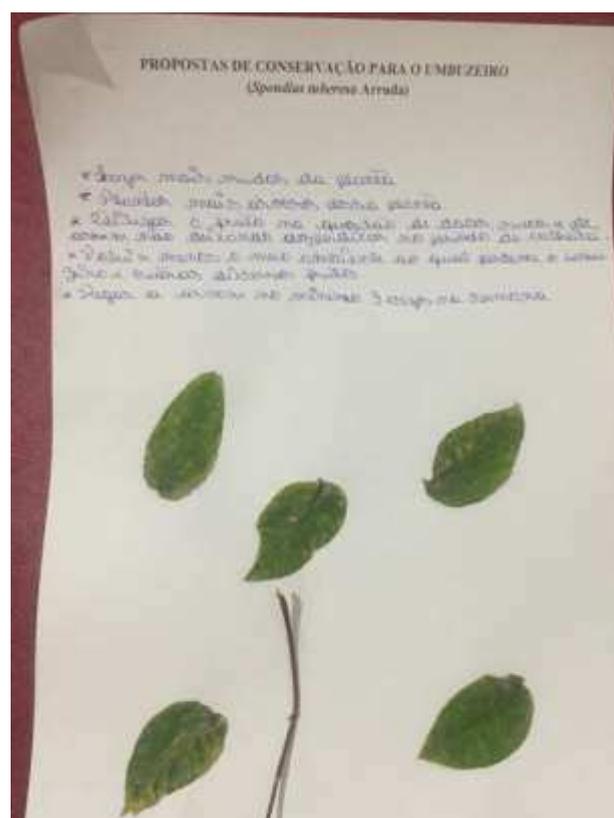
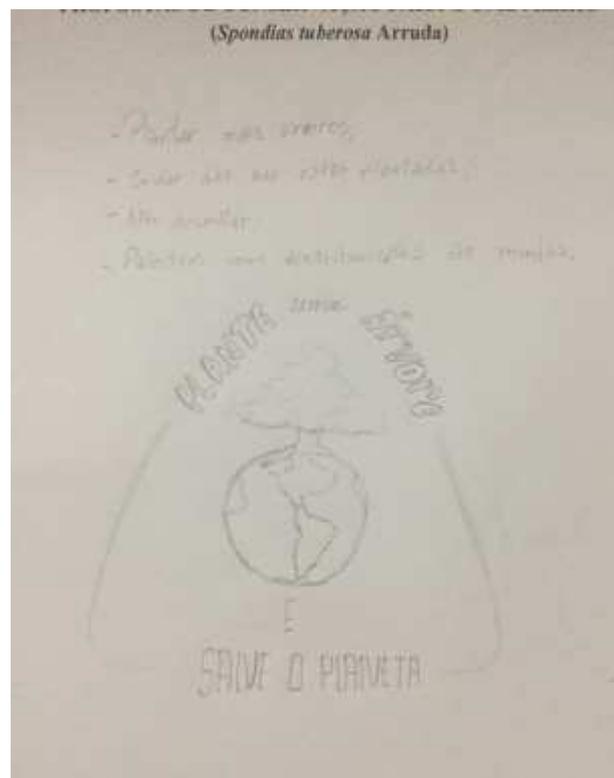
23

ANEXO D: APLICAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS.



ANEXO E: CONSTRUÇÃO DO GRÁFICO HISTÓRICO REALIZADO PELOS ALUNOS.

ANEXO F: PROPOSTAS DE CONSERVAÇÃO REALIZADA PELOS ALUNOS.



ANEXO G: AULA DE CAMPO.



ANEXO H: OBSERVAÇÃO DE CLOROPLASTOS NA FOLHA DO UMBUZEIRO.



ANEXO I: COMPROVANTE DE PUBLICAÇÃO DO MANUSCRITO I.

DOI: <http://dx.doi.org/10.9771/cp.v12i5%20Esp.ecial.3322-3>

Análise Prospectiva da Espécie-Chave Cultural Umbuzeiro (*Spondias Tuberosa* Arruda) do Semiárido Brasileiro

*Prospective Analysis of the Key Cultural Species Umbuzeiro (*Spondias Tuberosa* Arruda) of the Brazilian Semiarid*

Sânzia Viviane de Farias Ferreira¹Ana Regina Nascimento Campos¹Maria Franco Trindade Medeiros²¹Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB, Brasil²Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Resumo

O bioma caatinga é caracterizado por um clima semiárido onde o umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) é uma das espécies mais comuns desta paisagem. O presente trabalho teve a finalidade de fazer um estudo prospectivo do umbuzeiro. O levantamento de documentos foi realizado por palavras-chave nas bases de dados do Instituto Nacional de Propriedade Industrial, da World Intellectual Property Organization e do Derwent Innovations Index através de planilhas eletrônicas nas quais foram levadas em consideração o número de pedidos de depósito, ano, país de depósito, tipos de depositantes, a área de aplicação e o código de Classificação Internacional de Patentes. Ao todo foram resgatados 32 registros, mas após a conferência dos documentos repetidos, foi contabilizado um total de 11 depósitos entre os anos de 2010 e 2016. Foi constatado que os depósitos feitos foram, em sua maioria, realizados por pesquisadores brasileiros, na área de alimentos, categorizados nas seções de necessidades humanas, química e metalurgia.

Palavras-chave: Caatinga, Umbu, Prospecção Tecnológica.

Abstract

The Caatinga biome is characterized by a semiarid climate where the umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) is one of the most common species in this landscape. The present work aimed to make a prospective study of umbuzeiro. The survey was carried out by keywords in the databases of the National Institute of Industrial Property, World Intellectual Property Organization and Derwent Innovations Index using spreadsheets that took into account the number of filing requests, year, country of filing, filers, application area and International Patent Classification code. In all, 32 records were rescued and after the conference of the repeated documents, a total of 11 deposits were counted between 2010 and 2016. It was found that the deposits made were mostly made by Brazilian researchers, in the area of food, categorized, in the sections on human needs, chemistry and metallurgy.

Keywords: Caatinga, Umbu, Technological Prospection.

Área Tecnológica: Prospecção Tecnológica.



Este artigo é licenciado sob uma Licença Creative Commons. Para mais detalhes, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>.

ISSN 1981-3163 (impresso)
ISSN 1981-3171 (online)

ANEXO J: NORMAS PARA PUBLICAÇÃO NO PERIÓDICO CIENTÍFICO ACTA BOTANICA BRASÍLICA.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

- [Escopo da revista](#)
- [Por que publicar na Acta Botanica Brasilica?](#)
- [Edição de idiomas](#)
- [Tipos de artigos](#)
- [Resumo dos processos de envio](#)
- [Carta de apresentação](#)
- [Preparando o arquivo do artigo](#)
- [Preparação de figuras, tabelas e material suplementar](#)
- [O processo de revisão](#)
- [Submetendo um artigo revisado](#)
- [Processo de publicação e impressão](#)
- [Má conduta](#)

Escopo da revista

Artigos experimentais, teóricos e aplicados sobre todos os aspectos da biologia de plantas (incluindo algas) e fungos são bem-vindos. O manuscrito enviado ou seu conteúdo essencial não devem ter sido publicados anteriormente ou estar sob consideração para publicação em outro local. As contribuições devem ser substanciais, escritas em inglês e mostrar interesse geral. Os manuscritos que relatam aspectos de interesse local são desencorajados, a menos que as implicações das descobertas sejam amplas. Manuscritos com assuntos agronômicos devem conter uma quantidade substancial de biologia básica das plantas. Veja abaixo alguns detalhes para uma área específica.

Algas, cianobactérias e fungos

A Acta Botanica Brasilica considera estudos sobre algas e cianobactérias e todos os aspectos de fungos e líquenes. Os principais tópicos abordados são bioquímica, biologia celular e molecular, ecologia (principalmente interações como micorrizas e endófitos), evolução, fisiologia e taxonomia. Trabalhos baseados em hipóteses e estudos baseados em pesquisas interdisciplinares são incentivados. A revista também recebe com satisfação estudos relacionados ao desenvolvimento e teste de novas metodologias e estudos sobre temas práticos, cujos resultados são aplicáveis, por exemplo, na

aquicultura ou no manejo e conservação ambiental. Os manuscritos puramente descritivos, como aqueles focados nas listas de espécies, são desencorajados.

Ecologia

Congratulamo-nos com manuscritos que abrangem todos os níveis ecológicos, de indivíduos a ecossistemas. Estudos experimentais e observacionais com base / histórico ecológico de fungos, algas e taxa de plantas de todas as regiões biogeográficas serão considerados para publicação. Os estudos de interação devem ser focados no ponto de vista das plantas. Incentivamos a submissão de manuscritos orientados a hipóteses que promovam o conhecimento ecológico, em vez de submissões que descrevem casos particulares com foco geográfico ou taxonomicamente demais. Estudos sobre conservação, manejo e restauração de espécies também serão considerados para publicação. Defina claramente o contexto ecológico do estudo, questões / hipóteses, escopo e métodos estatísticos, raciocínio e avanços obtidos.

Etnobotânica

Ao reconhecer a etnobotânica como uma área de interface entre diferentes campos de estudo, congratulamo- nos com a submissão de manuscritos onde o componente botânico está claramente presente. Sempre que apropriado, os manuscritos devem apresentar informações sobre o consentimento informado prévio e os procedimentos relacionados ao acesso ao conhecimento tradicional associado ao

biodiversidade. Estudos essencialmente descritivos e regionais não serão aceitos, como listas de espécies úteis. Recomendamos fortemente os manuscritos com uma estrutura teórica clara e com combinações inovadoras de metodologias qualitativas e quantitativas.

Fisiologia Vegetal A

Acta Botanica Brasilica publica manuscritos referentes a estudos fisiológicos vegetais relacionados a aspectos de germinação, crescimento e desenvolvimento, nutrição de plantas, relações hídricas, biologia molecular de plantas, metabolismo e bioquímica vegetal, ecofisiologia, interações entre plantas e bióticos. Estudos meramente descritivos ou simplesmente abordagens agrícolas sem um mecanismo fisiológico substancial, não serão considerados

para publicação.

Estrutura da planta (morfologia e anatomia) A

Acta Botanica Brasilica publica contribuições originais sobre todos os aspectos da estrutura da planta (morfologia e anatomia), incluindo biologia celular e palinologia. São bem-vindas pesquisas inovadoras sobre a estrutura da planta, incluindo estudos relacionados à evolução, ontogenese (morfogênese e embriogênese) e taxonomia. As ilustrações devem ser de alta qualidade para que os manuscritos sejam considerados. Manuscritos puramente descritivos são desencorajados.

Taxonomia e sistemática A

Acta Botanica Brasilica publica artigos originais relacionados à sistemática, taxonomia, florística, nomenclatura e fitogeografia, incluindo trabalhos e metodologia teóricos, filogenia, breves monografias, revisões, história de explorações botânicas, análises de caracteres, estudos fitogeográficos e descrições de novos táxons. e tipificação. Floras podem ser aceitas desde que sejam de interesse geral e combinem os resultados de maneira integrativa com outras questões, como taxonomia, conservação, ecologia ou biogeografia.

Por que publicar na Acta Botanica Brasilica?

- *Acta bot. bras.* é uma revista indexada, de acesso aberto e revisada por pares, dedicada à publicação de pesquisas de alta qualidade em Biologia Vegetal.
- Não há custo para publicação.
- Todos os manuscritos publicados por *Acta bot. bras.* são de acesso aberto, maximizando o impacto de sua pesquisa.
- As submissões são revisadas por pares por pelo menos dois especialistas que avaliam a qualidade e a novidade científica.
- Nosso processo de revisão é muito eficiente. Levará apenas dois meses para a primeira decisão em seu manuscrito.
- Os manuscritos são anunciados a todos os membros da SBB, disponíveis no site da revista, no banco de dados SciELO e nas mídias sociais.
- *Acta bot. bras.* está indexado no Scopus e Web of Science, entre outros.
- Fator de impacto crescente: *Acta bot. bras.* O FI tem aumentado nas últimas avaliações (de 0,374 em 2012

para 0,545 em 2014).

Edição de idiomas

Se o inglês não for seu primeiro idioma, é altamente recomendável que seu manuscrito seja editado para o idioma antes do envio. Esta não é uma etapa obrigatória, mas pode ajudar a garantir que o conteúdo acadêmico do seu artigo seja totalmente compreendido pelos editores e revisores de periódicos. A edição de idiomas não garante que seu manuscrito seja aceito para publicação. Os autores são responsáveis por todos os custos associados a esses serviços.

Tipos de artigos

Artigos Originais

Avaliações

Métodos de pontos de vista

Comunicações breves

Resumo dos processos de envio

O gerenciamento da submissão e a avaliação dos manuscritos submetidos envolverão o sistema de submissão de manuscritos on-line da Revista. O texto do manuscrito deve ser preparado em inglês (consulte **PREPARAÇÃO DO ARQUIVO DE ARTIGO** abaixo para obter detalhes) e enviado online (<http://mc04.manuscriptcentral.com/abb-scielo>). Figuras, tabelas e outros tipos de conteúdo devem ser organizados em arquivos separados para envio (consulte **Preparação de tabelas, figuras e material suplementar** abaixo para obter detalhes). Se você estiver usando o sistema de envio on-line pela primeira vez, acesse a página de login e gere um nome de usuário e senha depois de clicar em " **Novo usuário - cadastre-se aqui**" ligação. Se você já está registrado, mas precisa ser lembrado do seu nome de usuário ou senha, acesse a página de login e informe seu e-mail em " **ajuda com a senha** ". Por favor,

nunca crie uma nova conta se você já estiver registrado.

Se você não conseguir acessar nosso sistema de envio via Web, entre em contato com o Escritório Editorial (acta@botanica.org.br)

Carta de apresentação

Todos os manuscritos devem ser submetidos com uma carta de apresentação, que deve incluir um resumo de aproximadamente 80 palavras das forças científicas do artigo que os autores acreditam que o qualificam para serem consideradas pela *Acta Botanica Brasilica*. A carta de apresentação também deve incluir uma declaração declarando que o manuscrito relata trabalho não publicado que não está sendo considerado ativamente para publicação em outro lugar, nem foi aceito para publicação, nem publicado na íntegra ou em parte (exceto na forma abstrata).

Preparando o arquivo do artigo

(Consulte a última edição da **Acta Botanica Brasilica** para obter layout e estilo)

Todos os manuscritos devem seguir estas diretrizes: o texto deve estar em fonte Times New Roman, tamanho 12, espaçamento duplo e margens de 25 mm; o tamanho do papel deve ser definido como A4 (210 x 297 mm). Todas as páginas devem ser numeradas sequencialmente. Cada linha do texto também deve ser numerada, com a linha superior de cada página sendo a linha 1. Nos arquivos de texto .doc, .docx e .rtf são os únicos formatos aceitáveis. Arquivos no formato Adobe® PDF (arquivos .pdf) não serão aceitos. Quando apropriado, o arquivo do artigo deve incluir uma lista de legendas de figuras e cabeças de tabelas no final. Este arquivo de artigo não deve incluir ilustrações ou tabelas, que devem ser enviadas em arquivos separados. Não inclua também o código de campo.

A **primeira página** deve indicar o tipo de artigo (Artigo Original, Revisão, Ponto de Vista, Método, Comunicação curta ou MDD) e fornecer um título completo conciso e informativo seguido pelos nomes de todos os autores. Cada nome deve ser seguido pelo número Orcid e um número identificador sobrescrito (^{1, 2, 3}etc.) associado ao endereço institucional apropriado a ser inserido mais abaixo na página. Apenas um autor correspondente deve ser indicado com um asterisco e deve sempre ser o autor que envia. Os endereços institucionais de cada autor devem ser listados a seguir, sendo cada endereço precedido pelo número sobrescrito, quando apropriado. O endereço deve ser sintético e em inglês

com instituição, código postal, cidade, estado e país. Não traduza laboratório, departamento e universidade. Títulos e posições não devem ser mencionados. Esta informação é seguida pelo endereço de e-mail do autor correspondente.

A **segunda página** deve conter um **resumo** estruturado que não exceda 200 palavras em um único parágrafo sem referências. O Resumo deve delinear o conteúdo essencial do manuscrito, principalmente os resultados e a discussão, destacando a relevância dos principais achados.

O resumo deve ser seguido por cinco a dez **palavras-chave**. Observe que palavras essenciais no título devem ser repetidas nas palavras-chave.

Os artigos originais devem ser divididos em seções apresentadas na seguinte ordem:

Página de rosto

Resumo

Introdução

Materiais e métodos

Resultados

Discussão

Agradecimentos

Referências

Tabelas e legendas de figuras

Dados complementares (se aplicável)

O material, os métodos e os **resultados** devem ser claros e concisos. A seção **Discussão** deve evitar repetições extensas dos resultados e deve terminar com algumas conclusões. Esta seção pode ser combinada com os resultados (**Resultados e discussão**), no entanto, recomendamos que os autores consultem o Conselho Editorial para uma avaliação anterior.

Os nomes das plantas devem ser escritos na íntegra no resumo e novamente no texto principal para cada organismo à primeira menção, mas o gênero é necessário apenas para as primeiras espécies em uma lista dentro do mesmo gênero (por exemplo, *Hymenaea stigonocarpa* e *H. stilbocarpa*). A autoridade (por exemplo, L., Mill., Benth.) É necessária apenas na seção Material e Métodos. Use o Índice Internacional de Nomes de Plantas (www.ipni.org) para obter os nomes corretos das plantas. Cultivares ou variedades devem ser adicionados ao nome científico (por exemplo, *Solanum lycopersicum* 'Jumbo'). Os autores devem incluir no Material e Métodos uma referência ao (s) espécime (s) e número (s) do comprovante (s) das plantas ou outro material examinado.

As abreviações devem ser evitadas, exceto nos casos comuns (consulte as edições recentes) e todos os termos devem ser escritos por extenso quando usados para iniciar uma frase. Abreviações não convencionais devem ser

explicitadas à primeira menção.

Unidades de medida. *Acta bot. bras.* adota o *Système International d'Unités* (SI). Para volume, use o metro cúbico (por exemplo, $1 \times 10^{-5} \text{ m}^3$) ou o litro (por exemplo, 5 μL , 5 mL, 5 L). Para concentrações, use μM , $\mu\text{mol L}^{-1}$ ou mg L^{-1} . Para tamanho e distância, use metros (cm, mm, μm , etc) e seja consistente no manuscrito.

Números até nove devem ser escritos, a menos que sejam medições. Todos os números acima de dez devem estar em números, a menos que estejam iniciando sentenças.

As citações no texto devem assumir a forma de Silva (2012) ou Ribeiro & Furr (1975) ou (Mayer & Wu 1987a; b; Gonzalez 2014; Sirano 2014) e ordenadas cronologicamente. Trabalhos de três ou mais autores, mesmo na primeira menção, devem ser abreviados com o nome do primeiro autor seguido por *et al.* (por exemplo, Simmons *et al.* 2014). Se dois autores diferentes tiverem o mesmo sobrenome e o artigo tiver o mesmo ano de publicação, forneça suas iniciais (por exemplo, JS Santos 2003). Refere-se apenas aos artigos como 'no prelo' se tiverem sido aceitos para publicação em um periódico nomeado; caso contrário, use os termos 'cancelar publicação. res.', fornecendo as iniciais e o sobrenome da pessoa em questão (por exemplo, RA Santos unpubl. res.).

As referências devem ser organizadas em ordem alfabética com base no sobrenome do (s) autor (es). Nos casos em que o (s) mesmo (s) autor (es) tiver (s) dois (s) artigo (s) listado (s), devem ser agrupados em ordem de ano. As letras 'a', 'b', 'c' etc. devem ser adicionadas à data dos trabalhos com a mesma citação no texto. Forneça DOI de documentos 'impressos' sempre que possível.

Para artigos com **seis** autores ou menos, forneça os nomes de *todos* os autores. Para artigos com **sete** autores ou mais, forneça apenas os nomes dos *três primeiros* autores, seguidos por *et al.*

Por favor, siga os estilos:

Livros

Smith GM. 1938. Botânica criptogâmica. Vol. II Bryophytes e Pteridophytes. 2nd. edn. Nova York, McGraw-Hill Book Company.

Capítulos em livros

Schupp EW, Feener DH. 1991. Filogenia, forma de vida e dependência de habitat de plantas defendidas por formigas em uma floresta panamenha. In: Huxley CR, DC Cutler. (eds.) Interações planta-formiga. Oxford, Oxford

University Press. p. 175-197.

Artigos de pesquisa

Alves MF, Duarte MO, Oliveira PEAM, Sampaio DS. 2013. Auto-esterilidade no *Handaanthus serratifolius* hexaploide (Bignoniaceae), a flor nacional do Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 27: 714-722.

Artigos impressos (antes da impressão)

Alves JJ, Sampaio MTY. 2015. Estrutura e evolução das flores. *Acta Botanica Brasilica* (no prelo). doi: 10.1590 / 0102-33062015abb3339

Revistas apenas online

Wolkovich EM, Cleland EE. 2014. Nichos fenológicos e o futuro dos ecossistemas invadidos pelas mudanças climáticas. *Plantas AoB* 6: plu013 doi: 10.1093 / aobpla / plu013

Tese (citação deve ser evitada)

Souza D. 2014. Reguladores de crescimento vegetal. Tese de Doutorado ou Mestrado, Universidade do Brasil, Brasil.

Sites e outras fontes (citação deve ser evitada)

Anônimo. 2011. Título do livreto, folheto, relatório, etc. Cidade, Editor ou outra fonte, País.

As referências a sites devem ser estruturadas da seguinte forma: nome (s) do (s) autor (es) inicial (s). ano. Título completo do artigo. URL completo. 21 de outubro de 2014 (data do último acesso bem-sucedido).

Agradecimentos devem preferencialmente ter menos de 80 palavras. Seja conciso: "agradecemos..." é preferível a "Os autores presentes gostariam de expressar seus agradecimentos a...". As informações de financiamento devem ser incluídas nesta seção.

O exemplo a seguir deve ser seguido:

Agradecemos ao Centro de Microscopia (UFMG) por fornecer o equipamento e suporte técnico para experimentos envolvendo microscopia eletrônica. Também agradecemos a JS Santos pela assistência nas análises estatísticas. Este trabalho foi financiado por meio de uma bolsa de pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (número de identificação).

Para **SHORT COMMUNICATIONS**, observe que as diretrizes

editoriais aplicáveis aos trabalhos originais também devem ser aplicadas aqui. Em geral, a diferença entre artigos originais e comunicações breves é a **falta de subseções no texto** e o espaço limitado para ilustrações neste último. Figuras e tabelas podem estar presentes, supondo que o tamanho total do manuscrito não exceda o limite de cinco páginas impressas (material suplementar pode ser adicionado). O resumo (como descrito nos artigos originais) deve ser seguido de um "texto em execução" (uma única seção, sem subtítulos), seguido pelos agradecimentos e referências.

Preparação de figuras, tabelas e material suplementar

Todas as figuras (fotografias, mapas, desenhos, gráficos, diagramas etc.) e tabelas devem ser citadas no texto, em ordem crescente. As citações das figuras no texto devem aparecer em uma forma abreviada e maiúscula (por exemplo, Fig. 1, Fig. 2A-D, Fig. 3A, Figs. 3A, 4C, Tabela 1).

As dimensões máximas das figuras individuais devem ser 170 × 240 mm. A largura de um componente individual pode ser 170 mm ou 85 mm, sem exceção, enquanto a altura pode ser ≤ 240 mm. Para imagens de tom contínuo (por exemplo, fotografias), forneça arquivos TIFF a 300 dpi. Desenhos mais complexos, como ilustrações botânicas detalhadas, não serão redesenhados e devem ser fornecidos como arquivos TIFF de 600 dpi.

O agrupamento de gráficos ou imagens relacionados em uma **única figura** (uma placa) é fortemente incentivado. Quando um bloco de material ilustrativo consiste em várias partes, cada parte deve ser rotulada com letras maiúsculas seqüenciais, na ordem em que são citadas no texto (A, B, C, etc.). As letras que identificam imagens individuais devem ser inseridas em círculos brancos no canto inferior direito. Para separar as imagens agrupadas, os autores devem inserir barras brancas (1 mm de espessura).

As imagens individuais (não agrupadas como uma placa) devem ser identificadas com algarismos arábicos seqüenciais, na ordem em que são citados no texto (Fig. 1, Fig. 2, Fig. 3, etc.), apresentado da mesma maneira que o letras identificando imagens individuais (descritas acima).

O número que identifica uma figura agrupada (por exemplo, Fig. 2) não deve ser inserido na placa, mas deve ser referenciado apenas na legenda da figura e no texto (por exemplo, Fig. 2A-C).

As barras de escala, quando necessário, devem ser posicionadas no canto inferior direito da figura. As unidades da barra de escala devem ser fornecidas no final da legenda

da figura ou, quando uma figura contém várias barras de escala com unidades diferentes, acima de cada barra. Detalhes dentro de uma figura podem ser indicados com setas, letras ou símbolos, conforme apropriado.

As tabelas devem ser precedidas por títulos, indicados com algarismos arábicos seqüenciais (Tabela 1, 2, 3, etc .; não abreviam). As tabelas devem ser criadas usando a função Tabela do Microsoft Word TM. Colunas e linhas devem estar visíveis, embora nenhuma linha escura deva ser usada para separá-las. As regras horizontais devem ser usadas apenas na parte superior (abaixo do título) e na parte inferior (abaixo da linha final) da tabela. Não use preenchimentos, sombras ou cores nas tabelas.

Quando apropriado, dados em excesso (mas importantes) podem ser enviados como Arquivos Suplementares, que serão publicados on-line e disponibilizados como links. Isso pode incluir figuras, tabelas ou outros materiais adicionais necessários para documentar completamente a pesquisa contida no artigo ou para facilitar a capacidade dos leitores de entender o trabalho.

Os Materiais Suplementares estão vinculados na página principal do artigo. Eles podem ser citados usando o mesmo DOI do artigo.

Os Materiais Suplementares devem ser apresentados em arquivo .doc apropriado para texto e tabelas e arquivo .tiff a 300 dpi para figuras e gráficos. O título completo do trabalho e os nomes dos autores devem ser incluídos no cabeçalho. Todas as figuras e tabelas suplementares devem ser referidas no corpo do manuscrito como "Tabela S1" e / ou "Figura S1".

Acta bot. bras. pretende manter arquivos de materiais complementares, mas não garante sua disponibilidade permanente. *Acta bot. bras.* reserva-se o direito de remover Materiais Suplementares de um artigo publicado no futuro.

O processo de revisão

Todos os autores receberão um e-mail confirmando a submissão do manuscrito, com o número de referência correspondente. O Editor Chefe avaliará a aderência do manuscrito às instruções, qualidade e novidade e decidirá sobre a adequação à revisão por pares. Os manuscritos que não seguirem o formato serão devolvidos aos autores. Os manuscritos são enviados a pelo menos dois árbitros anônimos que recebem 21 dias para retornar seus relatórios.

Submetendo um artigo revisado

Após a revisão por pares, vá para “clique aqui para enviar uma revisão” e faça o upload da nova versão do manuscrito. Lembre-se de excluir os documentos em duplicado.

Processo de publicação e impressão

Após a aceitação, uma prova em PDF será enviada aos autores correspondentes como um anexo de email. As provas corrigidas devem ser devolvidas dentro de 72 h. É de responsabilidade exclusiva do autor correspondente verificar se há erros na prova.

Cada artigo é identificado por um DOI (Digital Object Identifier) exclusivo, um código usado na pesquisa e referência bibliográfica.

As datas de envio e aceitação serão impressas em cada artigo.

O autor correspondente receberá um PDF ou URL gratuito que dá acesso ao artigo on-line e a um PDF para download.

O autor correspondente é responsável por distribuir este PDF ou URL a qualquer co-autor.

Má conduta

A má conduta nos manuscritos submetidos levará à rejeição imediata. A publicação duplicada, plágio, manipulação de figuras, submissão dupla e qualquer outro método fraudulento não serão tolerados.

Se uma má conduta for detectada após a publicação do manuscrito, o artigo será retirado e uma nota de retração será publicada.

Os manuscritos enviados podem ser digitalizados para detectar plágio e verificar a originalidade dos trabalhos.

**ANEXO K: COMPROVANTE DE PUBLICAÇÃO NO PERIÓDICO CIENTÍFICO RESEARCH,
SOCIETY AND DEVELOPMENT**

Research, Society and Development, v. 9, n. 9, eXXX, 2020
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i9.XXX>

**Elaboração e caracterização de produto farináceo a partir da folha do umbuzeiro
(*Spondias tuberosa* Arruda)**

**Preparation and characterization of farinaceous product from the umbuzeiro leaf
(*Spondias tuberosa* Arruda)**

**Preparación y caracterización de producto farináceo de la hoja de umbuzeiro (*Spondias
tuberosa* Arruda)**

Sânzia Viviane de Farias Ferreira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8809-8767>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: sanziafarias@gmail.com

Ana Regina Nascimento Campos

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9029-6922>

Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

E-mail: amcampos@ufcg.edu.br

Maria Franco Trindade e Medeiros

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0851-8336>

Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: mariaftm@hotmail.com

Resumo

O objetivo do trabalho foi à elaboração e caracterização física e química de um produto farináceo produzido a partir das folhas do umbuzeiro (*Spondias tuberosa* Arruda) utilizando diferentes métodos de secagem. Os procedimentos experimentais consistiram em produção de farinhas a partir da secagem de 30 g de folhas em estufa de circulação de ar à 60 °C por 6 h e em forno micro-ondas (FMO) com potência de 100% em ciclo único de 2 min e 30 s. Os parâmetros físicos e químicos avaliados tanto nas folhas *in natura*, quanto nas farinhas elaboradas foram: teor de água (TA), atividade de água, pH, sólidos solúveis totais (SST), proteína bruta (PB), resíduo mineral fixo (RMF) e quantificação de minerais. O valor médio de TA da folha do umbuzeiro *in natura* (75,06%) foi superior ao encontrado nas farinhas, que apresentaram valores próximos entre si, em torno de 6,00%, bem como os valores de atividade de água, sendo para as folhas *in natura* (0,987), farinha em estufa (0,330) e farinha em FMO (0,323). As farinhas analisadas apresentaram ainda, pH ácido, valores de SST de