



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
FLORESTAIS
CAMPUS DE PATOS-PB



CÉSAR HENRIQUE ALVES BORGES

VARIABILIDADE FENOTÍPICA E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA
DA FARINHA DE RAÍZES DE *Cnidoscolus quercifolius* Pohl.

PATOS – PB
MARÇO - 2017

CÉSAR HENRIQUE ALVES BORGES

**VARIABILIDADE FENOTÍPICA E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA
DA FARINHA DE RAÍZES DE *Cnidoscopus quercifolius* Pohl.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, da Universidade Federal de Campina Grande, *Campus* de Patos, na Área de Ecologia, Manejo e Utilização dos Recursos Florestais, como parte das exigências para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais.

Área de concentração: Ecologia e Manejo dos Recursos Florestais

Orientador: Prof. Dr. Jacob Silva Souto

**PATOS – PB
MARÇO - 2017**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA DO CSRT DA UFCG

B732v

Borges, César Henrique Alves.

Variabilidade fenotípica e caracterização físico-química da farinha de raízes de *Cnidoscolus quercifolius* Pohl. / César Henrique Alves Borges. – Patos, 2017.

74p.: il.

Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, 2017.

"Orientação: Prof. Dr. Jacob Silva Souto".

Referências.

1. Caatinga. 2. Semiárido brasileiro. 3. Núcleo de desertificação do Seridó.
I. Título.

CDU 574

CÉSAR HENRIQUE ALVES BORGES

**VARIABILIDADE FENOTÍPICA E CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA
DA FARINHA DE RAÍZES DE (*Cnidocolus quercifolius* Pohl.)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, da
Universidade Federal de Campina Grande/CSTR, como parte das exigências para a
obtenção do Título de MESTRE em CIÊNCIAS FLORESTAIS.

Aprovado em _____

Prof. Dr. Jacob Silva Souto
Universidade Federal de Campina Grande PPGCF/Campus de Patos
(Orientador)

Prof. Dr. . José Augusto da Silva Santana
Universidade Federal do Rio Grande do Norte
(1ª Examinador)

Prof. Dr. Francisco de Assis Pereira Leonardo
Bolsista PNPd/CAPES/UFCG/PPGCF

*Talvez não tenha conseguido fazer o melhor, mas
lutei para que o melhor fosse feito. Não sou o que
deveria ser, mas graças a Deus, não sou o que era
antes.*

Martin Luther King

*A meus pais **José Iromar Borges** e **Rita Alves do Santos Borges** pelo amor, incentivo, valores e por me terem dado educação; a meu irmão **Danilo César Alves Borges** pela união e amizade. A minha sobrinha **Geovana Matos** pelo carinho, amor e que meu exemplo sempre sirva de incentivo aos seus estudos.*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus por estar sempre à frente da minha vida e me dar forças para superar as dificuldades que aparecem, não me fazendo desistir, por isso tora honra e toda glória ao nosso senhor Jesus Cristo!

Aos meus pais José Iromar Borges e Rita Alves dos Santos Borges. A meu irmão Danilo César pelo apoio, confiança e amor, **MUITO OBRIGADO!**

Ao orientador e amigo, Prof. Jacob Silva Souto, pela amizade, conselhos (chamando atenção quando foi preciso) e apoio na elaboração deste trabalho. Pelo incentivo na produção científica não só nesses anos de mestrado, mas desde a época de graduação, por isso, saiba que o senhor tem o mérito deste trabalho junto comigo, **OBRIGADO!**

A meu amigo Dr. Francisco de Assis Pereira Leonardo, pelos conselhos, amizade e por sempre ter uma palavra amiga, além dos ensinamentos e ajuda durante esse e/ou outros trabalhos, **OBRIGADO POR TUDO!**

A prof^ª. Dr^ª. Alfredina dos Santos Araújo, pela ajuda nas análises e por sempre ter sido atenciosa comigo, meus sinceros agradecimentos.

A prof^ª. Dr^ª. Patrícia Carneiro Souto, pelos ensinamentos, incentivo, por me dar força quando precisei e por chamar atenção quando foi preciso.

Ao membro da Banca Examinadora, Prof. Dr. José Augusto da Silva Santana, pela disponibilidade na participação e pelas valiosas contribuições, muito obrigado.

Ao amigo Mário Medeiros Damasceno por disponibilizar a área onde foi realizada minha pesquisa, amizade, apoio e incentivo, muito obrigado.

Aos moradores da Fazenda Cachoeira de São Porfírio: Senhor João (*in memorian*), Dona Lourdes e Rossana.

A equipe que realizou o trabalho de campo: Felipe Amorim, Romualdo Medeiros, Whenderson Thalmer, João Henrique, Arliston Leite, Mailson Sousa, Fábio Ramos, Alexsandro Santos, Jorge Zea e aos colegas que me ajudaram nas análises físico-químicas: José Nildo, Cezar Carlos, Janine Patrícia e Bruna Sousa, **MEUS SINCEROS AGRADECIMENTOS!**

Ao secretário do PPGCF/CSTR/UFCG Paulo Cesar e as secretárias Ednalva Brito e Ivanice Ferreira da UAEF/CSTR/UFCG, pela amizade e confiança.

Aos professores Dr^a. Naelza de Araújo Wanderley, Dr^a. Ivonete Alves Bakke, e Dr. Antônio Lucineudo de Oliveira Freire, pelos ensinamentos e amizade.

Aos amigos que foram minha família durante todo esse período, Ana Yasha, Louise Dias, Joseane Nunes, Túlio Alencar, Denize Monteiro, João Henrique, Talytta Ramos, Luan Figueroa, Lidiane Leonardo, Maílson Sousa, Évylla Layssa, Luanna Figueiroa, Joyce Barreto, Tibério Alencar, Lyanne Alencar, Tábatãh Rodriguez, Fernanda Ramalho, Erika Teixeira, Mirele Adriana, Vinícius Staynne, Jacilene Rodrigues, Ana Lu, Mylenna Ferreira, Camila Almeida, Ana Cláudia, Yonara Pinto, Arthur Diego, Joelson Neto, Eurazy Ayres, Priscyla Souza, Renan, Marília Pinto, Renata Vilela, Erika Nascimento e todos os demais que, de alguma maneira, conviveram comigo durante esse período.

A Felipe Amorim e Romualdo Cortez, ao qual posso chamar de “Irmãos”. Agradeço de coração à vocês por terem feito parte da minha vida nesses dois anos, pela amizade sincera que vou levar para vida toda e dizer que foi um privilégio ter convivido com pessoas do nível de vocês. Contém sempre comigo, **OBRIGADO!**

Enfim, aos que me ajudaram de qualquer forma e aqueles por ventura tenha esquecido de citar seus nomes, deixo aqui meus **AGRADECIMENTOS**, pois pelo apoio de todos nasceu o sonho concretizado e a certeza que meu esforço valeu a pena.

Eternamente grato a todos vocês.

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

LISTA DE FIGURAS	13
LISTA DE FIGURAS	14
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	15
2. REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1. Bioma Caatinga.....	16
2.2. Região semiárida.....	17
2.3. Núcleo de Desertificação do Seridó	19
2.4. Descrição Botânica da Faveleira (<i>Cnidoscolus quercifolius</i> Pohl).....	20
REFERÊNCIAS	22
CAPÍTULO I.....	29
1. INTRODUÇÃO.....	32
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	33
2.1. Localização e caracterização da área de estudo	33
2.2. Produção das mudas (Viveiro Florestal)	34
2.3. Instalação do experimento	35
2.4. Condução do experimento.....	35
2.5.1 Descritores Morfológicos	35
2.5.2 Crescimento da faveleira.....	38
2.6. Análise Estatística	38
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	39
4. CONCLUSÃO	48
REFERÊNCIAS	50
CAPÍTULO II.....	52
1. INTRODUÇÃO.....	55
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	56
2.1. Matéria-Prima.....	56
Etapas da produção da farinha da faveleira	57
2.2. Análise físico-químicas	57
2.2.1. Umidade	57
2.2.2. Proteína	58
2.2.3. Lipídeos	59

2.2.4. Fibras.....	59
2.2.5. pH.....	61
2.2.6. Acidez Total Titulável (ATT)	61
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	63
4. CONCLUSÕES	69
REFERÊNCIAS	70
CONSIDERAÇÕES FINAIS	74

BORGES, César Henrique Alves. **Variabilidade fenotípica e caracterização físico-química da farinha de raízes de (*Cnidoscolus quercifolius* pohl.)**. 2017. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. CSTR/UFCG, Patos – PB. 2017. 74 p.

RESUMO

A desertificação, entendida como o processo de degradação ambiental do solo nos ambientes áridos, semiáridos e subúmidos secos, é um problema que se faz presente em vários países, afetando parte da população mundial, sendo, por isso, tema de discussões no âmbito das Nações Unidas, requisitando-se cada vez mais estudos acerca desse fenômeno. Objetivou-se avaliar a variabilidade fenotípica e a caracterização físico-química da farinha da faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.) em diferentes temperaturas. O trabalho foi realizado nos municípios de Santa Luzia e Várzea, ambos no Estado da Paraíba. Realizou-se a descrição morfológica de folhas de faveleira, avaliações mensais do crescimento das plantas (altura e diâmetro) e a caracterização físico-química da casca e raiz. O experimento obedeceu um delineamento em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições. Foi avaliada o crescimento da faveleira em altura e diâmetro, comprimento da folha, largura da folha, comprimento do pecíolo, número de lóbulos, número de tricomas, de cores da folha (abaxial e adaxial), umidade na farinha proveniente da casca e na raiz, valores de pH da farinha, acidez total titulável, proteína, lipídeos e fibras. Para a avaliação dos descritores morfológicos das plantas de faveleira foram realizadas análises descritivas em duas épocas utilizando figuras de box plot para apresentação dos dados. Os dados obtidos permitiram concluir que: Há variabilidade entre largura e comprimento de folhas de faveleira à medida que a planta cresce e se desenvolve; Os materiais de faveleira estudados evidenciam elevada variabilidade para o número de tricomas, passível de ser utilizada no melhoramento da espécie; O manejo dado às plantas através da adubação orgânica e química não resultou em plantas mais robustas. Quanto à composição percentual, as farinhas de mandioca analisadas diferem entre si, e entre as áreas coletadas; Os níveis de acidez das farinhas analisadas estão de acordo com a legislação; e apresentam teores altos de fibras, sendo consideradas inadequadas para consumo humano.

Palavras-chave: Caatinga, Semiárido brasileiro, Núcleo de Desertificação do Seridó

BORGES, César Henrique Alves. **Phenotypic variability and physical-chemical characterization of roots of faveleira (*cnidoscolus quercifolius pohl.*) Plants.** 2017. Masters Dissertation in Forest Science. CSTR / UFCG, Patos-PB. 74p.

ABSTRACT

A desertification, understood as the process of environmental degradation of the soil in arid, semi-arid and subhumid dry environments, is a problem that is present in several countries, affecting part of the world population, and is therefore the subject of discussions in the field of Nations United Nations, requesting more and more studies on this phenomenon. The objective of this study was to evaluate a phenotypic variability and a physicochemical characterization of the flour of the faveleira (*Cnidoscolus quercifolius Pohl.*) at different temperatures. The work was carried out in the municipalities of Santa Luzia and Várzea, both in the state of Paraíba. Carry out a morphological description of faveleira leaves, monthly evaluation of plant growth and a physical-chemical characterization of the bark and root. The experiment was a randomized complete block design with five treatments and four replications. It was evaluated the growth of the faveleira in height and diameter, leaf length, leaf width, petiole length, number of lobes, number of trichomes, leaf nuclei (abaxial and adaxial), moisture in the flour from the bark and in the root, pH values of the flour, titratable total acidity, protein, lipids and fibers. For an evaluation of the morphological descriptors of the faveleira plants were conducted descriptive analyzes in two periods, use box figures to present data presentation. The obtained data allowed to conclude that: There is variability between width and length of faveleira leaves as the plant grows and it develops; The materials of faveleira studied evidenced a high variability for the number of trichomes, that could be used in the improvement of the species; The management given to plants through organic and chemical fertilization does not result in more robust plants. Regarding the percentage composition, as cassava flour analyzed differ between them, and between as collected areas; acidity levels of the flours analyzed are in accordance with the legislation; And online fiber, being considered unsuitable for human consumption.

Keywords: Caatinga, Brazilian semi-arid, Seridó Desertification Nucleus

LISTA DE FIGURAS

Capítulo I

Figura 1. Mapa do Estado da Paraíba com destaque para o município de Várzea e área de estudo.	35
Figura 2. Número médio de tricomas em folhas de faveleira para abaxial (A) e adaxial (B) utilizando moldura de arame.	38
Figura 3. Comprimento da folha de faveleira utilizando régua graduada em centímetros.	38
Figura 4. Largura da folha (A) e comprimento do pecíolo (B) de faveleira utilizando régua graduada em centímetros.	39
Figura 5. Número de lóbulos e determinação da cor do limbo foliar da faveleira utilizando a carta Munsell.	39
Figura 6. Precipitação pluviométrica da Fazenda Cachoeira de São Porfírio, Várzea, PB.	41
Figura 7. Crescimento em altura de plantas de faveleira em função de diferentes adubos (orgânico e químico) no decorrer do experimento.	42
Figura 8. Comprimento de folhas de faveleira cultivada no Núcleo de Desertificação do Seridó, Várzea, PB.	Erro! Indicador não definido. 45
Figura 9. Largura de folhas de faveleira cultivada no Núcleo de Desertificação do Seridó, Várzea, PB.	46
Figura 10. Comprimento do pecíolo em folhas de faveleira cultivada no Núcleo de Desertificação do Seridó, Várzea, PB.	47
Figura 11. Número de lóbulos em folhas de faveleira cultivada no Núcleo de Desertificação do Seridó, Várzea, PB.	48
Figura 12. Número médio de tricomas em folhas de faveleira cultivada no Núcleo de Desertificação do Seridó, Várzea, PB.	48
Figura 13. Percentual médio das cores do limbo foliar da folha de faveleira na parte abaxial cultivada no Núcleo de Desertificação do Seridó, Várzea, PB.	49
Figura 14. Percentual das cores da folha da faveleira na parte adaxial cultivada no Núcleo de Desertificação do Seridó, Várzea, PB.	50

LISTA DE FIGURAS

Capítulo II

Figura 1 – Fluxograma simplificado da obtenção da farinha da casca e raiz da faveleira.

.....

Figura 2. Teores de umidade (%) das farinhas de faveleira (casca e raiz) em função da temperatura de secagem.....

Figura 3. Valores de pH da farinha de faveleira (casca e raiz) em função das temperaturas de secagem.

Figura 4. Valores médios de acidez total titulável da farinha de faveleira (casca e raiz) em função das temperaturas de secagem.....

Figura 5. Valores médios de proteínas (%) da farinha de faveleira (casca e raiz) em função da temperatura de secagem..... **Erro! Indicador não definido.**

Figura 6. Valores médios de lipídeos (%) da farinha de faveleira (casca e raiz) em função das temperaturas de secagem.....

Figura 7. Valores médios de fibras (%) de farinha de faveleira (casca e raiz) em função das temperaturas de secagem.....

1. INTRODUÇÃO GERAL

A desertificação, entendida como o processo de degradação ambiental do solo nos ambientes áridos, semiáridos e subúmidos secos, é um problema que se faz presente em vários países, afetando parte da população mundial, sendo, por isso, tema de discussões no âmbito das Nações Unidas, requisitando-se cada vez mais estudos acerca desse fenômeno.

No Brasil, quatro áreas foram caracterizadas como de alto risco à desertificação ficando conhecidas como Núcleos de Desertificação. Estas áreas localizam-se nos municípios de Gilbués (PI), Irauçuba (CE), Cabrobó (PE) e, na região do Seridó (RN e PB) (BRASIL, 2005; 2007). Nesses quatro núcleos, a intensa degradação foi proporcionada, de uma maneira geral, pela substituição da Caatinga por práticas agrícolas inadequadas, pecuária extensiva, retirada de madeira para produção de lenha e carvão e, extração de argila. No entanto, a escala de degradação em cada núcleo é variável, pois a natureza geomorfológica, pedológica e climática são distintas (BRASIL, 2007).

O problema da degradação ambiental no Núcleo de Desertificação do Seridó vem sendo alvo de discussões e reflexões entre as comunidades rurais e organizações governamentais e não-governamentais, sendo notável a existência de uma consciência dos dados e dos limites ambientais e de uma tendência ao associativismo.

A cultura do algodão foi explorada por anos na região do Seridó do Estado da Paraíba, mais precisamente na Fazenda Cachoeira de São Porfírio, localizada no município de Várzea-PB, foi intensa nos anos de 1950 a 1984, sendo retirada toda a Caatinga dessa área. Por consequência desse fato a degradação foi elevada nessa área.

O cultivo de plantas adaptadas às condições do semiárido brasileiro pode manter o equilíbrio na oferta alimentar ao longo do ano, reduzindo a escassez de forragens no período de seca. Com isso, torna-se necessário um aprofundamento nas pesquisas com espécies presentes no semiárido, notadamente quanto ao seu valor qualitativo e quantitativo, para que dessa maneira se consiga a sustentabilidade do meio rural (PEREIRA et al., 2012; SANTOS et al., 2010).

Diante disso, surge a necessidade de estudos com *Cnidocolus quercifolius* Pohl. (faveleira) no Núcleo de Desertificação do Seridó, a fim de entender qual a melhor forma de adubação, a variabilidade fenotípica e suas características físico-químicas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Bioma Caatinga

O bioma Caatinga é o mais extenso do nordeste brasileiro, com uma área de 844.453 km², ou seja, cerca de 11% do território nacional (MMA, 2014), possuindo significativamente importância socioeconômica e ecológica, onde inclui os estados de Alagoas, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Sergipe, Bahia e o norte do estado de Minas Gerais (PRADO, 2003).

Caracteriza-se por um déficit hídrico acentuado, altas taxas de insolação e evapotranspiração e uma reduzida e variável precipitação, que acaba determinando a distribuição das espécies e a produção de biomassa.

É o bioma menos protegido dentre os demais, apesar de sua enorme extensão e importância, com parte de sua área territorial protegida sob forma de unidades de conservação de proteção integral, sendo menor que 2% (TABARELLI et al., 2000). Além do mais, a atividade humana sobre o bioma é descontrolada, com impacto danoso e considerável, tendo aumento acentuado nos níveis de degradação do mesmo.

O principal bioma da região semiárida brasileira é a Caatinga (GIULIETTI et al., 2006), mas a ação exploratória dessa região, como a retirada e a queima da vegetação nativa, atividades agrícolas e pecuária, tem contribuído para sua degradação. Essa prática vem provocando o desequilíbrio dos ecossistemas afetando assim fauna, flora e a degradação do solo. Esses fatores implicam de forma direta no banco de sementes do solo, diminuindo o estoque do banco de sementes e impedindo a regeneração natural nesse ambiente.

A vegetação encontra-se bastante degradada, pois estão substituindo as espécies nativas por pastagens e cultivos. No preparo da terra, as queimadas e o desmatamento são as práticas mais comuns, o que, além de prejudicar a qualidade da água, o equilíbrio do clima e do solo, a manutenção de populações da fauna silvestre, destrói a cobertura vegetal (ANDRADE-LIMA, 1981).

A Caatinga é composta de árvores e arbustos baixos, tendo características xerofíticas, caracterizado como florestas arbórea e/ou arbustiva (PRADO, 2003). A Caatinga da região do Seridó é caracterizada como vegetação hiperxerófila, com espécies arbustiva-arbórea que se adaptam em solos rasos, pedregosos e erodidos.

A Caatinga é um importante centro de biodiversidade, com inúmeras espécies endêmicas apresentadas, e sua importância não é resultante apenas de sua extensão territorial. Queiroz et al (2005) afirmam que na vegetação da Caatinga predominam árvores e arbustos baixos, espinhosos, folhagem decídua na estação seca e na sua maioria ramificados.

2.2.Região semiárida

O semiárido brasileiro é um dos maiores e mais populosos do mundo, abrangendo os estados nordestinos do Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, além da região norte do estado de Minas Gerais (ALVES, 2007).

O semiárido compreende uma área de 1.150.662 km², onde corresponde a 74,30% da região Nordeste e o estado de Minas Gerais, caracterizado para apontar períodos longos de secas e má distribuição das precipitações pluviométricas durante a estação chuvosa. Os longos períodos de seca trazem perdas irreparáveis na biodiversidade e um alto índice de desnutrição dos seres vivos (VELOSO et. al., 2002).

A região semiárida é caracterizada por uma grande variedade de paisagens e ambientes. A vegetação da Caatinga está distribuída em 17 grandes unidades de paisagens, em virtude disso estão subdivididas em 105 unidades geoambientais (RODAL; SAMPAIO, 2002), de um total de 172 no Nordeste como um todo (SILVA et. al., 1993).

Na região semiárida predomina a pecuária extensiva, onde os animais consomem todo o pasto nativo na época chuvosa e seca, sobrevivendo também das folhas e frutos de espécies forrageiras arbustivas e arbóreas (MOREIRA et. al., 2006). A degradação da Caatinga ocorre em diferentes intensidades segundo (IBAMA, 1993; SAMPAIO et. al., 1998; MATALO) cerâmicas, o manejo rudimentar do gado, áreas abandonadas de antigos campos de algodão e a mineração. A partir disso, comunidades da região já começam a sentir os impactos dessa degradação, pois, notam o desaparecimento das espécies da flora e fauna (ALVES et. al., 2009).

Nas regiões áridas e semiáridas, onde há escassez de chuva e, a cobertura vegetal é mínima, o solo se encontra em uma situação propícia às intempéries. Geralmente, nessas regiões, as chuvas apresentam potencial erosivo alto, ou seja, são de curta

duração e alta intensidade. Estas características das chuvas favorecem a erosão hídrica, visto que, os solos são, geralmente, jovens, rasos e com baixos teores de matéria orgânica (SOUTO, 2002).

O déficit em regiões semiáridas no balanço hídrico anual causa um grave problema às atividades agropecuárias, pois essa deficiência limita a produção agrícola, diminui a disponibilidade de água para o consumo humano e animal, sendo uma fonte de risco agrícola nessa área. Apesar disto, a quantificação da evapotranspiração assume um significado particular em virtude destes eventos hídricos, ajudando no planejamento agrícola, indicando o período de escassez de água e a partir disso buscando formas para que não haja perda agrícola (MENDONÇA; DANTAS, 2010).

A variação climática, tipos de relevo e do solo, formam paisagens no semiárido nordestino, como os vales úmidos, as chapadas sedimentares e as amplas superfícies pediplanadas que condicionam a estrutura e a densidade da vegetação (SANTANA; SOUTO, 2006; TROVÃO et al., 2007), de maneira que formações caducifólias e espinhosas se estabeleceram na depressão e formações florestais ocuparam as serras e chapadas (GOMES et al., 2006).

As áreas susceptíveis à desertificação se localizam na região semiárida do nordeste brasileiro, se caracterizando por uma evapotranspiração potencial elevada, com longos períodos de seca, solos rasos e com baixa capacidade de retenção de água, o que limita seu potencial produtivo. Esses conjuntos de elementos evidenciam um ecossistema frágil cujo desequilíbrio se agrava, devido principalmente a exploração descontrolada de madeira e lenha, o manejo inadequado das terras com agricultura e pecuária, e as queimadas e incêndios (ACCIOLY, 2002; SAMPAIO et al., 2003; ACCIOLY et al., 2005).

Soares et al (2010) certificam que levando-se em conta as características fisiográficas do Nordeste brasileiro, como a forma de uso e ocupação do solo no semiárido, reconhecem que há uma grande susceptibilidade natural nessa região com o processo de desertificação, em função do clima e das classes de solo, mas sem esquecer que as principais causas da desertificação estão atreladas à ação humana, em consequência do manejo inadequado dos recursos naturais.

A exploração excessiva dos recursos da Caatinga vem causando grandes impactos ambientais com consequências imediatas no sentido de diminuir os problemas decorrentes (PEREIRA et al., 2002).

2.3.Núcleo de Desertificação do Seridó

Segundo a Convenção das Nações Unidas de Combate a Desertificação (CNUCD), nas zonas áridas, semiáridas e subúmidas secas, são onde ocorre de forma intensa a degradação das terras como resultante da ação de diferentes fatores, ressaltando as variações climáticas e as atividades humanas (BRASIL, 2005).

O Núcleo de Desertificação do Seridó está localizado no centro do “Polígono das Secas”, em parte dos Estados do Rio Grande do Norte e da Paraíba, na região fitogeográfica do Seridó. A área afetada é de 2.987 km² com 260.000 habitantes. Segundo Perez et al. (2012), a desertificação neste Núcleo está relacionada particularmente a fatores climáticos, processos pedogenéticos e intervenções antrópicas.

Para Sales (2006), a agricultura de subsistência sempre esteve atrelada a pecuária extensiva dessa região que era sua atividade econômica. Anteriormente, com o surgimento do algodão, a região atingiu o ápice econômico, levando a um grande adensamento populacional. Outro fator de impacto ambiental foi a atividade mineradora, entre as décadas de 1930 e 1940. A atividade ceramista é nos tempo atuais, o que chama mais a atenção, pois com a retirada da argila do baixios e o desmatamento (SAMPAIO et al., 2003) deixa crateras inúteis para a agricultura.

A vegetação que se desenvolve neste Núcleo é arbustiva pouca densa, de porte baixo, geralmente coincidindo com a presença da Caatinga hiperxerófila, entremeada de herbáceas que crescem apenas na estação chuvosa, permanecendo secas nos longos períodos de estiagem. Quando o período chuvoso volta, verifica-se um esforço de recuperação que nem sempre é recompensado integralmente (VASCONCELOS SOBRINHO, 2002).

No Núcleo de Desertificação do Seridó a intervenção humana tem um efeito desestabilizador sobre a Caatinga, perturbando seu equilíbrio dinâmico. Dentre as alterações que tem ocorrido, destaca-se a fragmentação de remanescentes naturais em pedaços progressivamente menores, isolados por áreas tomadas pelo desenvolvimento agrícola, atividades de mineração e pecuária extensiva. Com esse processo antrópico de fragmentação do habitat, a estrutura da paisagem é modificada, resultando em mudanças na composição e diversidade das comunidades (METZGER, 1999).

Candido et al. (2002), analisaram a degradação ambiental no Seridó da Paraíba e identificaram um alto índice de degradação, cerca de 50% da área, onde os principais fatores da degradação foram os pastoreio e a mineração.

Segundo Barbosa et al., (2005), a Paraíba se encontra com 63,54% de seu território em processo de desertificação de moderado a severo, com as áreas mais afetadas: microrregião do Seridó, a sub-bacia do Rio Taperoá e a microrregião do Piancó. Santos e Pessoa (2006), com estudos voltados para o município de Picuí, constataram que o que mais contribuía para a degradação das terras era a venda de lenha para panificadoras e olarias, o que afetava a estrutura produtiva da região, ou seja, deixando vegetação nativa praticamente extinta.

Pesquisas realizadas na região semiárida estimam que 500 mil hectares de Caatinga sejam consumidos anualmente, referente a panificação, consumo doméstico e na indústria extrativa-mineral. Segundo Araújo (2011), a lenha e o carvão vegetal representam cerca de 30% da matriz energética do país e no nordeste pode chegar a 35%.

2.4. Descrição Botânica da Faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl)

A favela ou faveleira pertence à família Euphorbiaceae (FAGG et al., 2015). Por ser uma planta tolerante a seca, ela ocorre em toda região semiárida (OLIVEIRA et al., 2008). Sua altura varia de 2-12 metros (MELO; SALES, 2008) com tricomas urticantes distribuídos sobre a planta. Segundo Maia (2004), suas folhas são simples e grossas, podendo variar de 8-16 cm. As inflorescências são compostas por pequenas flores brancas e os frutos do tipo cápsula coberto de pelos, onde contém sementes oleaginosas com tamanhos que varia de 1,5-2,0 cm de comprimento (MAIA-SILVA et al., 2012). Sementes de favela são cinza-marrom, ovóide, rígida e lisa, similar aos frutos de mamona (*Ricinus communis* L.), que pertence à mesma família (DRUMOND et al., 2007).

O gênero *Cnidoscolus* compreende cerca de 50-75 espécies, distribuídas exclusivamente na América tropical e concentradas, principalmente, no México e Nordeste do Brasil (WEBSTER, 1994). Este gênero foi proposto por Pohl (1827) para incluir espécies que apresentavam apenas um verticilo no perianto e tricomas urticantes. Porém, *Cnidoscolus* não foi aceito por botânicos posteriores como Müller (1865; 1866;

1873), Pax (1910), Pax & Hoffmann (1914) e Croizat (1943), entre outros, que preferiram tratá-lo como seção ou subgênero de *Jatropha* L. Após os trabalhos de Pax & Hoffmann (1924; 1931), que revalidaram a maioria das espécies, *Cnidoscolus* passou a ser reconhecido por grande parte dos demais taxonomistas, alguns dos quais ressaltaram diferenças conspícuas entre este gênero e *Jatropha*.

Trabalhos realizados com a faveleira destacam sua relevância na região semiárida, em relação aos seus múltiplos usos, adaptações as condições dessa região e sua ampla variabilidade genética que pode ser explorada em programas de melhoramento genético (ARRIEL et al., 2004; ARRIEL et al., 2005a; ARRIEL, et al., 2005b).

Devido aos seus inúmeros usos, a faveleira é uma espécie de grande importância para o desenvolvimento da região semiárida. Pelo fato de sua alta diversidade, a planta tem ótimas condições de adaptação na área (PORDEUS NETO, et al., 2009). Segundo Ribeiro e Brito (2010), árvores de faveleira podem ser usadas na restauração e/ou reflorestamento de áreas degradadas, consumo animal e humano, medicinal e sua madeira na produção de energia. Um exemplo disso, é que as folhas, ramos, frutos, raízes, brotos e casca, podem ser utilizados na alimentação de animais (CAVALCANTI; BORA, 2010. OLIVEIRA et al., 2008), enquanto as sementes na forma de farinha e óleo, podem ser consumidas pelos seres humanos.

REFERÊNCIAS

ACCIOLY, L.J. O.; PACHECO, A.; COSTA, T.C.C.; LOPES, O.F.; OLIVEIRA, M.A.J. Relações empíricas entre a estrutura da vegetação e dados do sensor TM/LANDSAT. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.6, n.3, p.492-498, 2002.

ACCIOLY, L. J. O.; GARÇON, E.A.M.; BARROS, M.R.O.; BOTELHO, F. Avaliação de alvos em áreas sob desertificação no semiárido paraibano com base nos sensores Hyperion e LANDSAT 7 ETM+. In: Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. **Anais**.p.347-353, 2005.

ALVES, J. J. A. Geologia da Caatinga no semiárido do Nordeste brasileiro. **Climatologia e Estudos da Paisagem**. v. 2, n.1, p.58-71, 2007.

ALVES, L. I. F.; SILVA, M. M. P.; VASCONCELOS, K. J. C. Visão de comunidades rurais em Juazeirinho - PB referente à extinção da biodiversidade da caatinga. **Caatinga**, v.22, n.1, p.180- 186, 2009.

AMORIM, I. L. B.; SAMPAIO, E. V. S.; ARAÚJO, E. L. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v.19, n.3, p.615- 623, 2005.

ANDRADE-LIMA, D. The caatinga dominium. **Revista Brasileira Botânica**, v.4, n.2, p.149-153, 1981.

ARAÚJO, S. M. S. A região Semiárida do Nordeste do Brasil: Questões Ambientais e Possibilidades de uso Sustentável dos Recursos. Rios Eletrônica: **Revista Científica da - FASETE**, ano 5 n. 2011.

ARRIEL, E. F.; PAULA, R. C.; BAKKE, O. A.; ARRIEL, N. H. C. Divergência Genética em *Cnidoscolus phyllacanthus* (Mart.) Pax. et K. Hoffm. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, v. 8, n.2/3, p.813-822, 2004.

ARRIEL, E. F.; PAULA, R. C.; BAKKE, O. A.; ARRIEL, N. H. C.; SANTOS, D. R. Genetic variability among *Cnidoscolus phyllacanthus* (Mart.) Pax. et K. Hoffm. mother trees in nursery conditions. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v.5, n. 2, p.207-214, 2005a.

ARRIEL, E. F.; PAULA, R. C.; BAKKE, O. A.; SANTOS, D. R.; ARRIEL, N. H. C. Divergência genética entre matrizes de faveleira usando caracteres biométricos de frutos e sementes. **Revista Caatinga**, v.18, n.4, p.219-225, 2005b.

BARBOSA, M. P.; FERNANDES, M. F.; SILVA, M. J.da; GUIMARÃES, C. L.; COSTA, I. C. Diagnóstico socioeconômico ambiental da APA Chapada do Araripe: Ceará, Pernambuco e Piauí. **ATECEL**, 2005.

CANDIDO, H. G.; BARBOSA, M. P.; SILVA, M. J. Avaliação da degradação ambiental de parte do Seridó paraibano. **Revista brasileira de engenharia agrícola e ambiental**, v. 6, n. 2, p. 368-371. 2002.

CAVALCANTI, M.T., BORA, P.S., Análise das proteínas e estudo reológico dos isolados proteicos das amêndoas da faveleira (*Cnidosculus phyllacanthus* (Mart.) Pax et K. Hoffm.) com e sem espinhos. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 69, p. 243–251, 2010.

COSTA, T. C. C.; ACCIOLY, L. J. O.; OLIVEIRA, M. A. J.; BURGOS, N.; SILVA, F. H. B. B. Phytomass mapping of the “Seridó caatinga” vegetation by the plant area and the normalized difference vegetation indexes. **Scientia Agrícola**, v.59, p.707-715, 2002.

DAMIANI, C.; SILVA, F. A.; RODOVALHO, E. C.; BECKER, F. S.; ASQUIERI, E. R.; OLIVEIRA, R. A.; LAGE, M. E. APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS

VEGETAIS PARA PRODUÇÃO DE FAROFA TEMPERADA, **Alimentos e Nutrição**, v. 22, n. 4, p. 657-662, 2011.

DRUMOND, M.A., SALVIANO, L.M.C., CAVALCANTI, N. B. Produção, distribuição da biomassa e composição bromatológica da parte aérea da faveleira. **Revista Brasileira Ciências Agrárias**, v. 2, p. 308–310, 2007.

FAGG, C.W., LUGHADHA, E.N., MILLIKEN, W., HIND, D.J.N., BRANDÃO, M. G. L. Useful Brazilian plants listed in the manuscripts and publications of the Scottish medic and naturalist George Gardner (1812–1849). **J. Ethnopharmacol**, v.161, p. 18–29. 2015.

FERREIRA, C. D.; PENA, R. S. Comportamento higroscópico da farinha de pupunha (*Bactris gasipaes*), **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 2, p.251-255, 2003.

FERREIRA, R. A. Trigo: o alimento mais produzido no mundo. **Nutrição Brasil**, v. 2, n. 1, p. 45-52, 2003.

GIECO, E. A.; DUBKOVSKY, J.; CAMARGO, L. E. A. Interaction between resistance to *Septoria tritici* and phenological stages in wheat. **Scientia Agricola**, v. 61, n. 4, p. 422-426, 2004.

GOMES, A. P. S.; RODAL, M. J. N.; MELO, A. L. Florística e fitogeografia da vegetação arbustiva subcaducifolia da Chapada de São José, Buíque, PE, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v.20, n.1, p.37-48, 2006.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Diagnóstico florestal do Rio Grande do Norte / Plano de manejo florestal para a região do Seridó do Rio Grande do Norte**. Projeto PNUD/FAO/IBAMA/BRA/ 87/007. Ministério do Meio Ambiente, 45p. 1993.

- LUETZELBURG, P. V. **Estudo botânico do Nordeste**. Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas, v.3, n.57, Série 1-A, p.197-250, 1923.
- MAIA, G.M., Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades, São Paulo: D & Z Computação Gráfica e Editora, 2004. 413 p. il..
- MAIA-SILVA, C., SILVA, C.I., HRNCIR, M., QUEIROZ, R.T., FONSECA, V.L.I., Guia de plantas visitadas por abelhas na Caatinga, 1ed. Editora Fundação Brazil Cidadão, Fortaleza. 2012. 99f.
- MATALHO, J. H. **Indicadores de desertificação**. UNESCO, v.II, 2001. 126p.
- MELO, A.L., SALES, M.F., O gênero *Cnidocolus* pohl (Crotonoideae-Euphorbiaceae) no estado de pernambuco, brasil. **Acta botânica Brasileira**, v. 22, p. 806–827, 2008.
- MENDES, B.V. O semiárido brasileiro. In: 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 2. **Anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas**. Instituto Florestal, , 1992. 5p.
- MENDONÇA, E. A.; DANTAS, R. T. Estimativa da Evapotranspiração de Referência no município de Capim, PB. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 14, n. 2, p. 196–202, 2010.
- MMA, 2014. **Caatinga**. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>.
- MOREIRA, J. N.; LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; FERREIRA, M. A.; ARAÚJO, G. G. L.; FERREIRA, R. L. C.; SILVA, G. C. Caracterização da vegetação de Caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.11, p.1643-1651, 2006.
- OLIVEIRA, D.M., PIMENTEL, L.A., ARAÚJO, J.A.S., MEDEIROS, R.M.Y., DANTAS, A.F.M., RIET-CORREA, F., Intoxicação por *Cnidocolus phyllacanthus*

(Euphorbiaceae) em caprinos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 28, p. 36–42, 2008.

PEREIRA, I. M. L. et al. Composição florística e análise fitossociológica do componente arbustivoarbóreo de um remanescente florestal no Agreste Paraibano. **Acta Botânica Brasílica**, v.16, n.3, p.357-369, 2002.

PEREZ, M. A. M.; CAVALCANTE, A.M.B.; MEDEIROS, S.S.; TINÔCO, L.B.M.; SALCEDO, I.H. Núcleos de desertificação no semiárido brasileiro: ocorrência natural ou antrópica? **Parcerias Estratégicas**, v. 17, n. 4, p. 87-106, 2012.

PORDEUS NETO, J., RODRIGUES, O.G., LIMA, E.Q., MARINHO, M.G.V., DANTAS, J.P., Avaliação da ação clastogênica do óleo de *Cnidocolus phyllacanthus* (Mart.) Pax. Et k. Hoffm em células medulares. **Revista de Biologia e Farmácia**, v. 3, p. 06–22, 2009.

PRADO, D. E. As caatingas da América do Sul. In: LEAL, I.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C. (Eds.) **Ecologia e conservação da Caatinga**. 2003. p.3-74

QUEIROZ, L. P. de. et al. Caatinga. IN: JUNCÁ, F.A.; FUNCH L.; R. WASHINGTON. **Biodiversidade e Conservação da Chapada Diamantina**. Ministério do Meio Ambiente, 2005. p. 96- 120.

RIBEIRO, V.V., BRITO, N.M., Fungos associados a sementes de *Cnidocolus quercifolius* Pohl Et Baile em épocas distintas. **Revista de Biologia e Farmácia**, p. 473–476, 2010.

RODAL, M. J. N. Manual sobre métodos de estudos florístico e fitossociológico – ecossistema caatinga. **Sociedade Botânica do Brasil**. 1992. 23 p.

RODAL, M. J. N.; SAMPAIO, E. V. S. B. A vegetação do bioma caatinga. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; GIULIETI, A. M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA ROJAS, C. F. L. (Ed.). **Vegetação e flora da Caatinga**. 2002. p. 11-24,

ROSS, J. S. Os grandes domínios de vegetação: o caso brasileiro. **Geografia do Brasil**. 5. ed. Editora da Universidade de São Paulo. 2008. p 174-179.

SALES, M. C. L.; OLIVEIRA, J. G. B. Análise da degradação ambiental no núcleo de desertificação de Irauçuba. **in: SILVA, J. B.; DANTAS, E. W. C.; ZANELLA, M. E.; MEIRELES, A. J. A. (orgs.). Litoral e Sertão, natureza e sociedade no Nordeste brasileiro. Expressão Gráfica. (2006).**

SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAUJO, E. L.; SALCEDO, I. H. J.; SALCEDO, I. H.; TIESSSEN, T. H. Regeneração da vegetação da caatinga após o corte e queima, em Serra Talhada, PE. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.33, n.5, p.612-632, 1998.

SAMPAIO, E.V.S.B.; SAMPAIO, Y.S.B.; ARAÚJO, S.B.; SAMPAIO, G.R. **Desertificação no Brasil: conceitos, núcleos e tecnologias de recuperação e convivência**. 2003. 202p.

SANTANA, J. A. S.; SOUTO, J. S. Diversidade e estrutura fitossociológica da caatinga na estação ecológica do Seridó, RN. **Revista de Biologia e Ciência da Terra**, v.6, n.2, p.232-242, 2006.

SANTOS, J. S.; PESSOA, R. B. A. **Problemática da desertificação no município de Picuí: uma questão interdisciplinar**. PRODEMA/UFPB, 2006.

SILVA, F. B. R. et al. **Zoneamento agroecológico do Nordeste: diagnostico do quadro natural e agrossocioeconomico**. 1993.

SCHEUER, P. M.; FRANCISCO, A.; MIRANDA, M. Z.; LIMBERGER, V. M. TRIGO: CARACTERÍSTICAS E UTILIZAÇÃO NA PANIFICAÇÃO, **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.13, n.2, p.211-222, 2011.

SOARES, D. B.; MOTA-FILHO, F. O.; Nóbrega, R. S.; Oliveira, T. H.

Geoprocessamento e sensoriamento remoto como ferramentas de identificação de áreas em processo de desertificação. In: GALVÍNCIO, J. D (org). **Mudanças climáticas e impactos ambientais**. Editora Universitária da UFPE. 2010.

SOUTO, J. S.; SILVEIRA, L. P.; SOUTO, P. C.; DAMASCENO, M. M.; MAIOR JUNIOR, S. G. S. **ANAIS**. Nucleating technique used for ecological restoration in the semiarid region of Brazil. The European Conference on Ecological Restoration. České Budějovice. 2012. p.93.

TABARELLI, M; SILVA, J. M. C.; SANTOS. A. M. M.; VICENTE, A. Análise de representatividade das unidades de conservação de uso direto e indireto na Caatinga: análise preliminar. In: Avaliação e identificação de ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga. 2000. p.13.

TROVÃO, D. M. B. M.; FERNANDES, P. D.; ANDRADE, L. A.; DANTAS NETO, J. D. Variações sazonais de aspectos fisiológicos de espécies da Caatinga. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.3, p.307–311, 2007.

VASCONCELOS SOBRINHO, J.; **Desertificação no Nordeste do Brasil**. Recife: Editora Universitária, 2002. 127p.

VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C. (Eds.). Ecorregiões Propostas para o Bioma Caatinga. Recife, PE: Associação Plantas do Nordeste; Instituto de Conservação Ambiental, 2002. 75 p. il.

CAPÍTULO I

CARACTERIZAÇÃO FENOTÍPICA DE PLANTAS DE FAVELEIRA (*Cnidocolus quercifolius* Pohl.) CULTIVADAS NO SEMIÁRIDO DA PARAÍBA

BORGES, César Henrique Alves. **Caracterização fenotípica de plantas de faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.) cultivadas no semiárido da Paraíba.** 2017. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. CSTR/UFCG, Patos – PB. 2017. 74p.

RESUMO

A faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.) é uma espécie pioneira de grande importância para o bioma Caatinga e para a região semiárida brasileira devido a sua imensa adaptação, tolerância à seca e aos seus múltiplos usos como forrageira, medicinal e energético, podendo ser empregada ainda na recuperação de áreas degradadas e serraria, entres outros. Partindo desse princípio, o trabalho objetiva avaliar o crescimento da faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.) em função da adubação orgânica e mineral e a caracterização fenotípica de suas folhas. Os tratamentos foram distribuídos em delineamento em blocos casualizados, com cinco tratamentos e quatro repetições, descritos a seguir: Sem adubação (controle) – SA, aplicação de esterco bovino (1,0 litro/cova) – BV, aplicação de superfosfato triplo (100g/cova) – ST, aplicação da mistura de superfosfato triplo e esterco bovino – ST + BV, e a aplicação de serapilheira proveniente da caatinga, (2,0 litros/cova) – SER. A espécie em estudo foi plantada no espaçamento 4,0 m x 4,0 m. Avaliou-se altura e diâmetro das plantas, e a descrição morfológica das folhas. Há variabilidade entre largura e comprimento de folhas de faveleira à medida que a planta cresce e se desenvolve; Os materiais de faveleira estudados evidenciam elevada variabilidade para o número de tricomas, passível de ser utilizada no melhoramento da espécie; O manejo dado às plantas de faveleira através da adubação orgânica e química não resultou em plantas mais vigorosas.

Palavra-chave: Descritores Morfológicos, limbo foliar, tricomas

BORGES, César Henrique Alves. Phenotypic characterization of faveleira plants (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.), 2017. Masters Dissertation in Forest Science. CSTR / UFCG, Patos-PB. 74p.

ABSTRACT

The faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.) is a pioneer species of great importance for the Caatinga biome and the Brazilian semiarid region due to its immense adaptation, drought tolerance and its multiple uses as forage, medicinal and energetic, and it can be used in the recovery of degraded areas and sawmill, among others. Based on this principle, the objective of this work is to evaluate the growth of the fava tree (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.) as a function of organic and mineral fertilization and the phenotypic characterization of its leaves. The treatments were distributed in a randomized block design, with five treatments and four replications, described as follows: No fertilization (control) - SA, application of bovine manure (1.0 liter / pit) - BV, application of triple superphosphate (100g / application of the mixture of triple superphosphate and bovine manure - ST + BV, and the application of burlap from the caatinga, (2.0 liters / pit) - SER. The species under study was planted at 4.0 m x 4.0 m spacing. The height and diameter of the plants and the morphological description of the leaves were evaluated. There is variability between width and length of faveleira leaves as the plant grows and develops; The materials of faveleira studied evidenced a high variability for the number of trichomes, that could be used in the improvement of the species; The management given to the faveleira plants through organic and chemical fertilization did not result in more vigorous plants.

Keywords: Morphological descriptors, leaf limb, trichomes

1. INTRODUÇÃO

Os ecossistemas brasileiros vêm sofrendo sérios danos decorrentes das ações antrópicas, sendo que, dentre eles, o bioma Caatinga é um dos mais ameaçados devido, sobretudo, ao uso mal planejado de seus recursos, principalmente no que tange à remoção da vegetação nativa (SANTANA; SOUTO, 2006; XAVIER et al., 2011).

A espécie faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.) é uma espécie pioneira de grande importância para o bioma Caatinga e para a região semiárida brasileira devido a sua imensa adaptação, tolerância à seca e aos seus múltiplos usos como forrageira, medicinal e energético, podendo ser empregada ainda na recuperação de áreas degradadas, serraria, entres outros. Porém, apesar de sua grande importância, ainda se faz necessário uma maior intensificação de pesquisas sobre essa espécie, bem como sobre as demais espécies da Caatinga (SILVA et al., 2013).

Para se descrever, identificar e diferenciar acessos de uma mesma espécie, a exemplo da faveleira, é necessário caracterizá-lo. Dentre os vários tipos de caracterização, a morfológica é a primeira a ser realizada. É realizada com base em observações ou mensurações de vários caracteres morfológicos, facilmente diferenciáveis a olho nu, os quais são denominados de descritores morfológicos.

Borem e Miranda (2009) definem os descritores como sendo uma características mensurável, como altura da planta, cor da flor, comprimento do pecíolo e etc. Os mesmos são agrupados na forma de lista para cada espécie em particular e são aferidos através do estado do descritor, ou seja, as categorias reconhecidas como válidas para aquele descritor (exemplo: cor da flor roxa, branca ou violácea; cor do pecíolo verde, verde-avermelhada ou vermelho-esverdeada). Descritores são aplicados na caracterização e avaliação de bancos de germoplasma para tornar suas propriedades agronômicas conhecidas.

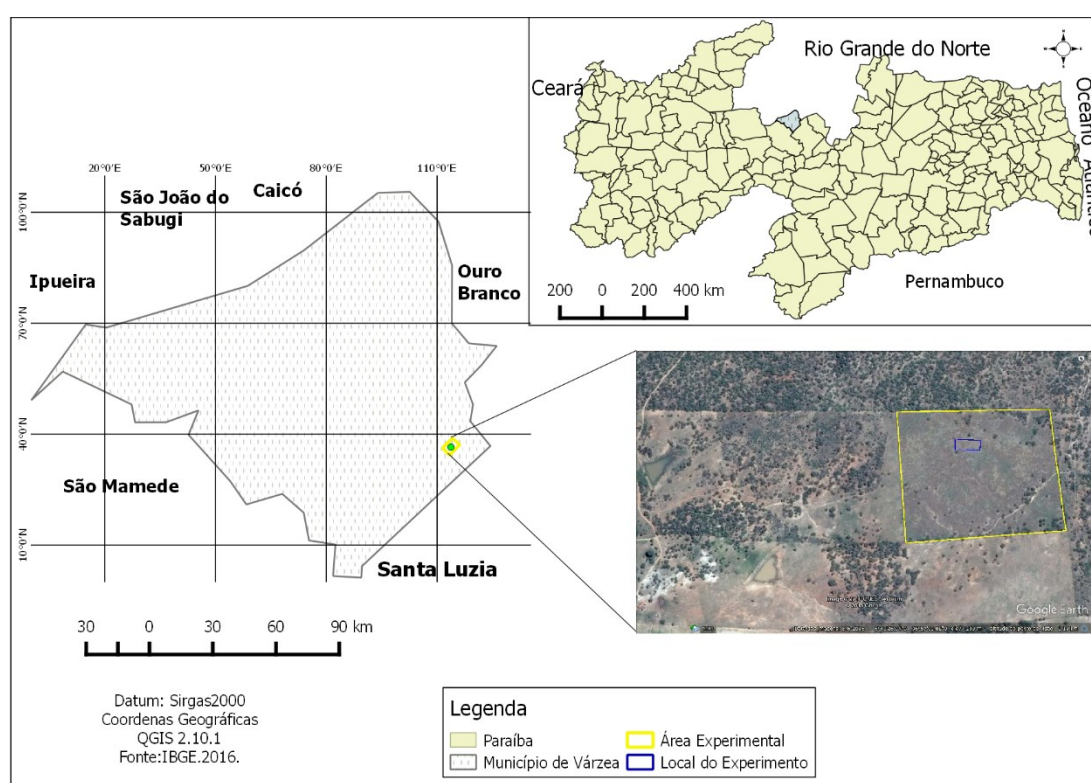
Objetivou-se com essa pesquisa avaliar o crescimento da faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl) em função da adubação orgânica e mineral e a sua caracterização fenotípica de suas folhas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Localização e caracterização da área de estudo

A área de estudo encontra-se inserida no Núcleo de Desertificação do Seridó, situada na Fazenda Cachoeira de São Porfírio, município de Várzea-PB, cuja localização está entre as coordenadas 06° 48' 35" S e 36° 57' 15" W, a 271 m de altitude (Figura 1).

Figura 1. Mapa do Estado da Paraíba com destaque para o município de Várzea e área de estudo.



Fonte – IBGE. Mapa Adaptado ANJOS, 2017

A precipitação anual na região de estudo varia de 350 a 800 mm, com média histórica de 600 mm. A temperatura média anual é de 30,7 °C, com a máxima média ocorrendo em outubro (31 °C) e a mínima média em fevereiro (29,3 °C). A umidade relativa média é de 63%, sendo abril o mês mais úmido e novembro o mais seco. A insolação média anual é de 2981 horas (COSTA et al., 2009).

O relevo da área em estudo é caracterizado como suave ondulado, não rochoso e pedregoso, prevalecendo o tipo de solo NEOSSOLO FLÚVICO Ta Distrófico (RYd) (BARROSO, 2017).

Antes da instalação do experimento foram retiradas amostras simples de solo na profundidade de 0-20 cm e transformadas em uma amostra composta para caracterização química do material (pH H₂O= 5,5; M.O. = 10 g/dm³; H+Al = 1,7 cmol/dm³; K = 0,23 cmol_c/dm³; P = 4,0 mg/dm³; Ca = 1,0 cmol_c/dm³; Mg = 0,3 cmol_c/dm³; SB = 1,5 cmol_c/dm³; CTC = 33; V% = 47) de acordo com metodologia empregada pela Embrapa (2011).

Quantidade de adubo por cova foi calculado pela equação:

$$D_{EA} = (D_{MOA} - D_{MOE}) \times V_c \times ds$$

Onde:

D_{EA} – dose de esterco a ser aplicada por cova (g cova⁻¹)

D_{MOA} – teor de matéria orgânica a ser alcançada no solo (g kg⁻¹)

D_{MOE} – teor de matéria orgânica existente no solo (g kg⁻¹)

V_c – capacidade volumétrica média da cova (L)

ds – densidade do solo (g cm⁻³).

A área se encontra em elevado estágio de degradação, apresentando sinais intensos da intervenção antrópica, como a retirada total da vegetação arbóreo-arbustiva. Dessa forma, parte do solo encontra-se erodido, sendo rara a presença de espécies vegetais, a exceção das espécies capim panasco (*Aristida longifolia* H.B.K.), malva branca (*Sida cordifolia* L.), faveleira (*Cnidocolus quercifolius* Pohl.) e pinhão bravo (*Jatropha mollissima* (Pohl.) Baill.).

2.2. Produção das mudas (Viveiro Florestal)

As sementes para produção das mudas, foram coletadas na fazenda cachoeira de São Porfírio, município de Várzea, Paraíba.

As mudas de faveleira (*Cnidocolus quercifolius* Pohl.) foram produzidas em tubetes, no Viveiro Florestal da Universidade Federal de Campina Grande, campus de

Patos, Paraíba. Sendo levadas para o campo quando apresentavam altura média de 15,0 cm.

2.3. Instalação do experimento

O experimento foi instalado no mês de abril (início do período chuvoso) de 2015, sendo a coleta de dados realizada entre os meses de maio de 2015 a outubro de 2016.

Os tratamentos foram distribuídos em delineamento em blocos casualizados, com cinco adubações em quatro repetições, descritos a seguir: Sem adubação (controle) – SA, aplicação de esterco bovino (1,0 litro/cova) – BV, aplicação de superfosfato triplo (100g/cova) – ST, aplicação da mistura de superfosfato triplo e esterco bovino – ST + BV, e a aplicação de serapilheira proveniente da caatinga, (2,0 litros/cova) – SER. A espécie em estudo foi plantada no espaçamento 4,0 m x 4,0 m, totalizando cem plantas no experimento.

2.4 Condução do experimento

Durante a condução do experimento, foram realizados tratos culturais como da ceifa do mato, e monitoramento do estado fitossanitário e nutricional, quando necessários.

Sempre que necessário foi realizado capinas na área experimental onde foi retirada toda vegetação em um raio de 0,20 m para que não ocorresse competição de luz, água e nutrientes. O material que foi capinado, foi deixado sobre a superfície do solo para proteção e/ou para manter a umidade, reduzindo assim a erosão na área, na época chuvosa.

2.5 Características avaliadas

2.5.1 Descritores Morfológicos

Na descrição morfológica foi caracterizado aos cinco e aos doze meses após o plantio, o comprimento da folha (cm), largura da folha (cm), comprimento do pecíolo, número de lóbulos, número de tricomas e a cor central da folha no limbo foliar (abaxial e adaxial).

Para o número de tricomas (figura 2), foi utilizada moldura de arame com dimensões de 3,0 cm x 3,0 cm, sendo utilizada a parte mediana do limbo foliar.

Figura 2. Número médio de tricomas em folhas de faveleira para abaxial (A) e adaxial (B) utilizando moldura de arame.



Para o comprimento da folha, largura da folha e comprimento do pecíolo (figura 3 e 4), foi utilizado uma régua graduada em centímetros.

Figura 3. Comprimento da folha de faveleira utilizando régua graduada em centímetros.



Figura 4. Largura da folha (A) e comprimento do pecíolo (B) de faveleira utilizando régua graduada em centímetros.

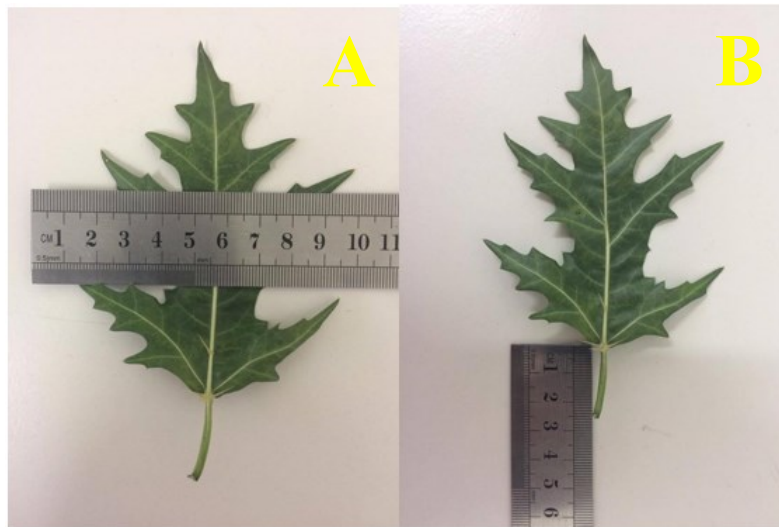


Figura 5. Número de lóbulos (A) e determinação da cor do limbo foliar (B) da faveleira utilizando a carta Munsell.

Para determinar a cor do limbo foliar utilizou-se a carta de Munsell.



2.5.2 Crescimento da faveleira

Em campo, a faveleira foi avaliada durante um ano e seis meses, sendo as avaliações mensais quanto à altura da planta e diâmetro do colo. A altura a planta foi medida (em centímetros) entre a base do caule até a gema apical principal. Para medição da altura foram utilizadas réguas graduadas em centímetro. Já o diâmetro do caule foi medido ao nível do solo (base) com auxílio de um paquímetro digital.

2.6 Análise Estatística

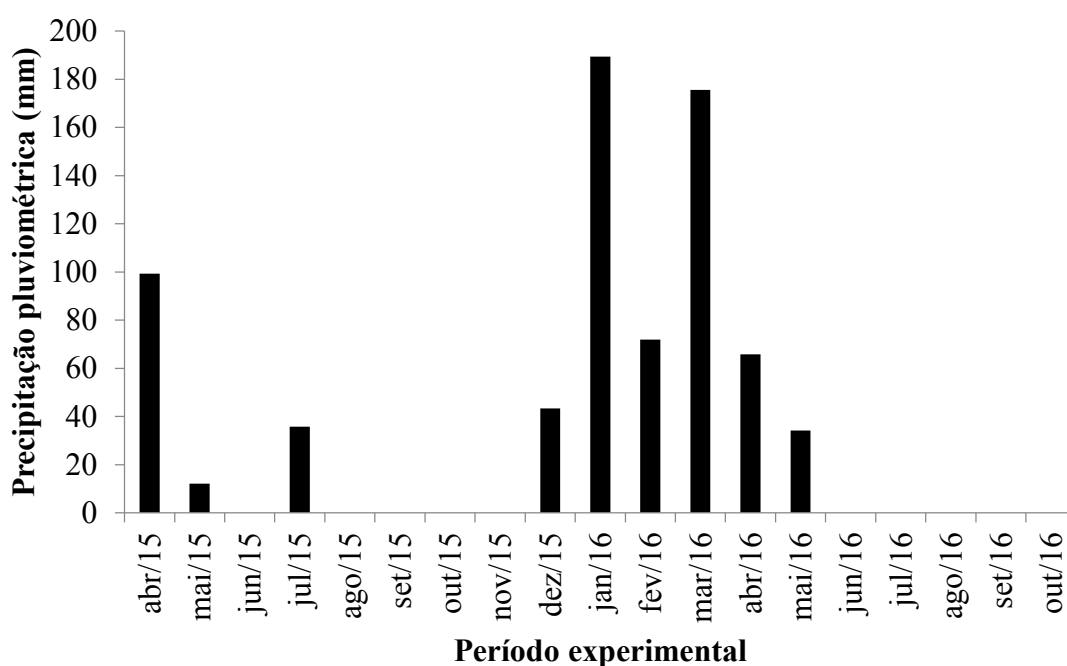
Os dados de crescimento foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), utilizando-se o software ASSISTAT Versão 7.7.

Para a avaliação dos descritores morfológicos das plantas de faveleira foram realizadas análises descritivas em duas épocas utilizando figuras de box plot para apresentação dos dados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados pluviométricos foram coletados durante todo o experimento (18 meses) e como se pode observar na figura 6, no mês de abril/2015 choveu 99,3 mm, ou seja, essa precipitação ajudou as plantas a se adaptarem em campo, pois foi o mês no qual o experimento foi instalado. No mês de maio/2015 e junho/2015, ocorreu pequenas precipitações na área, somente em dezembro de 2015 a maio de 2016 que ocorreram o maior volume de água na área, tendo destaque para o mês de janeiro/2016 com maior precipitação (189,4 mm) seguido do mês de março/2016 com (175,6 mm).

Figura 6. Precipitação pluviométrica da Fazenda Cachoeira de São Porfírio, Várzea – PB, durante o acompanhamento do experimento.



Fonte AESA, 2017

Estudos visando a obtenção de descritores para avaliar plantas de faveleira no semiárido da Paraíba podem ser muito úteis para o melhoramento genético desta espécie, visto que é uma importante oleaginosa e forrageira nativa.

No semiárido brasileiro são escassos os trabalhos com descritores morfológicos em faveleira, tendo sido o presente estudo uma contribuição pioneira para trabalhos futuros com esta espécie.

Pelo resultado da análise de variância (Tabela 1) a altura das plantas não foi influenciada pelos tratamentos aplicados, assim como para a interação, porém foi significativo para os meses; já em relação ao diâmetro nota-se que os tratamentos influenciaram essa variável.

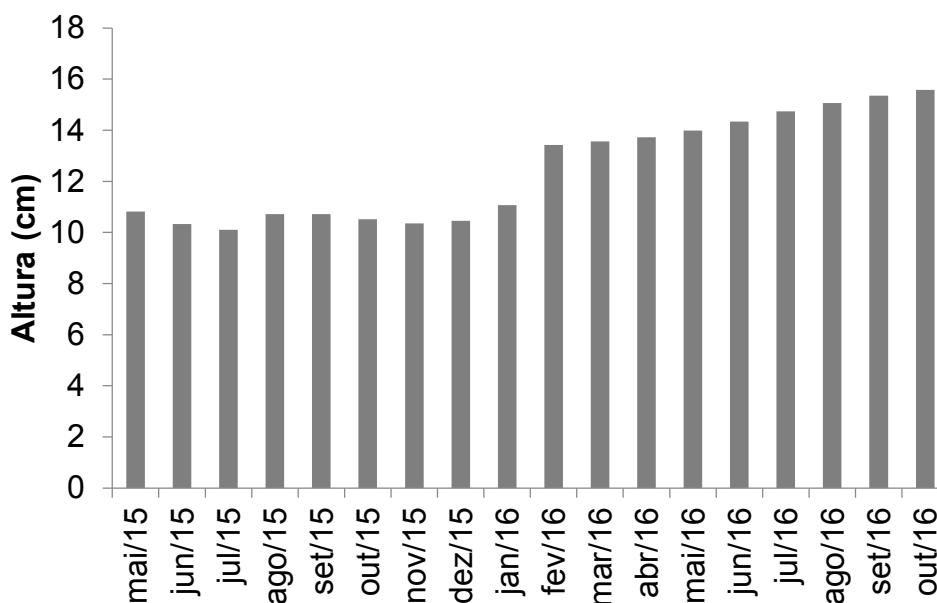
Tabela 1. Análise de variância para altura e diâmetro da planta de faveleira em função de diferentes adubos (orgânico e químico).

FV	GL	QM	
		ALTURA	DIÂMETRO
Blocos	3	750,73 **	64,68 **
Trat	4	45,69 ^{NS}	28,15 *
Resíduo (a)	12	40,98	7,35
Parcelas	19		
Meses	17	89,46 **	16,98 **
Trat x Meses	68	3,46 ^{NS}	0,91 **
Resíduo (b)	255	3,09	0,55
Total	359		

** , * e NS, significativo a 1%, 5% e não significativo, respectivamente.

Durante os primeiros meses nos quais as mudas de faveleira foram avaliadas em campo, pode-se observar (Figura 7) que os primeiros nove meses as plantas se encontram em adaptação, ocorrendo aumento e diminuição em sua altura. Somente aos dez meses as plantas começam a crescer, pois foi quando começaram as primeiras chuvas na área. A figura 7 evidencia o crescimento da faveleira em função dos diferentes adubos (orgânico e químico).

Figura 7. Crescimento em altura de plantas de faveleira em função de diferentes adubos (orgânico e químico), no decorrer do experimento.



Em trabalho realizado por Ramos et al., (2016) com crescimento de faveleira no semiárido paraibano, utilizando co-produto de vermiculita sob fertilização orgânica e química, pode-se observar que as doses de esterco bovino causaram efeito significativo positivo na variável altura à medida em que se aumentou as doses de esterco, tendendo a se estabilizar em 40%.

Paiva et al., (2009) em trabalhos realizados com espécies arbóreas nativas (Aroeira-pimenteira, Cabreúva-vermelha, Pau-viola e Unha-de-vaca) e adubadas com diferentes doses de logo de esgoto seco e com fertilização mineral, verificaram que as mudas de todas as espécies apresentaram aumento no crescimento em altura como resposta à aplicação do lodo de esgoto e à fertilização mineral.

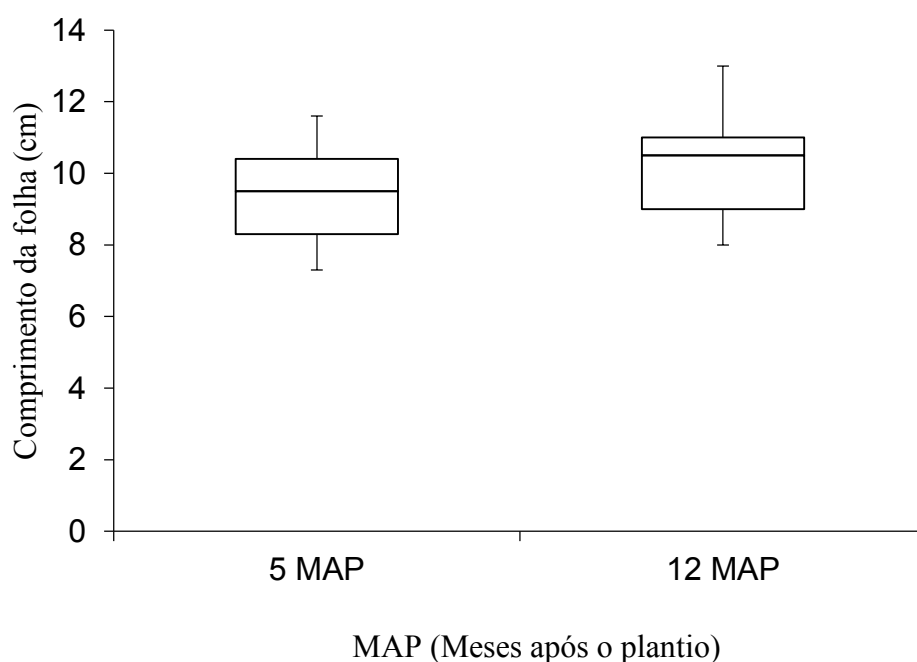
Em relação ao crescimento em diâmetro das plantas de faveleira, observou-se que os resultados foram semelhantes em todos os tratamentos, ou seja, os adubos não tiveram influência no início do plantio, tendo ocorrido aumento bastante visível no diâmetro dos indivíduos de faveleira no início do período chuvoso (ANEXO 1).

Souza et al., (2015) trabalhando com o crescimento e desenvolvimento inicial da Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) submetida à fertilização orgânica, destacaram que houve redução no diâmetro da planta com relação a elevação dos níveis de esterco bovino adicionados. O menor diâmetro foi obtido para as doses de 1728,0 e 3456,0 g.vaso⁻¹ de esterco, o que vem a confirmar o mecanismo de adaptação desta espécie às condições semiáridas do Nordeste brasileiro. Oliveira Junior (2009) trabalhando com adubação orgânica em moringa, destacou que o tratamento com cama-de-galinha foi

superior aos demais, tendo os tratamentos com aplicação de esterco bovino e caprino similar.

O comprimento da folha da faveleira apresentou maior variabilidade aos doze meses após o plantio das mudas, com mediana de 10,5 cm de comprimento, enquanto aos cinco meses a mediana foi de 9,5cm (Figura 9), o que foi evidenciado pela distribuição assimétrica negativa dos dados em ambos os meses.

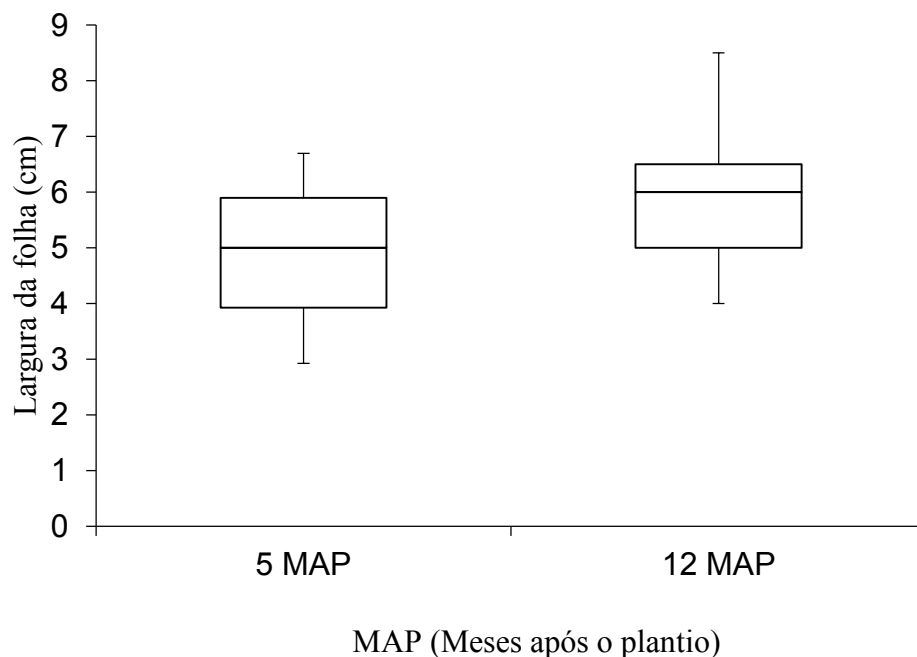
Figura 9. Comprimento de folhas de faveleira cultivada no Núcleo de Desertificação do Seridó, Várzea, PB.



Freitas (2010) ao desenvolver trabalho com 78 acessos de *Jatropha curcas* no Campo Experimental de Arapongas (MG) verificou que o comprimento médio de folhas de *J. curcas* variou de 6,0 cm a 18,50 cm e, de 5,50 cm a 18,50 cm, aos oito e 14 meses de campo, respectivamente. Vê-se, portanto, que o comprimento das folhas de *J. curcas*, espécie da família Euforbiácea, a mesma da faveleira, mostrou-se com variabilidade maior quando comparada com os dados do presente estudo. No entanto, deve-se frisar que as condições em que as plantas de faveleira se desenvolveram eram bem diferentes do trabalho de Freitas, já que foi instalado em região semiárida da Paraíba, cuja precipitação durante o experimento foi de apenas 727,6 mm.

Na figura 10 pode-se observar que a variação média na largura de folhas de faveleira, onde comprimento aos doze meses apresentou maior variabilidade, com mediana de 5,0 cm de comprimento e, aos cinco meses, 6,0 cm.

Figura 10. Largura de folhas de faveleira cultivada no Núcleo de Desertificação do Seridó, Várzea, PB.



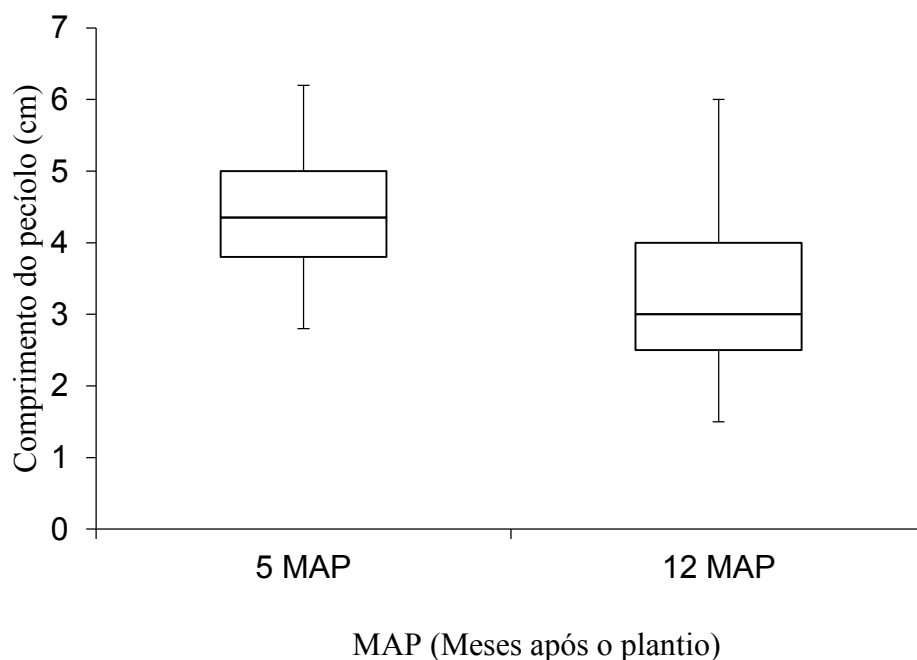
Aos doze meses após o plantio, pode-se observar que os dados são assimétricos a esquerda, pois a linha que representa a mediana está mais próxima do Q3 (terceiro quartil) do que o Q1 (primeiro quartil). Já aos cinco meses após o plantio, a distribuição dos dados é simétrica, pois a linha mediana está localizada mais ou menos no centro do retângulo, e as linhas do Q3 e Q1 estão aproximadamente no mesmo comprimento.

No mesmo estudo, Freitas (2010) observou que o tamanho médio para a largura da folha de *J. curcas* foi de 11,66, variando de 5,5 cm a 18,50 cm, e de 5,0 cm a 21,0 cm, aos oito e 14 meses, respectivamente, o que difere dos valores encontrados na faveleira no presente estudo.

No comprimento do pecíolo na folha da faveleira (Figura 11) aos cinco meses teve menor variabilidade em relação aos doze meses após o plantio, porém, aos cinco meses a mediana foi de 4,5 cm e aos doze 3,0 cm. Nos cinco meses após o plantio a

distribuição dos dados é simétrica já aos doze meses os dados estão assimétrica à direita, pois a linha mediana está mais próxima do Q1.

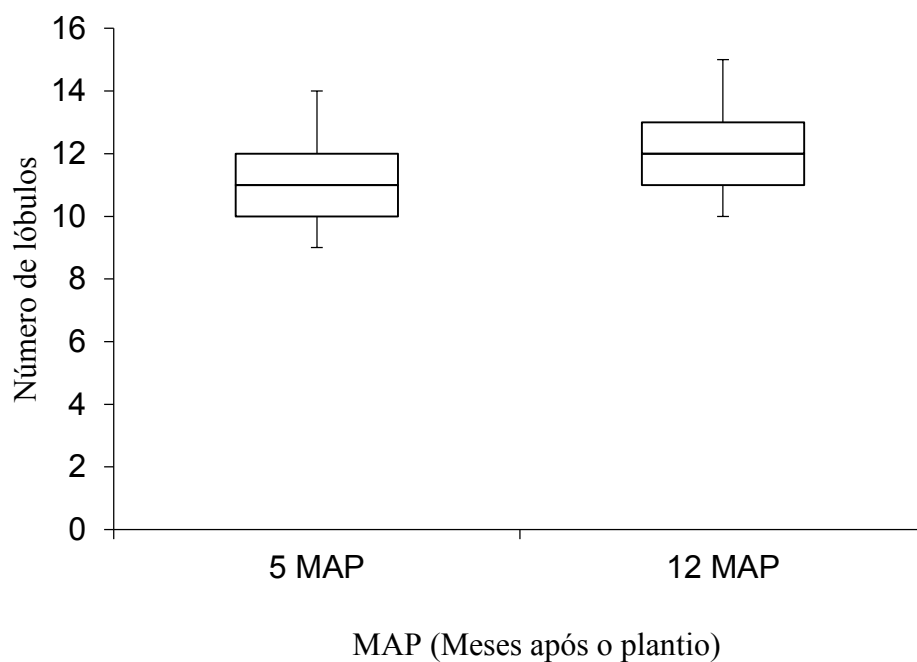
Figura 11. Comprimento do pecíolo em folhas de faveleira cultivada no Núcleo de Desertificação do Seridó, Várzea, PB.



Para o comprimento do pecíolo em folhas de *J. curcas* o valor médio variou de 11,51 cm a 14,98 cm, sendo os valor mínimo de 3,0 cm para oito meses e 4,0 aos 14 meses e 4,0 cm a 25,0 cm para o máximo, respectivamente (FREITAS, 2010)

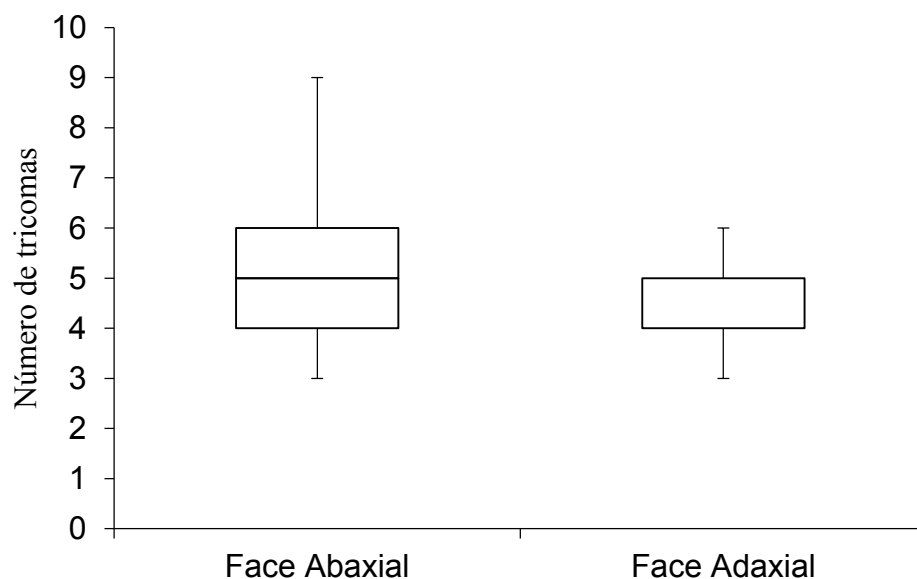
Para o número de lóbulos (Figura 12) na folha da faveleira aos cinco meses após o plantio, foi onde apresentou maior variabilidade em relação aos doze meses, além disso, com mediana 11 aos cinco meses e 11,5 aos doze meses. Os dados são semelhantes aos cinco e aos doze meses, pois o Q3 e o Q1 são do mesmo comprimento.

Figura 12. Número de lóbulos em folhas de faveleira cultivada no Núcleo de Desertificação do Seridó, Várzea, PB.



Para o número médio de tricomas, observa-se figura 13 que na folha de faveleira aos cinco meses houve uma variação de 3 a 9 tricomas e aos doze de 3 a 6.

Figura 13. Número médio de tricomas em folhas de faveleira cultivada no Núcleo de Desertificação do Seridó, Várzea, PB.



Thurston e Lestern (1969) afirmam que, em *Cnidoscolus* estão presentes tricomas urticantes e não urticantes. Os tricomas urticantes são formados por uma única

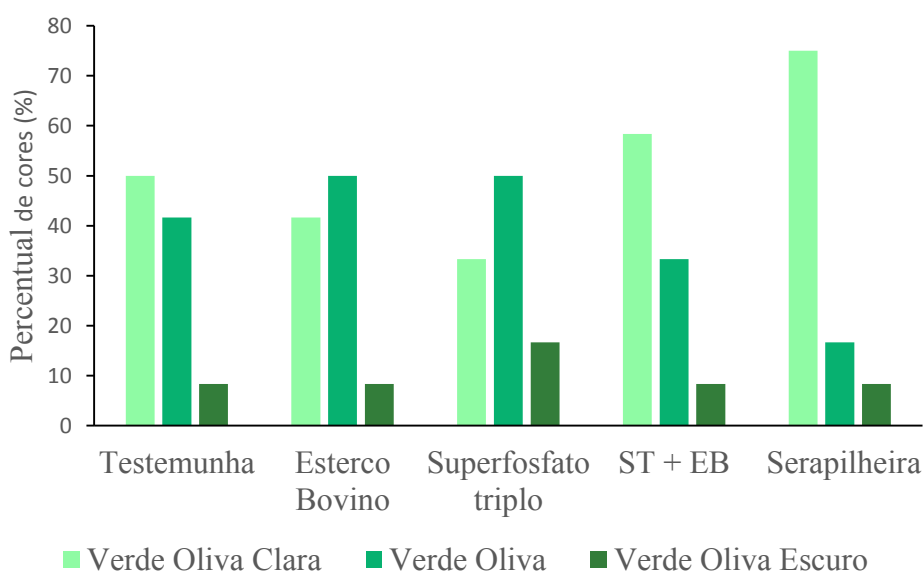
célula tubular, alongada, com paredes distais silicosas, situada sobre uma base multicelular e com uma abertura oblíqua no ápice. Na área onde foram coletadas as plantas utilizadas neste estudo, há predominância de plantas com tricomas urticantes.

Melo e Sales (2008) destacam, em estudo realizado no Estado de Pernambuco, que são observados dois tipos de tricomas urticantes na espécie *Cnidoscolus quercifolius*: aciculiforme - tricoma com base cilíndrica ou cônica, ligeiramente rígida ou flácida, sustentando uma célula tubular longa e, encontrado em quase todas as partes vegetativas e florais e, aculeiforme - tricoma com base alargada, cônica, rígida, sustentando um célula tubular muito curta.

Ao caracterizarem a anatomia dos sistemas de revestimento, fundamental e vascular de folhas de *Cnidoscolus pubescens*, Gualberto et al. (2014) encontraram tricomas urticantes em ambas as faces, semelhante aos observados nas folhas de faveleira no presente estudo.

Ao se analisar a cor do limbo foliar de folhas de faveleira (Figura 14) na face abaxial, nota-se que ocorreu predomínio da cor verde oliva clara em três dos tratamentos aplicados, principalmente naquele em que foi aplicado serapilheira nas covas (75%).

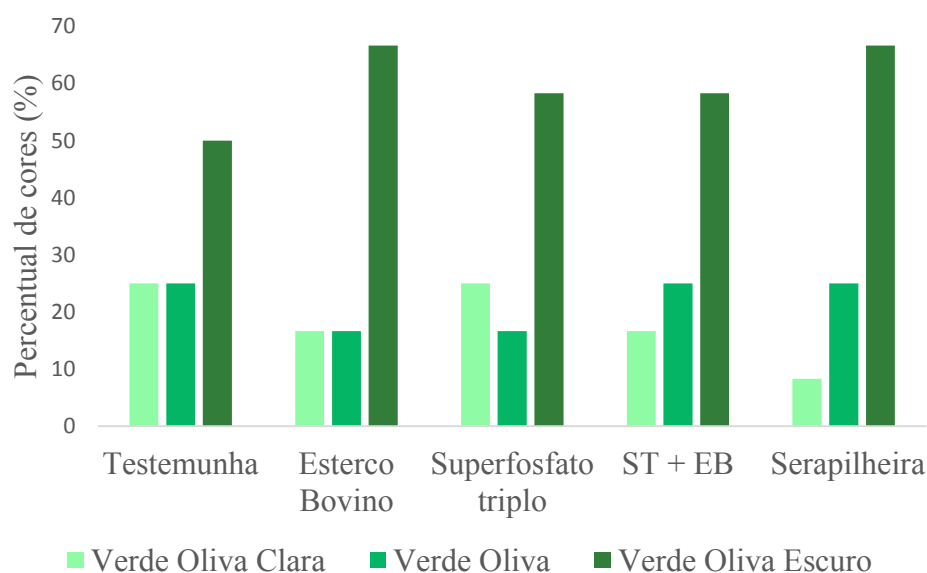
Figura 14. Percentual médio das cores do limbo foliar da folha de faveleira na parte abaxial cultivada no Núcleo de Desertificação do Seridó, Várzea, PB.



Observa-se, também, na figura 15 que, ao se aplicar esterco bovino e superfosfato triplo, isoladamente, houve alteração na cor do limbo foliar, tendo predominado a cor verde oliva.

No que tange ao percentual médio de cores observado no limbo foliar de faveleira, vê-se que, em contraste com a face abaxial, na face adaxial a cor verde oliva escuro predominou em todas as folhas, independente do tratamento aplicado.

Figura 15. Percentual das cores da folha da Faveleira na parte adaxial cultivada no Núcleo de Desertificação do Seridó, Várzea, PB.



Oliveira (1993) enfatiza que os estudos sobre morfologia de plantas têm merecido atenção há algum tempo, quer seja como parte de estudos morfoanatômicos, objetivando ampliar o conhecimento sobre determinada espécie ou grupamento sistemático vegetal, ou então visando ao reconhecimento e identificação de plantas de certa região dentro de um enfoque ecológico.

4 CONCLUSÃO

- Há variabilidade entre largura e comprimento de folhas de faveleira à medida que a planta cresce e se desenvolve;

- Os materiais de faveleira estudados evidencia elevada variabilidade para o número de tricomas, passível de ser utilizada no melhoramento da espécie;

- O manejo dado às plantas de faveleira através da adubação orgânica e química não resultou em plantas mais vigorosas.

ANEXO I

Anexo I. Crescimento em diâmetro de plantas de faveleira em função de diferentes adubos (orgânico e químico).

Tratamentos	Meses																	
	mai/15	jun/15	jul/15	ago/15	set/15	out/15	nov/15	dez/15	jan/16	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16
Controle	7.54	7.58	8.42	8.43	7.96	7.71	7.59	7.34	8.08	8.22	7.88	8.35	8.73	9.11	9.36	9.66	9.97	10.13
EB	7.49	7.41	7.42	7.56	7.33	7.41	7.12	6.72	7.06	7.34	6.95	7.17	7.54	7.94	8.35	8.67	8.87	9.17
SFT	6.84	6.56	6.59	7.35	7.05	7.21	6.81	6.17	6.76	7.36	7.76	8.00	8.41	9.02	9.30	9.56	9.91	9.98
EB+SFT	6.61	6.84	7.16	7.31	7.08	7.35	6.95	6.63	6.60	7.08	8.25	7.88	8.68	9.06	9.56	10.23	10.53	10.68
SER	6.37	6.94	6.65	7.18	6.97	6.62	6.39	6.33	6.11	6.09	5.86	6.14	6.48	6.96	7.22	7.50	7.83	7.99

EB: Esterco bovino; SFT: Superfosfato triplo; EB+SFT: Esterco bovino + superfosfato triplo; SER: Serapilheira

REFERÊNCIAS

COSTA, T.C.C.; OLIVEIRA, M.A.J.; ACCIOLY, L.J.O.; SILVA, F.H.B.B. Análise da degradação da caatinga no núcleo de desertificação do Seridó (RN/PB). **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, (Suplemento), p.961–974, 2009.

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária-EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise do solo. 3.ed. Rio de Janeiro: Embrapa, 2011. 230p

EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos/ SANTOS, H. G.; ALMEIDA, J. A.; OLIVEIRA, J. B.; LUMBRERAS, J. F.; ANJOS, L. H. C.; COELHO, M. R.; JACOMINE, P. K. T.; CUNHA, T. J. F.; OLIVEIRA, V. A. (3 ed.), Brasília, DF : Embrapa, 2013. 353 p.

FREITAS, R. G.; **Caracterização de germoplasma de Pinhão Manso (*Jatropha curcas* L.) por descritores morfo-agronômicos**. 2010. 62F. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

GUALBERTO, A.D.; MARQUES, J.B.C.; FERNANDES, S.P.; CUNHA, M.; RABELO, G.R. **Caracterização anatômica da lâmina foliar de *Cnidoscolus pubescens* Pohl (Euphorbiaceae)**. 2014. In ... VI CONFICT (Congresso Fluminense de Iniciação Científica e Tecnológica). Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. Campos dos Goytacazes – RJ, 2014. p. 1.

IBGE-Mapas de Biomas: Disponível em:

ftp://geoftp.ibge.gov.br/informacoes_ambientais/vegetacao/vetores/brasil/ Acesso: 25/01/2017.

MELO, A. L. de; SALES, M. F. de. O gênero *Cnidoscolus* Pohl (*Crotonoideae-Euphorbiaceae*) no Estado de Pernambuco, Brasil. **Acta Botânica Brasileira**, v.22, n.3, p.806-827, 2008.

OLIVEIRA JUNIOR, S.; SOUTO, J. S.; SANTOS, R. V.; SOUTO, P. C.; MAIOR JUNIOR, S. G. S. Adubação com diferentes esterco no cultivo de moringa (*Moringa oleifera* lam.). **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.4, n.1, p.125 – 134, 2009.

OLIVEIRA, E. C. Morfologia de plântulas. In: AGUIAR, I. B.; PIÑA-RODRIGUES, F. C. M.; FIGLIOLIA, M. B. (Ed.). **Sementes florestais tropicais**. Brasília: Abrates, 1993. p. 175-214.

PAIVA, A. V.; POGGIANI, F.; GONÇALVES, J. L. M.; FERRAZ, A. C. Crescimento de mudas de espécies arbóreas nativas, adubadas com diferentes doses de lodo de esgoto seco e com fertilização mineral, **Scientia Forestalis**, v. 37, n. 84, p. 499-511, 2009.

RAMOS, T. M.; MEDEIROS, J. X.; SILVA, G. H.; LUCENA, E. O. SANTOS, R. V. Crescimento de faveleira (*Cnidoscylus quercifolius* Pohl.) em co-produto de vermiculita sob fertilização orgânica e química, **Agropecuária Científica no Semiárido**, v.12, n.1, p.100-111, 2016.

SOUZA, T. M. A.; SOUSA, T. A.; OLIVEIRA NETO, H. T.; SOUTO, L. S.; DUTRA FILHO, J. A.; MEDEIROS, A. C. Crescimento e desenvolvimento inicial da cultura da moringa (*Moringa oleifera* Lam.) submetida à fertilização orgânica. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 10, n. 5, p. 103 - 107, 2015.

SILVA, L. L. H.; ARRIEL, E. F.; LUCENA, R. J. L.; PIMENTA, M. A. C.; BEZERRA, R. M. R. Ácido indol acético e ácido indol butírico na clonagem de *Cnidoscylus quercifolius* pelo processo de macroestaquia. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 1, p. 90-96, 2013.

THURSTON, E.L.; LESTERN, N.R. The morphology and toxycology of plant stinging hairs. **Botanical Review**, v. 35, p. 393-412, 1969.

CAPÍTULO II

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DA RAÍZ DA *Cnidocolus quercifolius* Pohl. SOB DIFERENTES TEMPERATURAS

BORGES, César Henrique Alves. **Características físico-químicas da raiz da faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.) sob diferentes temperaturas.** 2017. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais. CSTR/UFCG, Patos – PB. 2017. 74p.

RESUMO

O aproveitamento das partes não consumidas usualmente, aumenta a acessibilidade de alimentos a todas as populações, uma vez que, a fome e o desperdício de alimentos são dois dos maiores problemas que o Brasil enfrenta. Objetivou-se no presente estudo caracterizar farinha de raiz de faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Phol.) de diferentes áreas do Seridó da Paraíba, esperando com isso fornecer informações sobre a composição nutricional e características do produto. Utilizou-se raízes de faveleira como matéria-prima para produção da farinha, sendo as mesmas provenientes de diferentes municípios. A partir dos resultados obtidos foi possível concluir que: Quanto à composição percentual, as farinhas de faveleira analisadas diferem entre si, e entre as áreas coletadas; Os níveis de acidez das farinhas analisadas estão de acordo com a legislação; As farinhas analisadas apresentam teores altos de fibras, sendo consideradas inadequadas para consumo humano.

Palavra-chave: Composição, Utilização, Farinha.

BORGES, César Henrique Alves. Physical-chemical characteristics of the root of the faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.) Under different temperatures. 2017. Masters Dissertation in Forest Science. CSTR / UFCG, Patos-PB. 74p.

ABSTRACT

The use of unused portions usually increases the accessibility of food to all populations, since hunger and food wastage are two of the biggest problems facing Brazil. The objective of this study was to characterize flounder root meal (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl.) from different areas of Seridó da Paraíba, hoping to provide information on the nutritional composition and characteristics of the product. Faveleira roots were used as raw material for flour production, being the same from different municipalities. Based on the obtained results, it was possible to conclude that: As for the percentage composition, the floured flours analyzed differ among themselves, and among the areas collected; acidity levels of the flours analyzed are in accordance with the legislation; The analyzed flours have high fiber contents and are considered unsuitable for human consumption.

Keyword: Composition, Utilization, Flour

1. INTRODUÇÃO

Os cereais possuem papel fundamental na alimentação humana, a âmbito da saúde, como fontes de nutrientes e fibras e, tecnologicamente, devido as variadas formas que podem ser utilizadas para consumo humano (SCHEUER, 2011).

O aproveitamento das partes não consumidas usualmente, aumenta a acessibilidade de alimentos a todas as populações, uma vez que, a fome e o desperdício de alimentos são dois dos maiores problemas que o Brasil enfrenta, constituindo-se em um dos paradoxos de nosso país (DAMIANI et al., 2011).

Farinhas provenientes de diferentes grãos, sementes, cascas e hortaliças têm sido amplamente utilizadas em pães, bolos e massas alimentícias devido aos seus benefícios à saúde, que além das fibras alimentares, os produtos elaborados com estas farinhas podem fornecer ainda vitaminas, proteínas, minerais, carboidratos, o que contribuem para a redução do risco de várias doenças, como câncer, diabetes, obesidades e doenças cardiovasculares (CHANG, 2007).

O processo básico de fabricação da farinha compreende as etapas de lavagem, descascamento, trituração, prensagem e torração, variando de acordo com os tipos de farinha e as localidades (CHISTÉ; COHEN, 2006; OLUWAMUKOMI et al., 2011). No entanto, por causa da baixa padronização do processo artesanal de fabricação, que consiste basicamente em processos próprios das casas de farinha locais, sua valorização e produção industrial são baixas (SOUZA et al., 2008a).

As diferentes partes constituintes dos vegetais que não fazem parte do consumo habitual, na sua maioria, são desprezadas por falta de conhecimento da sua composição nutricional. O descarte de folhas e talos, entretanto, representa muitas vezes o desperdício de proteínas, fibras e vitaminas, que poderiam ser inseridas por meio de uma culinária sofisticada, ou como ingrediente de produtos caseiros e/ou industrializados (TROMBINI; LEONEL, 2014)

Objetivou-se no presente estudo caracterizar físico e quimicamente a farinha de raiz de faveleira (*Cnidocolus quercifolius* Phol.) no Seridó da Paraíba.

2. MATERIAL E MÉTODOS

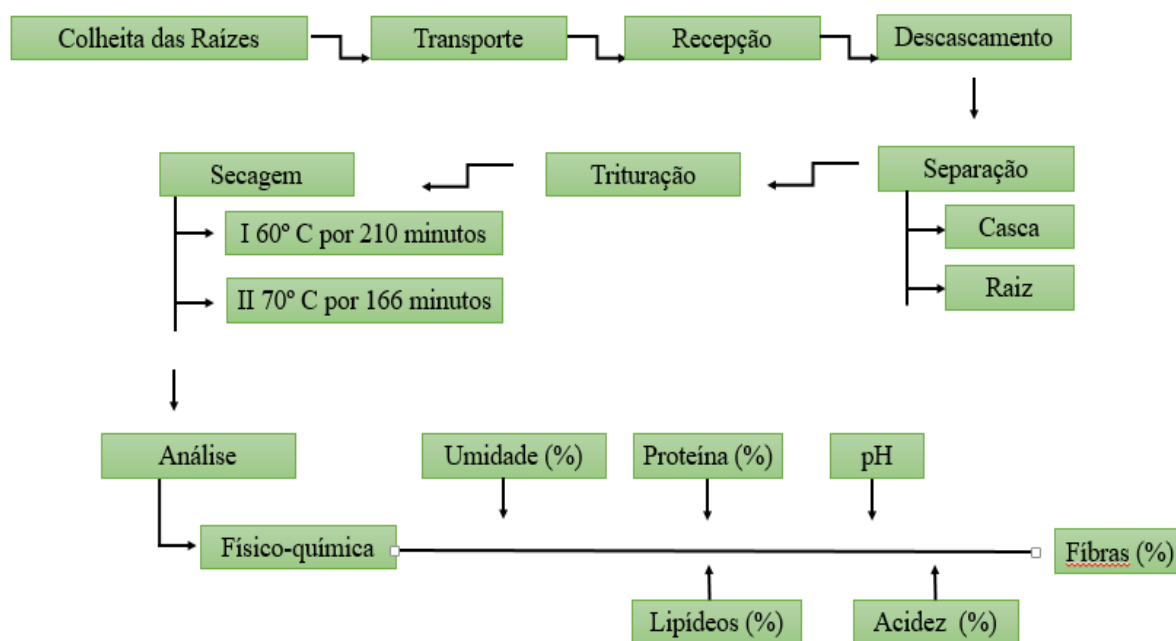
As áreas estudadas encontram-se inseridas no Núcleo de Desertificação do Seridó, estando as mesmas localizadas no município de Santa Luzia e Várzea, ambas no Estado da Paraíba.

As amostras das raízes de faveleira (*Cnidoscopus quercifolius*) para a realização do estudo foram coletadas em diferentes áreas, sendo as mesmas coletadas nas margens da BR – PB 233 e na BR – PB 230, e encaminhadas para o laboratório do Centro Vocacional Tecnológico (CVT/UFCG- *Campus* de Pombal) durante o período de fevereiro à dezembro de 2016.

2.1. Matéria-Prima

Utilizou-se raízes de faveleira como matéria-prima para produção da farinha, sendo as mesmas provenientes de diferentes municípios.

Figura 1 – Fluxograma simplificado da obtenção da farinha da casca e raiz da faveleira.



Etapas da produção da farinha da faveleira

- 1 – Colheita: As raízes foram coletadas no mês de fevereiro de 2015 no período da manhã.
- 2 – Transporte: Após a coleta, as raízes foram acondicionadas em caixas de isopor, para não perder a umidade e encaminhadas para o laboratório do CVT/UFMG- *Campus* de Pombal.
- 3 – Recepção: O processamento iniciou com a recepção das raízes pelo fato de destacar que deve ser armazenado de forma adequada a fim de evitar perdas por apodrecimento ou excesso de umidade.
- 4 – Descascamento: Foi retirada e separada manualmente as cascas e a raiz da faveleira.
- 5 – Seleção: Foram realizadas tirando pedaços com impurezas e/ou defeitos.
- 6 – Secagem: A desidratação foi realizada em bandejas de secador tipo cabine da marca Sterilifer e modelo CR/100 com circulação de ar forçada com diferentes tempos e temperaturas, até peso constante.
- 7 – Trituração: Foi realizada através de um moinho de faca com peneira de 20 mesh. Essas farinhas foram armazenadas temporariamente em sacos (plásticos) totalmente estéreis, para posteriormente serem analisadas.

2.2. Análise físico-químicas

Após todo o processamento e a produção da farinha (casca e raiz) em diferentes temperaturas (60 e 70 °C), as amostras foram analisadas quanto a umidade (%), proteínas (%), lipídeos (%), pH, acidez (%) e fibras (%).

2.2.1. Umidade

Os teores de umidade foram determinados através do método de secagem a 105°C, em estufa de ar marca De Leo, tipo A3SE, de acordo com a metodologia 012/IV do Instituto Adolf Lutz (2008).

Para essa análise, aproximadamente, 5,0 gramas de farinha foram pesadas em cadinho previamente tarado e seco. Cada lote foi analisado em triplicata. O cadinho com a amostra foi levado para estufa a 105°C por 4 horas. Após esse intervalo, as amostras foram retiradas da estufa e levadas para o dessecador até atingirem temperatura

ambiente, quando foram pesadas. Essa operação foi repetida até obtenção do peso constante.

O teor de umidade foi calculado pela equação:

$$\% \text{ de umidade} = \left(\frac{P \text{ inicial} - P \text{ final}}{P \text{ inicial}} \right) \times 100$$

2.2.2. Proteína

A concentração de proteína foi determinada pela quantificação de nitrogênio total da amostra utilizando método de Kjeldahl, seguindo as normas do Instituto Adolfo Lutz (2008).

Para essa análise pesou-se aproximadamente 0,2 gramas da amostra em um tubo digestor previamente tarado. Todos os lotes foram analisados em triplicata. Em cada tubo com amostras foram adicionadas 1,5 gramas da mistura catalítica (96% de sulfato de potássio (K_2SO_4) + 4% de sulfato de cobre ($CuSO_4 \cdot 5H_2O$) e 3,0 ml de ácido sulfúrico (H_2SO_4). Os tubos foram colocados em um no bloco digestor, da marca Solab, Modelo SL 25/30 (São Paulo – Brasil), e iniciou-se o aquecimento com a elevação da temperatura de 50°C/30 minutos até atingir 450°C. Ao alcançar esta temperatura, as amostras permaneceram no bloco digestor até atingir viragem completa da amostra para coloração esverdeada límpida, em sequência, os tubos foram retirados do bloco digestor até atingirem temperatura ambiente.

Posteriormente, 10 ml de água destilada foram adicionadas em cada tubo. As amostras foram alcalinizadas com a adição de 25 ml – 30 ml de solução de hidróxido de sódio a 63% (NaOH) e destiladas em destilador de nitrogênio, da marca Solab (São Paulo – Brasil). Frascos de erlenmeyer contendo 10 ml de solução de ácido bórico (H_3BO_3), 06 gotas de vermelho de bromazol e 04 gotas de alaranjado de metila receberam a solução destilada até completar um volume de 75 ml e, então, foi titulada com solução de ácido clorídrico (HCl) a 0,1 N.

O teor de proteína foi calculado pela equação:

$$\% \text{ Proteína} = \left(\frac{V \times N \times 1,40}{P} \right) \times 6,25$$

Onde,

V = volume de HCl gasto na titulação
N = normalidade do HCl usado
1,40 = equivalente miligrama do N (14)
P = peso da amostra

2.2.3. Lipídeos

Na determinação de lipídeos, adotou-se a metodologia 032/IV do Instituto Adolf Lutz (2008). Os balões volumétricos de fundo chato foram previamente aquecidos em estufa de ar, marca DeLeo, tipo A3SE a 105°C por uma hora, resfriados em dessecador até a temperatura ambiente, pesados e previamente tarados. Todos os lotes foram analisados em triplicatas. Em seguida as amostras foram pesadas e acondicionadas em cartuchos confeccionados de papel filtro e colocados no aparelho de Sohlex, onde se acrescentou hexano (C₆H₁₄). O sistema sofreu aquecimento por aproximadamente 06 horas e em seguida os balões volumétricos de fundo chato foram submetidos a secagem em estufa a 105°C, por um período de 01 h para a retirada do solvente excedente; dessa maneira, a gordura extraída pode ser quantificada. Os cálculos realizados consideraram o peso das amostras utilizadas, peso dos balões antes e depois do processo de extração. Os resultados foram expressos em porcentagem.

O teor de lipídeos foi calculado pela equação:

$$\frac{100 \times N}{P}$$

N = número de gramas de lipídeos
P = número de gramas da amostra

2.2.4. Fibras

O método utilizado na determinação do teor de fibra bruta foi o da digestão ácido-base descrito pela AOAC (1997), com modificações feitas por Pontes Júnior (2012). Nessa metodologia, foram realizados dois procedimentos de lavagem dos

saquinhos em ácido e base: o primeiro consistiu na lavagem do saquinho sem amostra e a segunda com amostra.

No primeiro procedimento, após a confecção dos saquinhos de TNT (5,0 cm x 5,0 cm) e vedados com a prensa seladora, os mesmos foram identificados e submetidos a fervura na solução ácida de 2,25 L, no determinador de fibras SL – 118, por 15 minutos e, posteriormente, realizaram-se três lavagens com água destilada fervente, sendo que, a primeira lavagem durou cinco minutos, e as outras duas, três minutos cada. Em seguida, foram fervidos em solução básica de 2,25 L, por 15 minutos, utilizando-se, em seguida, o mesmo procedimento de lavagem com água destilada descrita anteriormente. Esta lavagem prévia é realizada para ambientalizar os saquinhos, impedindo algum erro posterior na qualificação. Após as lavagens, foram colocados em estufa (105°C) por dezesseis horas, e, após este período foram colocados no dessecador, com o auxílio de uma pinça, por quarenta minutos e, posteriormente, pesados e os valores dos sacos vazios anotados.

No segundo procedimento, para cada amostra, pesou-se 1,0 grama da farinha, base úmida, da casca e raiz da faveleira que foi adicionado aos saquinhos. Estes foram vedados, espalhando-se uniformemente a amostra dentro dos saquinhos e transferindo-os posteriormente para o suporte do determinador de fibras. O equipamento contendo 2,25 L de solução ácida, à temperatura ambiente, foi fechado. Ao atingir a temperatura de 95°C foi cronometrado o tempo de 30 minutos. Passando este tempo, escoou-se a solução ácida em recipiente apropriado, para posterior neutralização e descarte e, em seguida, levaram-se os saquinhos com água destilada fervente por três vezes, sob agitação do aparelho, para remover o excesso de solução ácida, sendo a primeira lavagem de cinco minutos e as outras duas de três minutos. Escoou-se toda a água contida no recipiente do equipamento ao término de cada lavagem, trocando-a para a lavagem seguinte.

Adicionaram-se ao aparelho 2,25 L de solução básica e aguardou-se o aquecimento da solução (95°C), em seguida, cronometrou-se o tempo de 30 minutos. Após o término da extração, desligou-se o aparelho e escoou-se a solução básica. Em seguida realizaram-se novamente as lavagens com água destilada fervente como descrito anteriormente. Os saquinhos foram então retirados do suporte do aparelho e distribuídos em bandejas inox, forradas com papel toalha e levadas à estufa (105°C) por dezesseis horas. Após esse período, foram retirados saquinhos e colocados em

dessecador por um período de uma hora, para equilíbrio de temperatura e umidade, sendo em seguida pesados e os valores anotados em planilhas.

O teor de fibra bruta foi obtido por meio da diferença do peso do saquinho seco com a mostra, antes da digestão ácido-base, pelo peso do saquinho seco sem a amostra, antes da digestão. O valor obtido foi multiplicado por cem para se obter o teor de fibra bruta em porcentagem.

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

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

FB = porcentagem de fibra bruta do alimento

PD = peso do saquinho + amostra (g)

Tara = peso do saquinho vazio (g)

PA = peso da amostra (g)

2.2.5. pH

Foram pesados cerca de 5 gramas de cada amostra e transferidos para béqueres, nos quais foram acrescidos 50 ml de água destilada e sofreu homogeneização. O pH foi determinado através do método potenciométrico, com pHmetro de bancada da marca Lucadema e modelo Mpa, previamente calibrado com solução tampão de pH 4,00 e 7,00. Seguindo o método 017/IV do Instituto Adolf Lutz (2008).

2.2.6. Acidez Total Titulável (ATT)

Foram adicionadas 50 ml de água destilada em aproximadamente 2,0 gramas de farinha, pesada previamente em um béquer de 100 ml. Após a homogeneização, com auxílio de um bastão de vidro, foi realizada a filtragem em papel de filtro qualitativo em erlenmeyers de 125 ml. A acidez foi determinada através da titulação dessas soluções, com solução de hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 mol/L até elas atingirem uma faixa de pH entre 8,2 – 8,4.

Essa técnica é recomendada para soluções escuras ou fortemente coloridas, onde se determina o ponto de equivalência pela medida do pH da solução, seguindo as

metodologias 311/IV e 312/IV descritas pelo Instituto Adolf Lutz (2008). Os resultados foram expressos em gramas de ácido cítrico/100g de amostra.

A acidez total titulável foi calculada pela equação:

$$\frac{V \times 0,1}{P}$$

Onde,

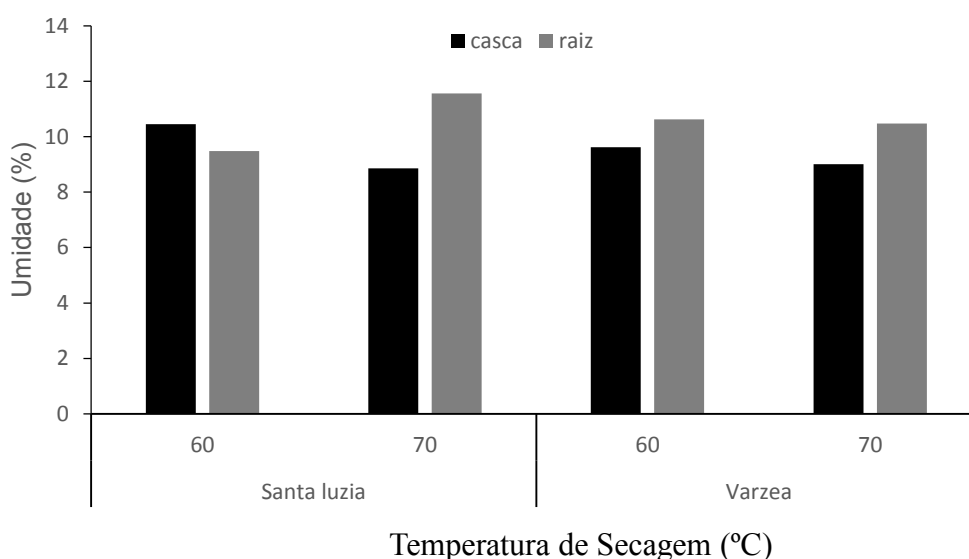
V = Volume da solução de hidróxido de sódio gasto na titulação em ml

P = massa da amostra em g

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na figura 2 os dados relativos ao percentual de umidade na farinha proveniente da casca e raízes de faveleira. Vê-se que, o teor de umidade na casca da raiz da faveleira foi maior apenas quando a temperatura de secagem foi de 60° C e, do material proveniente do município de Santa Luzia (PB).

Figura 2. Teores de umidade (%) das farinhas de faveleira (casca e raiz) em função da temperatura de secagem.

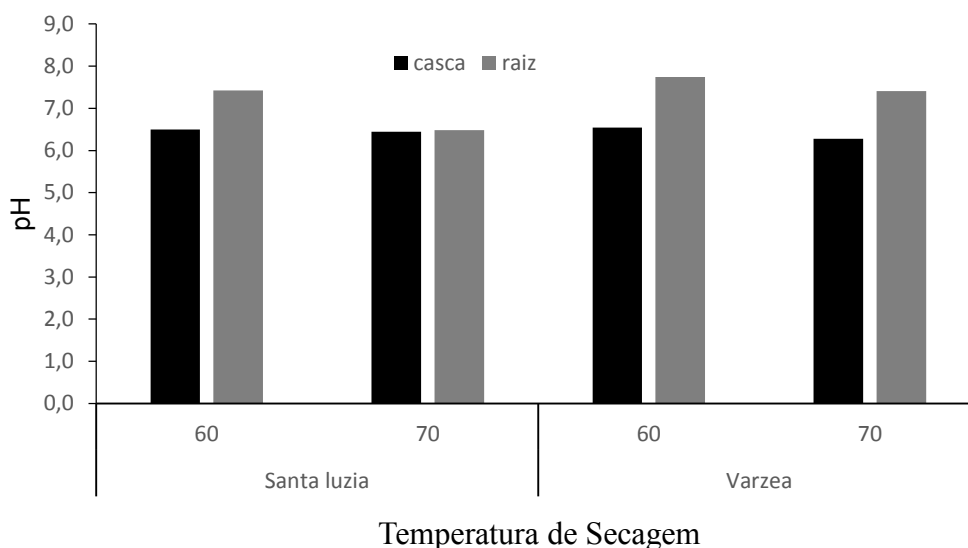


Pode-se observar que os teores de umidade variaram de 8,86% a 10,45% na casca e 9,48% a 11,57% na raiz da faveleira, respectivamente. A análise do teor de umidade das farinhas mostrou que todas as amostras estão de acordo com o limite estabelecido pela Legislação Brasileira (máximo de 14%) (BRASIL, 1978).

É sabido que a faveleira é uma espécie resistente à seca e, todas as suas partes podem ser aproveitadas na alimentação humana e animal. Segundo Caldeira (2006) a planta pode ser aproveitada desde a raiz até as folhas.

Os valores de pH encontrados nas amostras da farinha de faveleira variaram de 6,3 a 6,5 na casca e, de 6,5 a 7,7 na raiz, (Figura 3).

Figura 3. pH da farinha de faveleira (casca e raiz) em função das temperaturas de secagem.

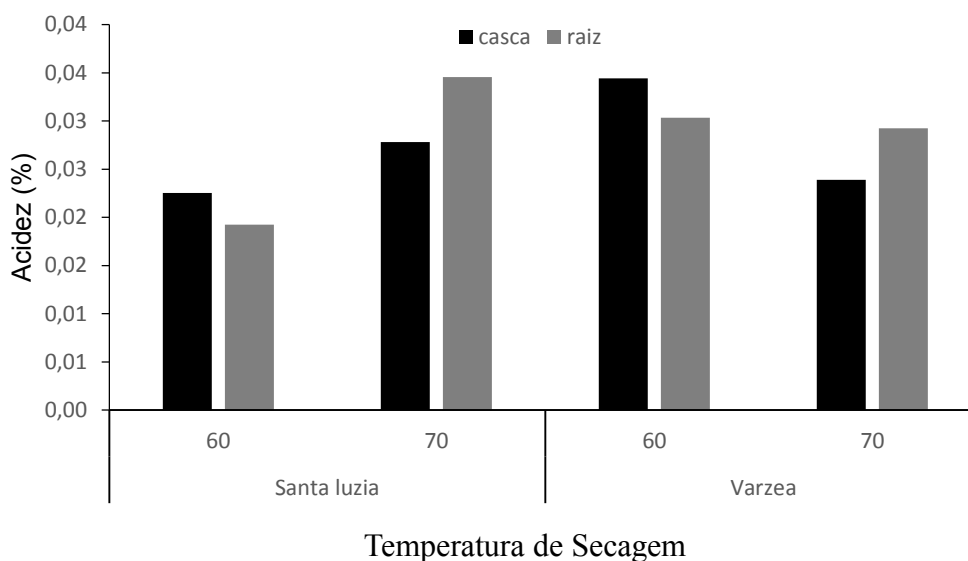


Segundo Soares et al. (1992), os alimentos podem ser classificados em: pouco ácidos ($\text{pH} > 4,5$), ácidos ($4,5$ a $4,0$) e muito ácidos ($< 4,0$). Diante desta classificação, todas as farinhas obtidas da casca e da raiz da faveleira, a 60°C ou 70°C , oriundas de Santa Luzia ou Várzea apresentaram baixa acidez. Esta faixa de pH observado nas farinhas produzidas no presente estudo favorece o crescimento e sobrevivência da maioria dos microorganismos.

O pH é importante na limitação da capacidade de desenvolvimento de microrganismos no alimento e que contribui para definir procedimentos tecnológicos com vista a conservação (SOUZA et al., 2008).

Como visto nos resultados de acidez na figura 4, todas as amostras apresentaram resultados inferiores ao limite máximo de $3,0$ meq. NaOH (0,1N)/100g para farinhas do grupo seca ou $5,0$ meq. NaOH (0,1N)/100g para farinhas do grupo d'água, por isso, a farinha da faveleira é considerada com baixa acidez. Estudando a farinha da mandioca (SOUZA et al., 2008) encontraram valores diferentes desses estudo, onde obtiveram valores altos de acidez, sendo um deles maior que 3%, ou seja, ultrapassando o limite máximo permitido para legislação.

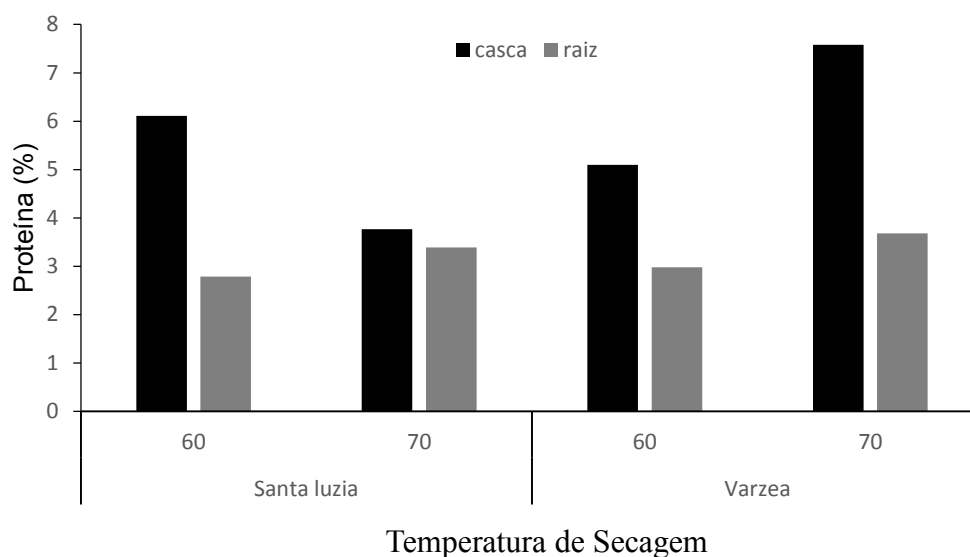
Figura 4. Valores médios de acidez total titulável da farinha de faveleira (casca e raiz) em função das temperaturas de secagem.



Foi observado por Dias e Leonel (2006) que o nível de acidez nas farinhas de mandioca analisadas, de diferentes procedências, não esteve de acordo com a Legislação Brasileira (máximo de 3,0 mL NaOH N/100 g), pois este variou de 2,08 a 7,4 mL NaOH N/100 g. O teor de acidez pode indicar falta de higiene no processo e também ser uma característica de processos artesanais, onde o processo é mais lento. A acidez da farinha permite obter informações sobre o processo de fermentação pela qual passou o produto.

Na figura 5 são visualizados os teores de proteínas determinadas na casca da raiz e na raiz propriamente dita de faveleira. Nota-se que em ambas as localidades de origem do material e temperaturas, a casca propiciou teores mais elevados que a raiz.

Figura 5. Valores médios de proteínas (%) da farinha de faveleira (casca e raiz) em função da temperatura de secagem.



Valores semelhantes aos ora obtidos para o teor de proteína (7,58%) na casca de raízes de faveleira oriundas do município de Várzea, foram obtidos por Ribeiro Filho et al., (2011) ao desenvolverem trabalho no município de Lagoa Seca (PB), com a finalidade de avaliar aspectos nutricionais de raízes de faveleira.

Deodato (2015) estudando a farinha de facheiro em diferentes temperaturas, chegou a resultados próximos a este estudo, onde as amostras da farinha da casca do facheiro e farinha da polpa do facheiro revelaram-se como uma boa fonte proteica, pois segundo a legislação o teor mínimo de proteína é de 1,5%, ou seja, todos os valores encontrados foram superiores ao que a legislação recomenda.

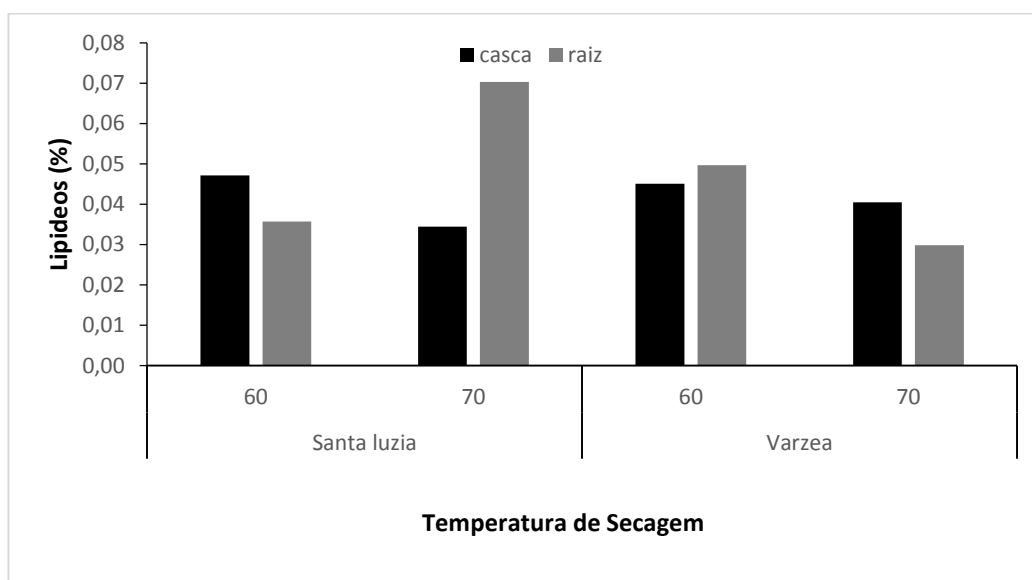
Os valores obtidos para teores de proteínas na casca e na raiz da faveleira, quando comparadas com outras partes da planta, são comprovadamente mais baixos. Isto foi evidenciado nos trabalhos de Moura Fé et al., (1977), Silva et al., (2010) e Cavalcante et al., (2011), que obtiveram teores de 22,40%, 19,23% e 26,20%, respectivamente, em sementes de faveleira.

Já, quando se compara os teores de proteína nas folhas de faveleira, estes também são superiores aos obtidos na casca e raiz desta espécie. Santos et al., (2006) e Drumond et al., (2007) obtiveram teores de proteína da ordem de 15,10% e 19,15%, respectivamente.

A farinha da faveleira proveniente da casca e raiz apresenta baixos teores de lipídeos (Figura 6), sendo inferiores a 10%. No entanto, vale destacar o teor de lipídeos

encontrados nas raízes da planta de faveleira oriundas do município de Santa Luzia, sob temperatura de 70° C, que foi de 0,07 (%).

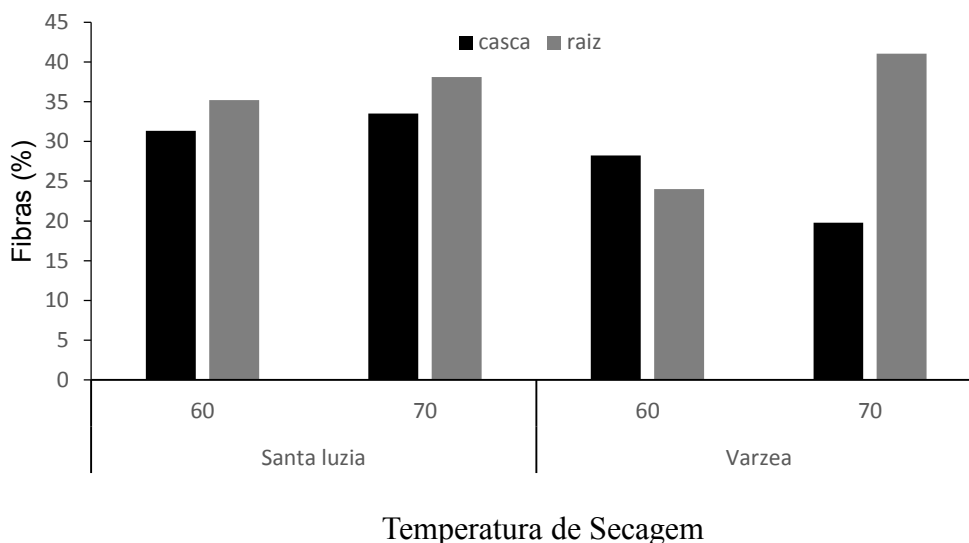
Figura 6. Valores médios de lipídeos (%) da farinha de faveleira (casca e raiz) em função das temperaturas de secagem.



Para teores de lipídeos a legislação brasileira (BRASIL,1995) não especifica valores e não há referências com relação a esses teores. No entanto, em sementes de faveleira, Cavalcanti et al., (2011) obtiveram valores referentes a lipídeos (22,1%) cerca de mais de 300 vezes superior aqueles encontrados nas raízes de plantas de faveleira, em Santa Luzia, no presente estudo.

A legislação brasileira não estipula valores quanto aos teores de fibras. No entanto, Mattos e Martins (2000) classificaram os alimentos de acordo com o seu teor de fibras: baixo (inferior a 2,4 g fibras/100 g), moderado (2,4 a 4,4 g fibras/100 g) ou alto (superior a 4,4 g fibras/ 100 g). De acordo com essa classificação, todas as farinhas analisadas apresentaram teores baixos de fibras.

Figura 7. Valores médios de fibras (%) de farinha de faveleira (casca e raiz) em função das temperaturas de secagem.



Os valores médios dos teores de fibra bruta da farinha proveniente da casca e das raízes da faveleira oriundas de Santa Luzia e Várzea, ambas na Paraíba, estão destacadas na figura 7. Vê-se que os teores variaram de 31,34% a 35,23% e 33,53% a 38,1%, a 60° C e 70° C, respectivamente, em Santa Luzia. Estes valores foram inferiores, apenas, ao teor de fibra obtido da raiz da faveleira, a 70° C, oriunda de Várzea, que foi da ordem de 41,04%.

Segundo Raupp et al. (1999) acredita-se que as fibras exercem suas funções gastrointestinais através de sua ação física, capacidade de hidratação e de aumentar o volume e a velocidade de trânsito do bolo alimentar e fecal. As fibras possuem também capacidade de complexar-se com outros constituintes da dieta por meio de vários mecanismos, podendo arrastá-los em maior quantidade na excreção fecal.

4. CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos foi possível concluir que:

- a) Quanto à composição percentual, as farinhas de faveleira analisadas diferem entre si, e entre as áreas coletadas;
- b) Os níveis de acidez das farinhas analisadas estão de acordo com a legislação;
- c) As farinhas analisadas apresentam teores altos de fibras, sendo consideradas inadequadas para consumo humano.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Decreto nº 12.486, de 20 de outubro de 1978. Normas técnicas especiais relativas a alimentos e bebidas. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, São Paulo, p. 20, 21 out. 1978.
- BRASIL. Portaria n. 554, de 30 de agosto de 1995. Norma de identidade, qualidade, apresentação, embalagem, armazenamento e transporte da farinha de mandioca. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 01 set. 1995.
- CALDEIRA, V. P. S.; **Avaliação comparada dos índices químicos nitrogênio e fósforo nas porções morfológicas das espécimes de faveleira com e sem espinhos (Cnidoscolus quercifolius)**. Trabalho Acadêmico Orientado – Universidade Estadual da Paraíba – Centro de Ciências e Tecnologia. Campina Grande – Paraíba, 2006.
- CAVALCANTI, M. T.; SILVEIRA, D. C.; FLORENTINO, E. R.; SILVA, F. L. H.; MARACAJÁ, P. B.; Caracterização biométrica e físico-química das sementes e amêndoas da faveleira (*Cnidoscolus phyllacanthus* (mart.) Pax. Et k. Hoffm.) com e sem espinhos. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 1, p. 41-45, 2011.
- DIAS, L.T.; LEONEL, M. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, p. 692-700, 2006.
- DAMIANI, C.; SILVA, F. A.; RODOVALHO, E. C.; BECKER, F. S.; ASQUIERI, E. R.; OLIVEIRA, R. A.; LAGE, M. E. APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS VEGETAIS PARA PRODUÇÃO DE FAROFA TEMPERADA, **Alimentação Nutricional**, v. 22, n. 4, p. 657-662, 2011.
- DEODATO, J. N. V. **Produção e avaliação microbiológica, físico-química e toxicológica de farinha de *Pilosocereus chrysostele* e sua utilização como aditivo na formulação de broa preta**. 2015. 110 f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais. Área de conhecimento: Ciência e Tecnologia de Alimentos).

Programa de Pós-Graduação em Sistemas Agroindustriais, Universidade Federal de campina Grande. Pombal, 2015.

DIAS, L. T.; LEONEL, M. Caracterização físico-química de farinhas de mandioca de diferentes localidades do Brasil. **Ciência & Agrotecnologia**, v. 30, n. 4, p. 692-700, 2006.

DRUMOND, M. A.; SALVIANO, L. M. C.; CAVALCANTI, N. B. Produção, distribuição da biomassa e composição bromatológica da parte aérea da faveleira. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.2, n.4, p.308-310, 2007.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Métodos físicos químicos para análise de alimentos. 4 ed. Versão digital. São Paulo: Secretaria do Estado de Saúde, 2008. 1018p.

MOURA FÉ, J. A.; HOLANDA, L. F. F.; MARTINS, C. B.; MAIA, G. A. Estudos tecnológicos da faveleira *Cnidoscolus phyllacantus* (MART.) Pax et Hoffm. **Ciência Agrônômica**, v. 7, n.1, p.33-37, 1977.

OLUWAMUKOMI, M.O.; OLUWALANA, I. B.; AKINBOWALE, O. F. Physicochemical and sensory properties of wheat-cassava composite biscuit enriched with soy flour. **African Journal of Food Science**, v.5, p. 50-56, 2011.

PONTES JÚNIOR, V. A.; Potencial genético e estabilidade de famílias de feijoeiro-comum obtidas por diferentes métodos de melhoramento. 2012. 120f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Goiânia - GO: Universidade Federal de Goiás, 2012.

RAUPP, D.S.; MOREIRA, S. S.; BANZATTO, D. A.; SGARBIERI, V.C. Composição e propriedades fisiológico - nutritivas de uma farinha rica em fibra insolúvel obtida do resíduo fibroso de fecularia de mandioca. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.19, n.2, 1999.

RIBEIRO FILHO, N. M.; FLORÊNCIO, I. M.; BRITO, A. C.; DANTAS, J. P.; CAVALCANTI, M. T.; Avaliação nutricional de raízes de faveleira e cenoura em períodos equidistantes de coleta, **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.13, n.2, p.169-175, 2011.

SANTOS, J. C. O.; NUNES, L. D.; DANTAS, J. P.; NÓBREGA, S. B. P.; PRASAD, S. Análise química e bromatológica da forragem da faveleira (*Cnidocolus quercifolius*). **Periódico Tchê Química**, v.3, n.5, p. 2006.

SAS. SAS/STAT 9.3 User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc. 8621 p. 2011.

SCHEUER, P. M.; ALICIA, F.; MIRANDA, M. C.; LIMBERG, V. M.; Trigo: características e utilização, **Revista Brasileira de Agroindustriais**, v. 13, n.2, p. 211-222, 2011.

SOARES, A. G. et al. **Curso de higiene e sanificação na indústria de alimentos**. Rio de Janeiro: Embrapa – CTAA, 97f. 1992. (Apostila).

SOUZA, J. M. L.; ÁLVARES, V. S.; LEITE, F. M. N.; REIS, F. S.; FELISBERTO, F. A. V. Caracterização físico-química de farinhas oriundas de variedades de mandioca utilizadas no vale do Juruá, **Acta Amazonica**, v. 38, n, 4, p. 761 – 766, 2008.

SILVA, I. R.; ALVES, R. E. CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS DE “MANDACARU”. **Revista Acadêmica Ciência Agrária Ambiental**, v. 7, n. 2, p. 199-205, 2009.

SILVA, G. L. S.; SILVA, A. M. A.; NÓBREGA, G. H.; AZEVEDO, S. A.; FILHO, J. M. P.; MENDES, R. S. Efeito da inclusão de fontes lipídicas na dieta de cabras em lactação sobre os parâmetros sanguíneos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n.1, p. 233-239, 2010.

SILVA, W. M. F.; BIDUSKI, B.; LIMA, K. O.; PINTO, V. Z.; HOFFMANN, J. F.; VANIER, N. L.; DIAS, A. R.G. Starch digestibility and molecular weight distribution

of proteins in rice grains subjected to heat-moisture treatment, **Food chemistry**, v. 219, p. 260-267, 2017.

TROMBINI, F. R. M.; LEOLEL, M.; Composição físico-química e propriedades tecnológicas da farinha de folhas de mandioca, **Energia Agrícola.**, v. 29, n.1, p.76-81, , 2014.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A realização de pesquisas que estimulam o uso, a valorização e a valoração da faveleira pode contribuir para a conservação do Seridó brasileiro, para o desenvolvimento sustentável e incremento de fontes alimentícias;

A faveleira precisa e merece ser cultivada, manejada e melhorada geneticamente, para ser melhor utilizada pela população do semiárido brasileiro;

Os resultados obtidos no presente estudo revelam-se promissores para a faveleira, visto que, na maioria das vezes são totalmente desconhecidas.