



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE FITOTECNIA E CIÊNCIAS
AMBIENTAIS
MÓDULO DE AGROECOLOGIA



PLANTAS TINTORIAIS DA CAATINGA. UMA PROSPECÇÃO!

HENRIQUE MARINHO CAVALCANTI

AREIA-PB
JULHO DE 2018

PLANTAS TINTORIAIS DA CAATINGA. UMA PROSPECÇÃO!

Trabalho de graduação apresentado à
Coordenação do Curso de Agronomia,
do Centro de Ciências Agrárias, da
Universidade Federal da Paraíba, em
cumprimento às exigências para obten-
ção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Duarte

AREIA-PB
JULHO DE 2018

PLANTAS TINTORIAS DA CAATINGA. UMA PROSPECÇÃO!

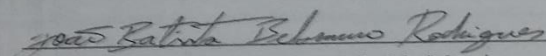
HENRIQUE MARINHO CAVALCANTI

APROVADO EM: 13 / 07 / 18.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Daniel Duarte Pereira
DFCA/CCA/UFPB
- Orientador -



Eng. Agrônomo MSc João Macêdo Moreira
PROCASE-PB
- Examinador -

Engenheiro Agrônomo MSc João Batista Belarmino Rodrigues
- Examinador -

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

C376p Cavalcanti, Henrique Marinho.

PLANTAS TINTORIAIS DA CAATINGA. UMA PROSPECÇÃO! /
Henrique Marinho Cavalcanti. - João Pessoa, 2018.
26 f. : il.

Orientação: Prof^o Dr Daniel Duarte Pereira Pereira.
TCC (Especialização) - UFPB/CCA.

1. Semiárido, Pigmentos, Extrativismo, Sustentável. I.
Pereira, Prof^o Dr Daniel Duarte Pereira. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

Dedicatória

Com muito amor dedico este trabalho, marco de um engrandecedor ciclo que se encerra, ao meu querido e saudoso pai, Hermano Cavalcanti Leite, um exemplo de resiliência, ética e integridade, marcante conselheiro e sábio em minha vida, um dos principais responsáveis pelo meu direcionamento à educação, dentre tantos outros valores a mim transmitidos.

Agradecimentos

Confesso que ao lembrar dos incontáveis momentos de dificuldade, desmotivação e cruéis incertezas que estorvaram minha trajetória na graduação, surpreendo-me ao notar que estes obstáculos não me soçobraram na desistência; o que me deixa, hoje, muito contente, com sentimento de dever cumprido e realização, pela feliz escolha por trilhar rumo à colação de grau em Agronomia.

Outro sentimento que me transborda é o de gratidão, sobretudo a Deus, por me conceder o incomensuravelmente maravilhoso dom da existência, com todos seus atributos que me encham de admiração e alegria. Também, neste momento agradeço aos incontáveis e comoventes esforços que meus pais (*Hermano Cavalcanti Leite e Maria Marineide Marinho Cavalcanti*) amorosamente realizaram para edificar minha educação moral e intelectual, ao meu avô (*Hércio Leite Nóbrega*), que me forneceu valiosos tijolos na construção do meu saber, e a todos os familiares e amigos que me apoiaram nesta empreitada.

Sou muito grato por lograr esta conclusão no curso de Agronomia, curso que me ensinou a valorizar a sabedoria e a complexa perfeição da natureza; trouxe-me uma imensa bagagem de experiências valiosas, lições de vida, provações superadas, conhecimentos conquistados, oportunidades de conhecer variadas culturas e visões de mundo com os colegas de graduação, além das grandes amizades (*Edson Barbosa, José Marcos Soares, Lucas da Silva, Clint Wayne, João Belarmino, etc.*), que levarei para o resto da vida. Estudar Agronomia em Areia foi sem dúvida a experiência mais edificante que vivenciei.

Agradeço ao meu professor orientador, *Prof. Dr. Daniel Duarte*, pelo auxílio e paciência a mim concedidos no decorrer da realização deste trabalho, à banca examinadora (Engenheiros Agrônomos *João Macedo e João Berlamino*) por suas valiosas contribuições, e também a tantos outros professores com quem tive o privilégio de aprender ao longo da minha jornada educativa, desde a primeira infância; e a todas as pessoas que de alguma maneira me acrescentaram conhecimento e maturidade.

Por fim agradeço a todas as pessoas que me foram de grande ajuda na coleta de espécimes estudadas neste trabalho: *Maria Marineide Marinho Cavalcanti* (Mainha), *Maria Cândida Marinho* (Quinha), *Ana Maria Caroca, Rodênio Caroca, Fátima e Aldaísa*.

SUMÁRIO

RESUMO.....	7
ABSTRACT	8
Lista de Quadros.....	9
Introdução	10
Metodologia.....	11
Resultados e Discussão	13
Conclusão	24
Refêrencias	25

CAVALCANTI, Henrique Marinho. **PLANTAS TINTORIAIS DA CAATINGA. UMA PROSPECÇÃO!** 2018. 27p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônômica) – Universidade Federal da Paraíba

RESUMO

Devido às conveniências produtivas das indústrias e a vigente desinformação no que tange a questão da preservação ambiental o uso do tingimento manual e de corantes vegetais caiu em desuso em função do advento da industrialização e a introdução de corantes artificiais no final do século XIX, no entanto, nos anos mais recentes, face aos avanços da ciência trazendo conhecimentos, preocupações e instruções que visam o desenvolvimento tecnológico ecologicamente vem propiciado crescente demanda dos corantes naturais pela sua baixa fitotoxicidade que apresentam. Considerando a potencialidade tintorial de muitas outras espécies da caatinga e optou-se por referendar as 08 espécies deste Bioma para realização de testes tintoriais com objetivo de avaliar os seus potenciais tintoriais, observando quais partes dessas plantas apresentam-se mais prolíficas nessa característica, testando formulações econômicas e de fácil preparo, e finalmente, compor carta de cores a partir dos corantes obtidos.

Espécimes foram coletadas e submetidas à moagem em moinho de condimentos e passaram por uma trituração final em liquidificador doméstico até se reduzirem a pó. Estas amostras em pó foram pesadas e subdivididas em três amostras de 2g, sendo três sub-amostras de 2g de casca e três de folha. Cada uma dessas sub-amostras foram diluídas com álcool combustível em diferentes proporções de álcool (25, 50 e 100 mL). Cada uma das sub-amostras foram pintadas em tela e avaliadas por 10 estudantes, que deram nota de 0 a 5.

As plantas avaliadas demonstraram boas propriedades tintoriais em casca e folha. Sendo recomendadas para implantação na indústria têxtil e no artesanato. Dentre as extrações de casca apenas Caju e Pereiro tiveram baixa pigmentação, não sendo recomendadas para o fim tintorial. Dentre as extrações de folhas, apenas o Jucá não apresentou potencial tintorial satisfatório.

Palavras Chave: Semiárido, Pigmentos, Extrativismo, Sustentável

ABSTRACT

Due to the productive conveniences of the industries and the current disinformation regarding the issue of environmental preservation, the use of manual dyeing and vegetable dyes fell into disuse due to the advent of industrialization and the introduction of artificial dyes at the end of the 19th century, however, in recent years, in the face of the advances of science bringing knowledge, concerns and instructions that aim at the technological development ecologically has provided growing demand of natural dyes for their low phytotoxicity they present.

Considering the tintorial potential of many other species of the Caatinga, it was decided to refer the 08 species of this biome to perform dyeing tests to evaluate their potential dyeing, observing which parts of these plants are most prolific in this characteristic, testing formulations economical and easy to prepare, and finally, compose color chart from the obtained dyes.

Specimens were collected and subjected to grinding in a condiment mill and passed through a final grinding in domestic blender until they were reduced to powder. These powder samples were weighed and subdivided into three 2g samples, three sub-samples of 2g of bark and 3 of leaf. Each of these sub-samples were diluted with alcohol alcohol in different proportions of alcohol (25, 50 and 100 mL). Each of the sub-samples were painted on screen and evaluated by 10 students, who scored from 0 to 5.

The evaluated plants showed good bark and leaf dyeing properties. Recommended for deployment in the textile and handicraft industries. Among the bark extractions only Caju and Pereiro had low pigmentation and were not recommended for the dyeing purpose. Among the leaf extractions, only Jucá did not present satisfactory tintorial potential.

Keywords: Semiarid, pigments, extrativism, sustainability

LISTA DE QUADROS E FIGURAS

Quadro 1- Pesagens e diluições de pó de plantas tintoriais da Caatinga

Quadro 2: Valores obtidos para as diluições com a Ameixa da Caatinga *Ximenia americana* L.

Quadro 3: Valores obtidos para as diluições com o Angico *Anadenanthera* spp

Quadro 4: Valores obtidos para as diluições com o Barbatimão *Stryphnodendron* sp

Quadro 5: Valores obtidos para as diluições com o Cajueiro *Anacardium occidentale* L.

Quadro 6: Valores obtidos para as diluições com a Catingueira *Caesalpinia pyramidalis* Tul

Quadro 7: Valores obtidos para as diluições com o Jucá *Libidibia ferrea* (Mart. exTul.) L. P. Queiroz

Quadro 8: Valores obtidos para as diluições com a Jurema Preta *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir

Quadro 9: Valores obtidos para o Pereiro *Aspidosperma pyriforme* Mart

Quadro 10: Resumo dos escores obtidos para as espécies estudadas e suas diluições

Figura 1- Carta de cores das plantas tintoriais

Introdução

O uso do tingimento manual e de corantes vegetais caiu em desuso em função do advento da industrialização e a introdução de corantes artificiais no final do século XIX, no entanto, em dias atuais artistas e artesãos têxteis populares se mostram como prolíficos utilizadores das tinturas vegetais (DAMASCENO, 2010).

Porém, nos anos mais recentes, face aos avanços da ciência trazendo conhecimentos, preocupações e instruções que visam o desenvolvimento tecnológico ecologicamente sustentável e com mínimos riscos à saúde humana, garantir produtos e processos químicos mais seguros e ambientalmente limpos mostra-se uma tendência em crescimento no setor de tintas no país. Para isso, indústrias e fornecedores têm investido em técnicas e desenvolvimentos que permitem obter produtos com impacto ambiental minimizado, redução do uso de energia e de água, produção mais eficiente com geração de menos resíduos, prevenção de poluição e redução da emissão de compostos orgânicos voláteis (DI GIULIO, 2007).

Nesse contexto, a crescente demanda dos corantes naturais tem se justificado pela inocuidade e/ou baixa fitotoxicidade que apresentam, sabendo-se que a maioria dos corantes sintéticos estão associados ao surgimento de doenças como o câncer, no seu manuseio, e também ao ser descartados no meio ambiente necessitam de um maior tempo para degradarem-se e podendo ocasionar intermediários ainda mais tóxicos (VERÍSSIMO, 2003).

Outra preocupação que justifica a realização deste trabalho é a investigação da veracidade das informações, que podem ter sofrido distorções ao longo do tempo e disseminadas pela cultura local, sobretudo por fontes indígenas, com relação à existência e características das propriedades tintoriais das espécies avaliadas.

As transformações sofridas no campo vêm desenraizando a população rural de suas tradições, neste contexto obtenção de tintas naturais e técnicas de tingimento populares, se não forem incentivadas, tem uma forte tendência a desaparecer (FERREIRA,1998). Caso se confirme a eficiência tintorial das plantas avaliadas, estas se mostrarão como alternativas para a atividade agrícola e extrativista no Bioma Caatinga, fazendo uso de espécies nativas e aproveitando as potencialidades produtivas locais, com artesanato local e cultivo de espécies adaptadas às condições locais.

Braga (1960) observou que na caatinga encontram-se espécies vegetais tintoriais como o Anil *Indigoferasp*; Barbatimão *Stryphnodendronadstringens*; Aroeira *Astroniumsp*; Ameixa *Ximenia americana L*; Baraúna *Schinopsissp* e a Quixaba *Sideroxylonsp* de cujas cascas, raízes e folhas podem-se extrair corantes naturais, outrora bastante utilizados por culturas indígenas locais, principalmente para fins de pintura corporal, tal como o Jenipapo Bravo *Tocoyena sp*.

A caatinga é uma das vegetações mais ameaçadas do planeta e, apesar disto, esta exclusividade não foi suficiente para direcionar muitos estudos botânicos nesta área (BRASIL, 2002). Autores como Albuquerque & Andrade (2002) e Albuquerque & Lucena (2004) chamaram a atenção para o fato de que as populações na maioria dependem diretamente dos recursos vegetais disponíveis para o sustento. Dentre os recursos vegetais podem ser incluídos os tintoriais.

Considerando a potencialidade tintorial de muitas espécies da Caatinga e necessidade de ampliação da listagem de nativas optou-se por referendar algumas em testes tendo como objetivo avaliar os seus potenciais tintoriais, observando quais partes dessas plantas apresenta-se mais indicadas nessa característica, testando formulações econômicas e de fácil preparo, e finalmente, compor carta de cores a partir dos corantes obtidos partindo do princípio que as plantas nativas apresentam elevado poder tintorial, a partir de folhas e cascas extraídas de ramos, passível de ser explorado de forma sustentável e econômica por populações extrativistas

Metodologia

Foram coletadas amostras de folhas e casca de Ameixa, Pereiro e Catingueira no município de Patos-PB; de Jucá, Barbatimão, Angico e Jurema Preta em Santa Luzia-PB e de Cajueiro em João Pessoa-PB.

Realizadas as coletas, estas foram submetidas à moagem em moinho de condimentos e passaram por uma trituração final em liquidificador doméstico até se reduzirem a pó. Estas amostras em pó foram pesadas e subdivididas em três amostras de 2,0g, sendo três sub-amostras de 2,0g de casca e três de folha. Cada uma dessas sub-amostras foram diluídas com álcool combustível em diferentes proporções de álcool (25,0 ml;, 50,0 ml e 100 ml).

No quadro 1 podem ser observadas as diferentes diluições para folha.

Quadro 1- Pesagens e diluições de pó de plantas tintoriais da Caatinga

Número	Espécie	Diluição em 25,0 ml	Diluição em 50,0 ml	Diluição em 75,0 ml
Pó de Folha				
1	Ameixa-da-Caatinga	2,0 g	2,0 g	2,0 g
2	Angico			
3	Barbatimão			
4	Caju			
5	Catingueira			
6	Jucá			
7	Jurema Preta			
8	Pereiro			
Pó de Casca				
1	Ameixa-da-Caatinga	2,0 g	2,0 g	2,0 g
2	Angico			
3	Barbatimão			
4	Caju			
5	Catingueira			
6	Jucá			
7	Jurema Preta			
8	Pereiro			

Fonte Pesquisa de Campo. Areia. Paraíba. 2017/2018

Depois de feitas as diluições, estas passaram por um período de 72h, em recipientes plásticos fechados. Passadas as 72h, foi feita a pintura da carta de cores dessas tintas em tela, sendo cada uma das sub-amostras de tinta dispostas em faixas.

As faixas de cores foram distribuídas em quatro telas de 50 x50 cm, cada tela com quatro espécies representadas por seus pigmentos nas três diluições, sendo duas telas com faixas de tintas obtidas a partir de casca e duas com faixas de tintas obtidas a partir de folha, como ilustrado na figura 1.

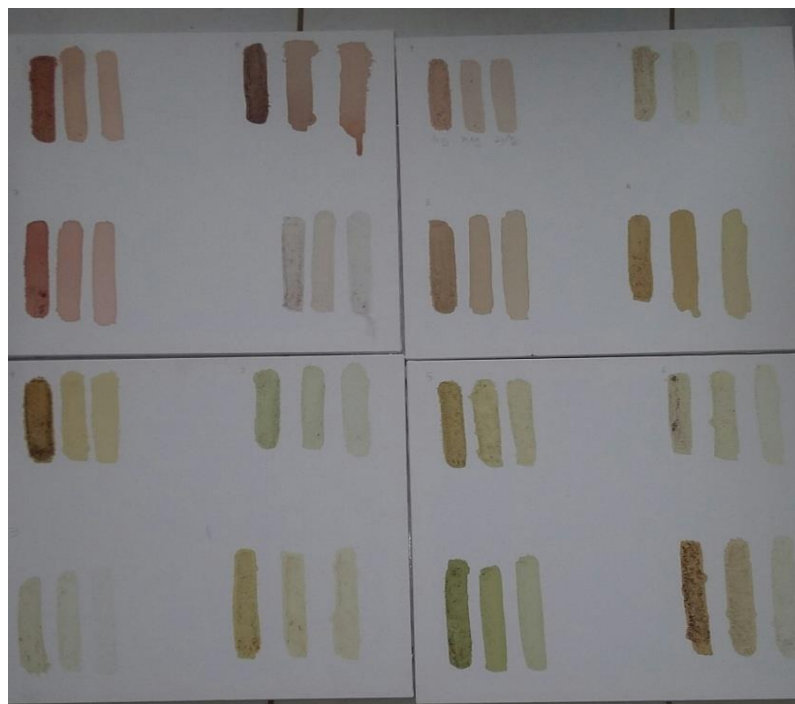


Figura 1- Carta de cores das plantas tintoriais

Fonte Pesquisa de Campo. Areia. Paraíba. 2017/2018

Realizada a carta de cores, com as faixas de tinta estas foram submetidas à avaliação estética de 10 estudantes (03 de Engenharia Agrônômica; 02 de Ciências Biológicas; 02 de Química, 01 de Medicina Veterinária e 02 de Zootecnia), que deram nota de 0 a 5 para cada faixa de cor, sem que soubessem de quais plantas eram originadas. Sendo 0 = completamente insatisfatória, 1= ruim, 2 = mediano, 3 = bom, 4 = ótimo, 5 = excelente.

Resultados e Discussão

Das plantas são obtidos pigmentos de diferentes partes: raiz, caule, casca, folhas, flores e frutos. Os pigmentos das flores tendem a ser mais luminosos (claros e coloridos) apesar de serem muito instáveis e voláteis. Já os da raiz são mais estáveis e duradouros, porém, menos luminosos. Os corantes das folhas e do caule mostram-se como intermediários entre esses dois extremos. As flores, folhas ou raízes podem ser usadas frescas ou secas. Geralmente quando secas possuem a cor mais concentrada (DI GIULIO LOPES, 1998).

Dentre as espécies típicas do Bioma Caatinga, distingue-se a Ameixa-da-caatinga *Ximenia americana* L. também conhecida como Ameixa-de-espinho. Já pode ser considerada à beira da extinção, apesar de sua considerável presença nos solos da

Caatinga (TASSARA, 2008).É uma espécie pertence à família botânica Olacaceae, ordem Santalales, Classe Magnoliopsida. Originária das Américas do Norte e Central, também é vulgarmente chamada de ameixa-do-mato, aboni,ambuí, ameixa-de-espinho, limão-bravo-do-brejo, etc (TRYCIA et. al. , 2008).

De acordo com o quadro 2 os maiores valores encontrados para as diluições com a Ameixa da Caatinga foram referentes ao pó de folhas com destaque para a diluição 25 que por sua vez apresentou o menor valor de coeficiente de variação demonstrando uma boa homogeneidade das respostas. Um valor também apreciável pode ser visualizado para o pó de casca na diluição 25.

Quadro 2: Valores obtidos para as diluições com a Ameixa da Caatinga *Ximenia americana L.*

Entrevistado	Notas para Diluições de Cascas			Notas para Diluições de Folhas		
	25	50	75	25	50	75
1	3	2	2	4	2	2
2	3	2	2	3	3	3
3	2	1	1	3	1	1
4	3	3	3	4	5	5
5	3	2	2	3	3	3
6	4	2	3	4	4	4
7	3	3	3	3	3	3
8	2	3	3	3	3	3
9	4	4	4	3	4	4
10	3	2	2	3	2	2
Média	3,0	2,4	2,5	3,3	3,0	3,0
Desvio Padrão	0,63	0,80	0,81	0,46	1,10	1,10
CV %	21,08	33,33	32,25	13,89	36,51	36,51

Fonte Pesquisa de Campo. Areia. Paraíba. 2017/2018

A Ameixa da Caatinga é uma espécie arbustiva, alcançando uma média de 3,0 m de altura, tendo seus ramos armados de espinhos, casca lisa e avermelhada usada para diferentes fins, além do tintorial, como: tratamento da lepra, malária, dor de cabeça, infecções da pele, cicatrização, hemorroidas e inflamações das mucosas (VERAS & MORAIS, 2004). Sua madeira, de coloração amarronzada, é bastante leve, flexível e fácil de trabalhar. Costumeiramente usada na confecção de ferramentas e de instrumentos agrícolas e domésticos. As flores com seu cheiro agradável, são importante matéria-prima para a indústria de perfumes (BRAGA, 1976; PIO-CORREA, 1984).As suas sementes são muito saborosas, quando assadas faz-se um pó que serve para misturar ao sagu e fazer pão; delas se extrai um óleo viscoso, o qual é usado como

tempero, e em alguns países africanos, como cosmético para fomentar o corpo e os cabelos (PIO-CORREA, 1984).

O Angico é uma espécie arbórea cujo nome científico é *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. *cebil*(Griseb.) Altschul, da família Leguminosae-mimosoideae, também corresponde aos sinônimos *Acaciacebil*Griseb; *Anadenantheramacrocarpa*(Benth.) Brenan; *Piptadenia colubrina* Benth; *Piptadenia peregrina* Benth; *Piptadeniamacrocarpa*Benth, e nomes vulgares como Angico-Amarelo; Angico-Brabo; Angico-Fava; Angico-de-Caroço; Cambuí; Arapiraca; Brinco-de-sauim; Curupaí; Moro; Paricá, etc. (LORENZI, 2000; DRUMOND, et. al. 1982).

No quadro 3 pode ser observado que a exemplo da Ameixa da Caatinga o Angico se destacou no escore para as diluições com o pó de folhas notadamente na diluição 25 com um valor limite de coeficiente de variação denotando uma precisão razoável nas respostas dos entrevistados.

Quadro 3: Valores obtidos para as diluições com o Angico *Anadenanthera* spp

Entrevistado	Notas para Diluições de Cascas			Notas para Diluições de Folhas		
	25	50	75	25	50	75
1	2	1	0	2	2	1
2	2	0	0	4	2	2
3	1	0	0	2	2	2
4	2	1	1	4	4	4
5	2	1	0	3	1	1
6	4	1	0	3	2	2
7	3	1	1	3	2	1
8	2	0	0	3	2	1
9	2	1	0	3	3	2
10	2	1	1	3	2	1
Média	2,2	0,7	0,3	3,0	2,2	1,7
Desvio Padrão	0,75	0,46	0,46	0,63	0,75	0,90
CV %	34,02	65,47	152,75	21,08	34,02	52,94

Fonte Pesquisa de Campo. Areia. Paraíba. 2017/2018

O Angico é uma árvore vai de 8,0 a 30,0 m de altura, sendo seu fuste de até 13,0m; podendo atingir até aproximadamente 90,0 cm de Diâmetro a Altura do Peito - DAP. Suas folhas são alternas, pinas e opostas, em até 30 pares; as flores são hermafroditas, brancas e pequenas. O fruto é legume achatado e deiscente de coloração pardo- avermelhado (CARVALHO, 1994; DRUMOND, 1982).

É nativa de regiões tropicais americanas, dentre os angicos brasileiros é o de maior densidade e abrangência geográfica, ocorrendo nos estados do Maranhão, Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia, Tocantins, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Distrito Federal; fora do Brasil, também ocorre na Argentina, Bolívia, Paraguai e Peru (CARVALHO, 1994; LORENZI, 2000) É usada na construção civil, na carpintaria, produz lenha e carvão. Suas folhas e galhos servem como forragem, e sua casca é usada medicinalmente por suas propriedades cicatrizante, adstringente e hemostáticas no combate a coqueluches, bronquites, contusões, reumatismo, tosses e doenças sexuais. Da casca também se extrai tintura (AGRA, 1996; BRAGA, 1985).

O Barbatimão *Stryphnodendron sp* é uma árvore que quando se desenvolve em meio a matas virgens cresce até 20,0m, com fuste de até um metro e meio de diâmetro; fora desse meio atinge apenas metade desta altura, e 50,0 cm de diâmetro. Tem flores dispersas nos ramos, nas axilas foliares, seus frutos são vargens com bordas salientes (CÉSAR, 1956).

No quadro 4 pode-se observar que os maiores valores encontrados foram para as diluições com o pó da casca não havendo grande diferenças entre as diluições 25, 50 e 75 consagrando o pó da casca como de mais alta aferição pelos entrevistados para a espécie.

Quadro 4: Valores obtidos para as diluições com o Barbatimão *Stryphnodendron sp*

Entrevistado	Notas para Diluições de Cascas			Notas para Diluições de Folhas		
	25	50	75	25	50	75
1	3	2	2	1	1	0
2	4	3	3	1	1	0
3	2	3	3	1	1	0
4	5	5	5	1	1	1
5	3	3	3	1	0	0
6	5	5	5	1	1	0
7	4	4	4	1	1	0
8	3	3	2	1	1	0
9	5	5	5	2	1	1
10	3	3	3	1	1	0
Média	3,7	3,6	3,5	1,1	0,9	0,2
Desvio Padrão	1,00	1,02	1,12	0,3	0,3	0,4
CV %	27,16	28,33	31,94	27,27	33,33	200,00

Fonte Pesquisa de Campo. Areia. Paraíba. 2017/2018

Segundo o MINISTÉRIO DA SAÚDE (2014), a nomenclatura botânica da espécie é *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville (1-3), com sinónimas *Acaciaadstringens* Mart., *Mimosa barbatimam* Vell., *Mimosa virginalis* Arruda. E *Stryphnodendron barbatimam* Mart. (1) pertence à família botânica Fabaceae Lindl (1-3). Na nomenclatura popular além de Barbatimão, também se chama Barba-de-timão,;Casca-da-virgindade; Faveira e Barbatimão-branco. A espécie distribui-se em todas as regiões do país ocorrendo no Tocantins, Bahia, Distrito Federal, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo e Paraná. Sua madeira é utilizada na construção civil, marcenaria e na indústria de curtume, por ter casca rica em tanino. Esta planta é amplamente utilizada na medicina popular, no combate a infecções, diarreia, hemoptises, hemorragia uterina e intestinal e reumatismo. (BRAGA, 1985; CÉSAR, 1956).

O cajueiro é uma espécie nativa do Bioma Caatinga, que se destaca como uma importante fonte de emprego e renda devido a sua produção relativamente boa, mesmo em condições de baixas temperaturas, estresse hídrico e deficiências de fertilidade do solo, devido sua alta resiliência, além de ser uma espécie que fornece variadas partes comerciais como a castanha e seus derivados e o pseudofruto, comumente chamado de caju (SERRANO, 2016).

A exemplo do Barbatimão os maiores escores do cajueiro foram registrados para as diluições contendo o pó da casca conforme o quadro 5, com destaque para a diluição 50 que apresentou um coeficiente de variação razoável.

Quadro 5: Valores obtidos para as diluições com o Cajueiro *Anacardium occidentale* L

Entrevistado	Notas para Diluições de Cascas			Notas para Diluições de Folhas		
	25	50	75	25	50	75
1	4	3	2	3	1	1
2	3	4	2	3	1	1
3	3	3	2	3	1	1
4	5	5	4	3	2	1
5	3	3	3	3	1	1
6	5	5	4	2	1	1
7	4	5	3	3	1	1
8	3	3	3	3	2	1
9	5	5	5	3	2	1
10	4	4	3	3	1	1
Média	3,9	4,0	3,1	2,9	1,3	1,0
Desvio Padrão	0,83	0,89	0,94	0,3	0,45	0,00

CV %	21,30	22,36	30,43		10,34	35,25	0,00
------	-------	-------	-------	--	-------	-------	------

Fonte Pesquisa de Campo. Areia. Paraíba. 2017/2018

O nome científico do cajueiro é *Anacardium occidentale* L., com sinónimas *Acajuba occidentalis* Gaertn., *Cassivium pomiferum* Lam., *Cassivium reniforme* Lam. e *Cassivium solitarium* Stokes. É uma árvore de porte pequeno ou mediano, de 8,0 a até 15,0m de altura, de caule ereto e ramos tortuosos, sua copa normalmente é maior ou proporcional à sua altura. Suas folhas são alternas, simples e inteiras, de forma ovada e com nervuras salientes. Suas flores são alvas, com riscos roxos, bastante perfumadas, com 05 pétalas e são hermafroditas (SERRANO,2016; TASSARA, 2008)

Contendo os princípios ativos cardol, ácidos anarcárdico, gálico, oxálico e tartárico, fitosterina, proteínas, sais minerais, vitaminas A, B1, B2 e C, os diferentes produtos do cajueiro tem propriedades adstringente, anti-hemorrágica, anti-inflamatória e antioxidante, sua casca é bastante usada no tratamento de diabetes e com chá de folhas e raízes trata-se de diarreia. A madeira rosada do cajueiro é amplamente usada na indústria madeireira nordestina, na construção civil e produção de lenha (BRAGA, 1985; SERRANO, 2016)

Há um grande uso industrial da castanha de caju, de sua casca se extrai um líquido, o LCC, para a produção do aditivo 3-PDP na indústria automobilística, também da casca se extrai uma amêndoa, e sua película envoltória é usada na indústria de sacos e resinas. O óleo da castanha é usada como inseticida, fungicida, e é usado na produção de tintas, vernizes, esmaltes e abrasivos (SERRANO,2016).

A Catingueira *Caesalpinia pyramidalis* Tul., da família Leguminosae-caesal pinoideae, tem nomes vulgares como Catinga-de-porco e Pau-de-rato. É uma das espécies que mais ocupa os solos do Bioma Caatinga, tanto no Seridó semiárido como em várzeas úmidas. Ocorre nos estados do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Mato Grosso (CAMPOS, 1991; DUCKE, 1979).

No quadro 6 observa-se que a exemplo do barbatimão e do cajueiro os maiores valores encontrados foram relacionados com o pó da casca da Catingueira com destaque para as diluições 25 e 50 que por sua vez apresentaram coeficientes de variação aceitáveis denotando boa homogeneidade nas respostas.

Quadro 6: Valores obtidos para as diluições com a Catingueira *Caesalpinia pyramidalis* Tul

Entrevistado	Notas para Diluições de Cascas			Notas para Diluições de Folhas		
	25	50	75	25	50	75
1	4	3	3	3	2	1
2	4	4	4	3	2	2
3	4	3	2	2	1	1
4	5	5	5	3	3	3
5	4	3	3	3	2	1
6	4	4	4	3	3	2
7	4	5	4	3	3	3
8	3	4	4	3	3	2
9	5	5	5	3	3	3
10	4	4	4	3	3	2
Média	4,1	4,0	3,8	2,9	2,5	2,0
Desvio Padrão	0,54	0,77	0,87	0,30	0,67	0,77
CV %	13,13	19,36	22,94	10,34	26,83	38,73

Fonte Pesquisa de Campo. Areia. Paraíba. 2017/2018

A Catingueira é uma espécie arbórea de 4,0 a 10,0 m de altura, tendo até 50,0 cm de diâmetro de fuste quando viceja em várzeas úmidas. No Semiárido limita-se a apenas 2,0m de altura e poucos centímetros de diâmetros. Suas folhas são bipinadas, com folíolos alternas com pelos escuros, sua inflorescência são brácteas ovaladas côncavas e flores amarelas dispostas em racemos. Seu fruto é legume de coloração castanho claro minimamente piloso (CAMPOS, 1991).

É utilizada para o fim madeireiro, na produção de estacas, mourões, varas, carvão, lenha, e na marcenaria, é considerada uma boa forrageira, suas folhas são procuradas pelo gado, e suas folhas, flores e cascas são usadas para tratar infecções e diarreias no âmbito da medicina popular (BRAGA, 1985).

Denominado de Jucazeiro e Pau-ferro, é uma espécie que ocorre além da Caatinga, também na Mata Atlântica e Cerrado. Seu nome científico é *Libidibia ferrea* (Mart. exTul.) L. P. Queiroz, da família botânica Fabaceae, amplamente usada para arborização ornamental urbana (MAIA-SILVA,2012).

No quadro 7 verifica-se que a exemplo do Barbatimão, do Cajueiro e da Catingueira os maiores valores de avaliação encontrados forma para as diluições

resultantes das cascas de Jucá com valores expressivos de Coeficientes de Variação para as diluições 25 e 50.

Quadro 7: Valores obtidos para as diluições com o Jucá *Libidibia ferrea* (Mart. exTul.) L. P. Queiroz

Entrevistado	Notas para Diluições de Cascas			Notas para Diluições de Folhas		
	25	50	75	25	50	75
1	5	3	2	2	2	1
2	4	4	3	1	1	1
3	4	4	3	1	0	0
4	5	5	5	3	3	1
5	4	4	4	2	1	0
6	4	4	4	2	1	0
7	3	3	4	3	3	4
8	4	4	4	2	2	1
9	5	5	5	2	2	2
10	5	4	4	3	2	1
Média	4,3	4,0	3,8	2,1	1,7	1,1
Desvio Padrão	0,64	0,63	0,87	0,7	0,9	1,14
CV %	14,89	15,81	22,94	33,33	52,94	103,25

Fonte Pesquisa de Campo. Areia. Paraíba. 2017/2018

O Jucá é uma espécie arbórea de 4,0 a 15,0 m de altura, de copa densa, seu tronco apresenta um DAP de 10,0 a 40,0cm. A casca é descamante, lisa e acinzentada. Com copa ampla, suas folhas são pinas, opostas, em 04 pares, os folíolos são opostos, de forma elíptica. Tem inflorescência com pétalas amarelas e fruto tipo legume indeiscente oblongo comprimido e apiculado (QUEIROZ, 2009)

As vagens do jucá são usadas na medicina popular no preparo de xaropes e mel para aliviar tosse, delas também se extrai substâncias de uso veterinário para tratamento de cães, gatos, bovinos, suínos e equinos. A infusão em álcool resulta em tintura de propriedades cicatrizantes (MONTEIRO, 2012).

A Jurema Preta é uma árvore de 1,0 a 7,0m de altura com copa rala, de ramos viscosos, caule ereto, com acúleos retos e espessos, sua casca é rígida, de cor cinza-escuro a negra. Suas folhas são compostas, alternas e bipinadas, sua inflorescência é subterminal em brácteas pequenas e espatuladas; as flores são alvas, com 04 pétalas e 04 estames, corola profunda e cálice denteado; o fruto é uma vagem com 04 a 06 sementes (CAMPOS, 1991).

No quadro 8 pode ser observado que os valores tanto para o pó de casca quanto para o pó de folhas para as diluições 25, 50 e 75 se apresentaram próximos havendo,

entretanto, valores mais apreciáveis de Coeficientes de Variação para pó de casca nas diluições 25 e 50 e pó de folhas na diluição 25.

Quadro 8: Valores obtidos para as diluições com a Jurema Preta *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir

Entrevistado	Notas para Diluições de Cascas			Notas para Diluições de Folhas		
	25	50	75	25	50	75
1	4	3	2	3	2	1
2	4	5	3	5	4	3
3	3	4	2	3	3	2
4	5	5	5	5	5	4
5	5	5	5	5	5	4
6	5	5	5	4	4	2
7	3	3	3	4	4	3
8	4	4	3	4	5	3
9	5	5	5	5	5	5
10	5	5	4	5	4	4
Média	4,3	4,4	3,7	4,3	4,1	3,1
Desvio Padrão	0,78	0,80	1,19	0,78	0,94	1,14
CV %	18,16	18,18	32,09	18,16	23,01	36,64

Fonte Pesquisa de Campo. Areia. Paraíba. 2017/2018

A Jurema Preta é uma espécie da família botânica Leguminosae-mimosideae, nome científico *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir., com os sinônimos *Mimosa hostilis* Benth. e *Acaciahostilis* Mart. E nomes vernaculares Calumbi; Espinheiro e Jurema (CARVALHO FILHO,1982) ocorre nos estados do Piauí, Ceará, Rio Grande no Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Bahia e Minas Gerais (CORRÊA, 1978).

Dentre as espécies da Caatinga, a Jurema-preta é considerada uma das mais importantes no uso madeireiro, usada na produção de móveis, moirões, carvão e lenha. Rica em proteínas, é forrageira para bovinos e caprinos, suas flores produzem néctar para abelhas e outros insetos. Tem propriedades medicinais, usada como sedativo e adstringente, é utilizada também para curtir couros e serve como ingrediente do chá de jurema, em rituais indígenas (BRAID, 1993;CAMPOS, 1991).

O Pereiro é uma espécie que ocorre nos estados do Ceará, Piauí, Paraíba, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Goiás, Bahia, e parte de Minas Gerais. Não forma mata, mas é importante elemento de vegetações xerófilas. Seu nome científico é *Aspidospermopyri folium* Mart; com sinônimos *Aspidospermare fractum* Mart; *A. bicolor* Mart; *A. guaraniticum* Melme; *A. martii* Silva Manso; *A. molle* Mart; *A.*

pyrifolium var. *molle* (Mart.) Müll. Arg; *Macaglia* *pyrifolia* Kuntze; *M. bicolor* Kuntze; *M. martii* Kuntze e *Thyroma bicolor* Miers. (BRAGA, 1985; CAMPOS, 1991).

No quadro 9 pode ser verificado que houve uma dispersão quanto a avaliação de diluições de Pereiro havendo destaque para as diluições 25 e 50 para pó de folhas e proximidade de valores para as diluições 75 para pó de folhas e pó de casca.

Quadro 9: Valores obtidos para o Pereiro *Aspidosperma pyrifolium* Mart

Entrevistado	Notas para Diluições de Cascas			Notas para Diluições de Folhas		
	25	50	75	25	50	75
1	2	1	1	3	2	1
2	3	2	2	4	1	0
3	1	0	0	2	2	0
4	2	2	1	5	3	2
5	2	1	0	3	1	0
6	2	1	0	4	2	1
7	3	2	1	4	2	1
8	2	2	1	3	1	0
9	3	2	1	5	3	1
10	3	2	1	4	3	1
Média	2,3	1,5	0,8	3,7	2,0	0,7
Desvio Padrão	0,64	0,67	0,60	0,90	0,77	0,64
CV %	27,84	44,72	75,00	24,32	38,73	91,47

Fonte Pesquisa de Campo. Areia. Paraíba. 2017/2018

O Pereiro, espécie da família Apocynaceae, recebeu este nome vulgar devido a sua folhagem ser semelhante à da espécie *Pyrus communis* Linn que produz a Pera. Outros nomes vernaculares são conhecidos como Pau-pereiro; Peroba-paulista; Pereiro-de-saia e Trevo (CARVALHO, 1971).

É espécie arbórea, que vai de 3,0 a 8,0 m de altura, com caule cilíndrico de 15,0 a 18,0 cm de diâmetro, tem folhas membranáceas e translúcidas, com base levemente arredondada. Sua inflorescência é do tipo dicásio modificado, pubérula e tomentosa, e o fruto é estipitado, externamente é castanho claro, e amarelado internamente (CAMPOS, 1991, CÉSAR, 1956).

A madeira do Pereiro é usada na marcenaria e carpintaria, na confecção de ripas, caibros, cercas, também para lenha. Suas folhas secas servem como forragem para o gado, a casca é usada para produção de chás no combate à malária, e por sua beleza, a árvore é usada na arborização urbana (BRAGA, 1985; DRUMOND, 1979).

De um modo geral, para pó de casca e para a diluição 25 os maiores valores de escore obtidos foram relacionados ao Jucá e a Jurema Preta, seguidos na diluição 50 pela Jurema Preta com o maior valor encontrado de todas as diluições com pó de casca e Catingueira e Jucá para a diluição 75, conforme o quadro 10. Todas as diluições com pó de casca de Angico mostraram os mais baixos escores.

Quadro 10: Resumo dos escores obtidos para as espécies estudadas e suas diluições

Entrevistado	Notas para Diluições e Cascas			Notas para Diluições de Folhas		
	25	50	75	25	50	75
Média Ameixa da Caatinga	3,0	2,4	2,5	3,3	3,0	3,0
Desvio Padrão	0,63	0,80	0,81	0,46	1,10	1,10
CV %	21,08	33,33	32,25	13,89	36,51	36,51
Média Angico	2,2	0,7	0,3	3,0	2,2	1,7
Desvio Padrão	0,75	0,46	0,46	0,63	0,75	0,90
CV %	34,02	65,47	152,75	21,08	34,02	52,94
Média Barbatimão	3,7	3,6	3,5	1,1	0,9	0,2
Desvio Padrão	1,00	1,02	1,12	0,3	0,3	0,4
CV %	27,16	28,33	31,94	27,27	33,33	200,00
Média Cajueiro	3,9	4,0	3,1	2,9	1,3	1,0
Desvio Padrão	0,83	0,89	0,94	0,3	0,45	0,00
CV %	21,30	22,36	30,43	10,34	35,25	0,00
Média Catingueira	4,1	4,0	3,8	2,9	2,5	2,0
Desvio Padrão	0,54	0,77	0,87	0,30	0,67	0,77
CV %	13,13	19,36	22,94	10,34	26,83	38,73
Média Jucá	4,3	4,0	3,8	2,1	1,7	1,1
Desvio Padrão	0,64	0,63	0,87	0,7	0,9	1,14
CV %	14,89	15,81	22,94	33,33	52,94	103,25
Média Jurema Preta	4,3	4,4	3,7	4,3	4,1	3,1
Desvio Padrão	0,78	0,80	1,19	0,78	0,94	1,14
CV %	18,16	18,18	32,09	18,16	23,01	36,64
Média Pereiro	2,3	1,5	0,8	3,7	2,0	0,7
Desvio Padrão	0,64	0,67	0,60	0,90	0,77	0,64
CV %	27,84	44,72	75,00	24,32	38,73	91,47

Fonte Pesquisa de Campo. Areia. Paraíba. 2017/2018

No que se refere ao pó de folhas na diluição 25 o maior valor encontrado foi referente Jurema Preta que se seguiu para as diluições 50 e 75. Os menores valores encontrados foram referentes ao Barbatimão em todas as diluições.

No geral, as diluições obtidas na diluição 25 apresentaram resistência à diluição, tanto nas de folha quanto de casca. Essa diluição baixa foi evidenciada nas respectivas faixas de tinta na cartela de cores com o aparecimento de restos de pó de casca e folha.

Apesar disso, as avaliações dessas amostras mais concentradas apresentaram melhor avaliação pelos entrevistados.

As tintas na proporção 75 mostraram-se demasiadamente diluídas, evidenciando-se isso nas suas faixas de tinta pouco pigmentadas. As avaliações das faixas de tinta dessa proporção foram as mais baixas.

Das cascas como um todo, observou-se a predominância de tonalidades avermelhadas em seus pigmentos, parcialmente amarronzadas pela presença de tanino. As espécies que das cascas obteve-se pigmentos avermelhados foram: Angico, Ameixa da Caatinga, Jurema Preta e Barbatimão. As tintas obtidas da casca de Caju e Pereiro evidenciaram pouco ou nenhum potencial tintorial, pela resistência à diluição e pela quase nula pigmentação obtida. A casca de Pereiro apresentou baixíssima coloração amarelada e o Caju com pouca coloração marrom escuro. Jucá e Catingueira apresentaram colorações amareladas.

Como esperado pela presença, provavelmente, de clorofila, as tintas extraídas de folhas tiveram maior tendência em apresentar as cores amarelo e principalmente verde. As espécies das quais as tintas de folhas tiveram as colorações mais esverdeadas foram principalmente o Barbatimão, Pereiro, Ameixa-da-Caatinga e Jurema Preta, as demais mostraram-se mais amareladas.

Conclusões

A maioria das plantas avaliadas demonstrou boas propriedades tintoriais em casca e folha. Sendo recomendadas para implantação na indústria têxtil e no artesanato.

As formulações utilizadas neste trabalho não se evidenciaram boas para o uso nas artes plásticas como as tintas óleo e acrílico, porém apresentaram características similares à aquarela.

Dentre as extrações de casca Caju e Pereiro tiveram baixa pigmentação, não sendo recomendadas para o fim tintorial. Dentre as extrações de folhas, apenas o Jucá não apresentou potencial tintorial satisfatório.

Recomenda-se sempre a utilização de folhas e de cascas de ramos, nunca do caule/fuste propriamente dito, como matéria prima e de novas diluições no sentido de se chegar a uma tintura mais atrativa e de valor econômico aceitável no processo artesanal.

Referências

- AGRA, M. de F. Plantas da medicina popular dos cariris velhos. Editora União. João Pessoa, PB. 125 p. 1996.
- ALVES, Líria. Wiliam Perkin, 2010. Disponível em:<<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/quimica/william-perkin.htm>>. Acesso em: 15/06/2017.
- BRAGA, R. Plantas do Nordeste, especialmente do Ceará. Coleção Mossoroense, v. 315. Natal RN, Editora Universitária. 540 p. 1985.
- BRAID, E. de C. M. Holahda, O. G. de. Importância sócio-econômica dos recursos florestais do estado do Ceará. Projeto de desenvolvimento florestal integrado no nordeste do Brasil. Fortaleza, CE. 1993.
- CAMPOS, M. A. L. Aspectos morfo-fisiológicos de plantas da caatinga, durante os períodos úmidos e de estresse hídrico. 1991. 129 f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE.
- CONNOR, Steve. Body art made its mark 300,000 years ago, scientists claim, 2006. Disponível em:<<http://www.independent.co.uk/news/science/body-art-made-its-mark-300000-years-ago-scientists-claim-6231646.html>>. Acesso em: 15/06/2017.
- CERESANA. Market Study: Pigments. Constance: Cesarana. 2010
- CARVALHO, P. E. R. Espécies florestais brasileiras, recomendações silviculturais, potencialidades e usos da madeira. EMBRAPA-SPI, 640 p. ISBN 85-85007-33-8. Brasília, DF. 1994.
- CARVALHO FILHO, O. M; Salviano, L. M. C. Evidências da ação inibidora da jurema preta na fermentação “in vitro” de gramíneas forrageiras. Boletim de Pesquisa – EMBRAPA .Petrolina, n. 11, abr, 1982.. P 15.
- CÉSAR, G. Curiosidades de nossa flora. Recife: Sociedade Botânica do Brasil. 1956
- CORRÊA, M. P. Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas. Rio de Janeiro RJ. Imprensa Nacional. 6 v. 1978.
- DA CRUZ, F. N. et. al. Bioma Caatinga – recursos florestais e fauna. UFRN, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. 2. Ed. 20 p. Natal. 2007.
- DI GIULIO, Gabriela. Setor de tintas cresce, inova e foca na questão ambiental, 2007. Disponível em:<http://inovacao.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-23942007000600007&lng=es>. Acesso em: 14/06/2017.
- DRUMOND, M, A, Potencialidade de essências nativas do trópico semi-árido. Silvicultura, P. 766-781. V. 16 a (parte 2). São Paulo. 1982.
- DUCKE, A. Estudos botânicos no Ceará. 130 p. Mossoró, RN.1979.
- LOPES, E. *Corantes Naturais da Flora Brasileira*. São Paulo: Ortograf Editora e gráfica. 1998.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras, Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil. Vol. 01. 3. Ed. Nova Odessa, SP. Instituto Plantarum. 2000.

PASTOREAU, M. Dicionário das Cores do Nosso Tempo. Lisboa: Editorial Estampa. 1997

DOMINGOS, Juliana. Qual a história dos pigmentos azuis e sua trajetória na arte, 2017. Disponível em:<<https://www.nexojornal.com.br/expresso/2017/02/16/Qual-a-hist%C3%B3ria-dos-pigmentos-azuis-e-sua-trajet%C3%B3ria-na-arte>>. Acesso em: 01/11/2017.

GRELLMANN, E.O.; SIMONETO, P.R. A cultura da ameixeira. Porto Alegre: FEPAGRO, 1996.

MAIA-SILVA, C. et. al. Guia de plantas visitadas por abelhas na Caatinga. 1. ed. Fortaleza: Fundação Brasil Cidadão, 2012.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Caatinga. 2017. Disponível em:<<http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>>. Acesso em 08/08/2017

MONTEIRO, M. V. B. et. al. Plantas medicinais utilizadas na medicina etnoveterinária praticada na Ilha do Marajó. 1. ed. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2012.

MORAES, D. Bioma Caatinga. 2012. Disponível em:<<http://www.invivo.fiocruz.br/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?infoid=962&sid=2>>. Acesso em 01/08/2017.

QUEIROZ, L. P. de. Leguminosas da Caatinga. Feira de Santana: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2009. 443 p. v. 1. 2009

SERRANO, L. A. L. Aspectos econômicos da cultura do cajueiro, 2016. Disponível em:<https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistema%2Fproducao%2F6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=7705&p_r_p_-996514994_topicoId=10308>. Acesso em 02/12/2017.

TASSARA, Helena. Frutas Brasil Frutas. 1 ed. São Paulo: Empresa das Artes, 2008.

TRYCIA, Mariana et. al. *Ximenia americana* L.: botânica, química e farmacologia no interesse da tecnologia farmacêutica . 2008. 4 f. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.

Veras, A.O.M.; Morais, S.M. Análise dos Constituintes químicos de *Ximenia americana* Linn. In IX Semana Universitária e XIII Encontro de Iniciação Científica da Universidade Estadual do Ceará. 2004.