



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO E MEIO
AMBIENTE

ENIO GIULIANO GIRÃO

PAU-BRANCO (*CORDIA ONCOCALYX* ALLEMÃO):
ETNOBOTÂNICA, USOS E CONSERVAÇÃO

FORTALEZA
2022

ENIO GIULIANO GIRÃO

PAU-BRANCO (CORDIA ONCOCALYX ALLEMÃO):
ETNOBOTÂNICA, USOS E CONSERVAÇÃO

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará, como requisito para obtenção do Título de Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de concentração: Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Orientadora: Prof.^a Dra. Vlândia Pinto Vidal de Oliveira.

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

G432p Girão, Enio Giuliano.
Pau-branco (*Cordia oncocalyx* Allemão) : etnobotânica, usos e conservação / Enio Giuliano Girão. – 2022.
102 f. : il. color.

Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Fortaleza, 2022.
Orientação: Prof. Dr. Vlândia Pinto Vidal de Oliveira.

1. conservação. 2. madeiras. 3. bioma Caatinga. I. Título.

CDD 333.7

ENIO GIULIANO GIRÃO

PAU-BRANCO (CORDIA ONCOCALYX ALLEMÃO):

ETNOBOTÂNICA, USOS E CONSERVAÇÃO

Tese apresentada ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará, como requisito para obtenção do Título de Doutor em Desenvolvimento e Meio Ambiente. Área de concentração: Desenvolvimento e Meio Ambiente.

Aprovada em: 05/07/2022

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Vlândia Pinto Vidal de Oliveira (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Dra. Helenira Ellery Marinho Vasconcelos
Embrapa Agroindústria Tropical

Dr. Joel Henrique Cardoso
Embrapa Agroindústria Tropical

Prof. Dr. Francisco Amaro Gomes Alencar
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dr. João Vianey Fernandes Pimentel
IFRN Campus Ipangaçu

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos que me ajudaram nessa trajetória: família, amigos, professores e colaboradores.

Rendo minha homenagem e expresso gratidão a Gina Girão, que já empolgada com a ideia de manejar as letras, fez nascer este lindo soneto sobre o pau-branco.

Ao Pau-branco
No Bioma nordestino - leste, oeste, sul, norte –
existe muita secura: tudo, lá, tem que ser forte.
A mata branca abriga planta útil e altaneira,
madeira de qualidade, do sertão, a enfermeira.
Pela beleza das flores, pelo valor de seus frutos,
o Coração da Caatinga!
Eis um projeto arrojado: valorizar o pau-branco,
antes que a mata se extinga.
(GINA GIRÃO, 2018).

RESUMO

Vivemos em um mundo de redução da diversidade ecológica. Extraímos energia, materiais e organismos da natureza e modificamos as paisagens em proporções insustentáveis. Essas atividades têm resultado em taxas crescentes de degradação e perda de sistemas naturais nos quais nossas espécies estão inseridas. A solução que minimiza a extinção de espécies, ao mesmo tempo abrangente e economicamente viável, busca alternativa no conceito de espécies-chave (flagship species). Ao se elevar o perfil de uma determinada espécie, é possível angariar mais apoio para a conservação da biodiversidade. Ao chamar a atenção da população à situação de risco de determinada espécie mais atrativa, todo o ecossistema ao seu redor tem mais chance de ser conservado. Escolhemos o pau-branco (*Cordia oncocalyx* Allemão) como espécie-chave por sua atratividade (arquitetura floral) e potencial ornamental junto ao público (árvore frondosa com frutos e flores que se assemelham ao formato de um coração), o conhecimento da população sobre a espécie e de sua vulnerabilidade ou importância ecológica. A investigação do tema conduz a objetivos da pesquisa em áreas cuja compreensão requer interdisciplinaridade. A proposta objetiva sistematizar elementos de história botânica, usos, práticas e outros conhecimentos sobre o pau-branco, incluindo aportes das comunidades científicas e popular (conhecimento empírico), técnicos, moveleiros e agricultores. Para tanto, dividimos o trabalho em 4 (quatro) capítulos: 1. Expedições científicas pelo Ceará e seus relatos sobre o pau-branco (*Cordia oncocalyx* Allemão); 2. Pau-branco (*Cordia oncocalyx* Allemão): etnobotânica e estratégias para conservação; 3. Ocorrência de pau-branco (*Cordia oncocalyx* Allemão) no bioma Caatinga, com destaque para assentamentos rurais no Estado do Ceará; 4. Avaliação dos aspectos de qualidade do pau-branco (*Cordia oncocalyx* Allemão) e outras madeiras da Caatinga. Distintas são as metodologias adotadas em cada capítulo, como o método humboldtiano; relato botânico pela revisão e sistematização de literatura; estatística multivariada e Check-all-that-Apply (CATA). Ao final do estudo, esperamos que a pesquisa possa contribuir para despertar o interesse acadêmico pela espécie e sua multiplicação no contexto da Caatinga, colocando-a numa amplitude de usos racionais (conservação), valoração pela comunidade científica e a sociedade, estimulando estudos sobre o pau-branco e outras espécies em parceria com universidades e institutos de pesquisa.

Palavras-chave: conservação; madeiras; bioma Caatinga.

ABSTRACT

We live in a world of decreasing ecological diversity. We extract energy, materials, and organisms from nature and modify landscapes at unsustainable rates. These activities have resulted in increasing rates of degradation and loss of the natural systems in which our species are embedded. A solution that minimizes species extinction while being far-reaching and economically viable seeks an alternative in the concept of flagship species. By raising the profile of a particular species, more support can be raised for biodiversity conservation. By drawing public attention to the endangered status of a certain, more attractive species, the entire ecosystem around it has a better chance of being conserved. We chose the "pau-branco" (*Cordia oncocalyx* Allemão) as the key species because of its attractiveness (floral architecture) and ornamental potential with the public (leafy tree with heart-shaped fruits and flowers), the population's knowledge about the species and its vulnerability or ecological value. The investigation of the theme leads to research objectives in areas whose understanding requires interdisciplinarity. The proposal aims to systematize elements of botanical history, uses, practices, and other knowledge about the pau-branco, including contributions from the scientific and popular (empirical knowledge) communities, technicians, furniture makers, and farmers. Therefore, we divided the work into 4 (four) chapters: 1. Scientific expeditions through Ceará and their reports on the Pau-branco (*Cordia oncocalyx* Allemão); 2. Pau-branco (*Cordia oncocalyx* Allemão): ethnobotany and strategies for conservation; 3. Occurrence of pau-branco (*Cordia oncocalyx* Allemão) in the Caatinga biome, with emphasis on rural settlements in the State of Ceará; 4. Evaluation of the quality aspects of pau-branco (*Cordia oncocalyx* Allemão) and other woods from the Caatinga. Different methodologies are adopted in each chapter, such as the Humboldtian method; botanical report by literature review and systematization; multivariate statistics and Check-all-that-Apply (CATA). At the end of the study, we hope that the research can contribute to stimulate academic interest in the species and its multiplication in the context of Caatinga, placing it in a range of rational uses (conservation), valuation by the scientific community and society, stimulating studies on pau-branco and other species in partnership with universities and research institutes.

Keywords: conservation; woods; Caatinga biome.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	CAPÍTULO 1. EXPEDIÇÕES CIENTÍFICAS PELO CEARÁ E SEUS RELATOS SOBRE O PAU-BRANCO (CORDIA ONCOCALYX ALLEMÃO)	14
2.1	Introdução	14
2.2	Material e métodos	14
2.3	Ocorrência do Pau Branco no Ceará, segundo naturalistas	15
2.3.1	<i>O itinerário de George Gardner de Aracati ao Crato</i>	16
2.3.2	<i>O Itinerário de Francisco Freire Alemão pelo Ceará</i>	20
2.3.3	<i>Itinerários de Jacques Huber e Adolpho Ducke pelo Ceará</i>	33
2.3.4	<i>Itinerários de Jacques Huber e Adolpho Ducke pelo Ceará</i>	37
2.4	Considerações finais	38
3	CAPÍTULO 2. PAU-BRANCO (CORDIA ONCOCALYX ALLEMÃO): ETNOBOTÂNICA E ESTRATÉGIAS PARA CONSERVAÇÃO	39
3.1	Introdução	39
3.2	Material e métodos	40
3.3	Resultados e discussão	40
3.4	Considerações finais	52
4	CAPÍTULO 3. OCORRÊNCIA DE PAU-BRANCO (CORDIA ONCOCALYX ALLEMÃO) NA CAATINGA CEARENSE, COM DESTAQUE PARA ASSENTAMENTOS RURAIS	53
4.1	Introdução	53
4.2	Material e métodos	54
4.3	Resultados e discussão	56
4.4	Considerações finais	68
5	CAPÍTULO 4. AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS DE QUALIDADE DO PAU-BRANCO (CORDIA ONCOCALYX ALLEMÃO) E OUTRAS MADEIRAS DA CAATINGA	69
5.1	Introdução	69
5.2	Material e métodos	70
5.2.1	<i>Obtenção e preparação de amostras</i>	70

5.2.2	<i>Análise sensorial</i>	71
5.3	Resultados e discussão	74
5.3.1	<i>Perfil do consumidor</i>	74
5.3.2	<i>Aceitação da aparência das madeiras</i>	74
5.3.3	<i>Caracterização sensorial qualitativa das madeiras</i>	77
5.3.4	<i>Análise de preferências multidimensional (MDPREF)</i>	78
5.4	Considerações finais	82
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	83
	REFERÊNCIAS	84
	APÊNDICE A – ANÁLISE SENSORIAL DE MADEIRAS DA CAATINGA (https://shre.ink/mAEs)	95

1 INTRODUÇÃO

Tenho paixão pelas plantas, assim como pelos animais. Aliás, tudo na vida é paixão (Pedro das Cacimbas, Jardim-CE).

A proposta desta pesquisa nasce, ao mesmo tempo, de uma inquietação quanto à triste situação de degradação porque passa nossa mata nativa, e da lembrança da resiliência do pau-branco, árvore frondosa presente na Casa do Alto, riacho Barbatão, Morada Nova, sertão onde nasci.

O esforço que faço nesta pesquisa é o de reavivar “centelhas da esperança” (BARROS, PIETRO e MARINHO, 2019), acesas por certa rebeldia. Busquei construir um modo de ser e de existir que me possibilitasse romper com as “dominações”, reconstruir veredas e seguir resistindo.

Como diria Rubem Alves (2021):

Recuperemos a coragem de falar o que ouvimos e pensamos. Por isso, o cientista não pode mudar as leis da natureza por meio de uma ação, mas a sociedade é um produto humano que pode ser mudado, portanto é necessário conhecermos as palavras para nos libertar.

Nos dizeres de Patativa do Assaré (2014), cante lá, que eu canto cá...

Assim, escrevo-a ora em primeira, ora em terceira pessoa, ora citando a posição literal dos clássicos, não querendo quebrar a rigidez acadêmica, mas me sentido mais à vontade para expressar sentimentos de amante da Natureza!

Nas palavras de Raimundo Girão (1986), a quem admiro, a “Caatinga é o sertão”:

... A Caatinga dos juazeiros (*Zizyphus cearenses*), paradoxalmente mais verdes quanto mais seco o tempo, dos **paus-brancos** (*Auxemma oncocalyx*), dos jucás (*Caesalpinia férrea cearense*), das aroeiras (*Schinus* sp.), das catingueiras (*Caesalpinia bracteosa*), dos angicos (*Piptadenia colubrina*), das juremas pretas (*Mimosa nigra*), dos sabiás (*Mimosa caesalpiniaefolia*), das umburanas (*Bursera leptophlaveos*). Beirando os rios e riachos, a hospitaleira oiticica (*Licania rígida*), a *Pleuragina umbrosíssima* de Arruda Câmara. É o sertão dos xiquexiques, dos mandacarus, dos cardeiros, das macambiras e, também, das gramíneas, suculentas forragens para os armenos, de inúmeras espécies, formando a roupagem dos tabuleiros – o capim panasco (*Agrotis stolonifera*), o capim mimoso (*Manisurus polystachya*). O sertão das jitiranas (Evolvulos) trepadeiras e das salsas rasteiras (Ifoneas), das chananas (*Tumera ulmifolia*), dos bamburrais, (*Hyptis maveoleus*), dos cordões-de-São-Francisco (*Leonotis nepetifolia*), das melosas (*Ruellea*), dos fedegosos (*Hilictroplum indicum*), dos melões-de-São Caetano (*Momordica charautia*). (**grifos nossos**).

A Caatinga é o principal bioma do Nordeste brasileiro, com diversos tipos de vegetação, desde campos, florestas arbustivas a florestas altas, com estrato herbáceo efêmero e muitas plantas espinhentas e suculentas. As árvores e arbustos perdem as folhas durante a estação seca e os troncos e ramos acinzentados conferem fisionomia de mata esbranquiçada, origem de seu nome na língua tupi-guarani: *caa* (mata) e *tinga* (branca) (PEREIRA, 2011).

O Bioma ocupa 862.818 km² (11% do território nacional) e engloba os estados do Nordeste e o norte de Minas Gerais. O Bioma abriga rica biodiversidade de espécies ainda pouco conhecida por grande parte da população (ISPN, 2018).

Nas palavras de Ab'Sáber (1999):

O Nordeste seco é uma das regiões semiáridas mais povoadas do mundo. E, também, a região seca que, ao contrário dos desertos, possui gente um pouco por toda a parte, no interior de seu espaço total, ainda que se saiba ser a distribuição da população sertaneja, por diversas razões, altamente irregular.

A Caatinga abriga 4.963 espécies vegetais, das quais se conhece o estado de conservação de apenas 17%, e 30,1% se encontram sob alguma categoria de ameaça de extinção. Mais de 28 milhões de pessoas vivem na região e a maioria depende dos recursos do bioma para sobreviver (BRASIL, 2022a).

Já em 1859, Thomaz Pompeo de Sousa Brasil (1997) nos alertava para conservação das matas e arborização para melhorar o clima na província do Ceará:

Por mais difficil que nos pareça a arboricultura em nossa provincia ella deve ser tentada, e mui seriamente, se quezermos segurar o presente para nós, e o futuro para os nossos pósteros... Restituamos a natureza aquilo que nossa imprudencia, ou de nossos passados lhe tirou; ensaiemos a arboricultura no sertão, nas serras, por toda parte. No sertão o plantio de certas arvores traz mais de uma vantagem, pois além dos resultados climatericos de que fallamos, pode servir de alimentação aos gados no tempo critico... O *joá*, *canafistula*, *feijão* do mato, *carnauba*, e outras arvores, que apesar da secca, sempre se conservão verdes; são o alimento dos gados, quando falta o pasto, entretanto, não ha um que se tenha lembrado de auxiliar a natureza plantando algumas dessas arvores. Pelo inverno facilmente se poderiaõ plantar certas arvores ou por meio de encherto, ou mesmo de sementes... As matas do sertão, que guarnecem as margens dos rios, e ribeiros, não tem sido mais poupadas; e o que é ainda mais fatal, o fogo todos os annos queima os campos, e matos por leguas, e leguas, concorrendo para dois grandes malles: a destruição de forragem tão necessaria naquella estação aos gados, pelo que ha sempre todos os annos grandes prejuizos, e o aniquilamento das poucas matas do sertão, que cada vez vai ficando mais aberto, apresentando estensas varzeas, e taboleiros na estação secca cobertos de pó, terra calcinada, e rocha viva... Temos poucos escriptos sobre o estado fisico anterior desta provincia; mas temos factos verificados, e é por elles e pelos os principios da sciencia que concluímos que temos empeiorado consideravelmente a climatura da provincia e concorrido para a repetição das secas... A arborisação é negócio que está ao alcance de muitos lavradores e de todas as camaras municipaes.

A área com cobertura florestal de Caatinga foi reduzida de 54,1 milhões de hectares, em 1985, para 47,5 milhões de hectares, em 2018, o que representa uma variação negativa de 12%, enquanto a atividade agropecuária cresceu 31% no mesmo período. O modelo de degradação se agrava ainda mais, tendo em vista que houve uma redução de 25% na área com corpos d'água (MAPBIOMAS, 2020).

O Ceará tem 57% de seu território coberto por tipologias florestais, o que equivale a 8,5 milhões de hectares. A Caatinga, bioma característico da região Nordeste e tão necessitado de preservação, representa 88% dessa cobertura vegetal. Porém, apenas 7% de todas as tipologias florestais do Ceará estão em áreas federais ou estaduais protegidas, o que demonstra a fragilidade dos programas de conservação ambiental (BRASIL, 2016).

Porém, nas palavras do Barão de Studart (1918), o Ceará não se mostrou um “paraíso de naturalistas”. Talvez pela suposta (mas equivocada) pobreza de flora e fauna, o Ceará não tem atraído pesquisadores e amadores no estudo das espécies nativas, como a região Amazônica, onde a natureza exuberante da floresta desperta a curiosidade e a cobiça de brasileiros e estrangeiros, assim como o interesse de naturalistas e etnólogos.

É necessário, portanto, mergulhar em outras águas... compreender a realidade vivenciada por agricultores, sertanejos que têm na mata nativa fonte de alimento, energia e reverência.

Ao se elevar o perfil de uma determinada espécie, é possível angariar mais apoio para a conservação da biodiversidade. Ao chamar a atenção da população à situação de risco de determinada espécie mais atrativa, todo o ecossistema ao seu redor tem mais chance de ser conservado.

É neste percurso que destacamos o pau-branco (*Cordia oncocalyx* Allemão), uma das 10 principais espécies encontradas fora das áreas sem floresta (como áreas de agricultura e pastagem) do Ceará, onde possui importante papel como provedora de recursos florestais e serviços ambientais (BRASIL, 2016).

Escolhemos o pau-branco (*Cordia oncocalyx* Allemão) como espécie-chave por sua atratividade (arquitetura floral) e potencial ornamental junto ao público (árvore frondosa com frutos e flores que se assemelham ao formato de um coração), o conhecimento da população do sertão sobre a espécie e de sua vulnerabilidade ou importância ecológica.

O pau-branco, cujo sinônimo é *Auxemma oncocalyx* (Allemão) Taub., *ybaketi*, na língua tupi (BIBLIOTECA..., 1880), é uma espécie da família Boraginaceae. Endêmica do Brasil, a espécie ocorre na vegetação Caatinga dos estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte (CORDIA, 2018), e foi também registrada em Minas Gerais e Mato Grosso (PAIVA, 2002).

O esforço de pesquisa se ampara no pressuposto de que referenciar a história, os usos e qualidades de uma espécie arbórea, alertando para os riscos de extinção e comprometimento da biodiversidade do ecossistema, confere visibilidade à problemática, contribuindo para reversão de processos de extinção. Nosso desafio de apresentar as virtudes o desafio que a espécie enfrenta está na essência do poema da Gina Girão: “valorizar o pau-branco, antes que a mata se extinga”.

Como amante da Natureza, interessante pensar que, depois de tantos anos de exploração, o pau-branco continua presente no bioma Caatinga, com valores que vão da força do seu tronco à beleza de suas flores.

Embora a espécie pau-branco não figure na Lista de Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção (BRASIL, 2022b), direcionamos nosso estudo no sentido de valorizar as espécies nativas, cujo elemento central é o pau-branco, como subsídio à ação de políticas públicas de conservação ambiental. Compreendemos que as madeiras da Caatinga representam meio de vida para comunidades rurais, não apenas “santuário da preservação ambiental”. Com esta obra, queremos divulgar os clássicos sobre o tema, além de preencher lacunas sobre aspectos sensoriais de madeiras nativas ou endêmicas, cuja literatura é extremamente escassa.

Assim, a hipótese da pesquisa é de que estudos que valorizem e comuniquem à sociedade o valor do pau-branco (*Cordia oncocalyx* Allemão) no ecossistema da Caatinga contribuem para minimizar ou reverter processos de extinção, além de contribuir para a conservação da espécie em ambientes de Caatinga.

Assim, identifico-me como Caatingueiro, homem que nasceu no interior, no sertão cearense, local de vegetação seca e terra árida, mas, acima de tudo, forte e destemido.

Neste caminho, bebemos de fontes diversas, como os ensinamentos de João Ambrósio de Araújo Filho, embrapiano que dedicou décadas de estudos sobre manejo agrossilvipastoril. Também fazemos jus a historiadores que tão bem retrataram nosso “*hinterland*”, como Lorelai Kury, Melquíades Paiva Pinto e Raimundo Girão.

Assim, o objetivo desta pesquisa é analisar a importância da espécie pau-branco no Nordeste brasileiro, de forma a compreender sua importância como espécie-chave para programas de preservação e conservação em ambientes de Caatinga.

Para tanto, a tarefa foi dividida em 4 (quatro) Capítulos: 1. Expedições científicas pelo Ceará e seus relatos sobre o pau-branco; 2. Pau-branco: etnobotânica, e estratégias para conservação; 3. Ocorrência de pau-branco no bioma Caatinga, com destaque para nos remanescentes florestais dos assentamentos rurais no estado do Ceará, onde também buscamos nos diferenciar, dimensionando o volume disponível nesses “ecossistemas”, que se constituem como a maior área com “reserva ambiental” não oficial das matas nativas; 4. Avaliação dos aspectos de qualidade do pau-branco e outras madeiras da Caatinga (cumaru, pau-d’arco, pereiro e pitiá), indo ao encontro da compreensão do esforço de naturalistas que lançaram as bases para os estudos etnobotânicos com madeiras nativas.

Distintas são as metodologias adotadas em cada capítulo, a saber: método *humboldtiano*; relato botânico pela revisão e sistematização de literatura; estatística multivariada e *Check-all-that-Apply* (CATA). Assim, sistematizamos elementos de história, botânica, usos, práticas e outros conhecimentos sobre o pau-branco, incluindo aportes das comunidades científicas e popular (conhecimento empírico) de técnicos, moveleiros e agricultores. O formato da escrita em Capítulos ajuda o leitor a compreender as diversas nuances da pesquisa em completo.

O objetivo geral é sustentado pelos seguintes objetivos específicos: a) Analisar o percurso dos naturalistas pelo interior do Ceará, historiando a ocorrência do pau-branco no solo cearense; b) Analisar os aspectos botânicos, uso e estratégia para a conservação da espécie; c) Analisar a ocorrência do pau-branco nos assentamentos rurais; d) Avaliar os aspectos da qualidade do pau-branco e outras espécies endêmicas, por meio de um elemento inovador de análise sensorial de madeiras nativas.

Ao final do estudo, espera-se contribuir para despertar o interesse acadêmico pela espécie pau-branco e sua multiplicação no contexto da Caatinga, colocando-a numa amplitude de usos racionais (conservação), valoração pela comunidade científica e a sociedade com seus diversos públicos, estimulando os estudos sobre o pau-branco e outras espécies-bandeira, em parceria com universidades e institutos de pesquisa.

2 CAPÍTULO 1. EXPEDIÇÕES CIENTÍFICAS PELO CEARÁ E SEUS RELATOS SOBRE O PAU-BRANCO (CORDIA ONCOCALYX ALLEMÃO)

A Caatinga afoga o viajante; abrevia-lhe o olhar; agride-o e estonteia-o; enlaça-o na trama espinescente e não o atrai; repulsa-o com as folhas urticantes, com o espinho, com os gravetos estalados em lanças; e desdobra-se-lhe na frente léguas e léguas, imutável no aspecto desolado: árvores sem folhas, de galhos retorcidos e secos, revoltos, entrecruzados, apontando rijamente no espaço ou estirando-se flexuosos pelo solo, lembrando um bracejar imenso, de tortura, da flora agonizante... Impõe-se, tenaz e inflexível. (CUNHA, 2006).

2.1 Introdução

Dentre os naturalistas que percorreram o território cearense, destacam-se João da Silva Feijó, Henry Koster, Jacques Huber, Adolpho Ducke, George Gardner, Francisco Freire Alemão, Rodolpho Marcos Theóphilo, Abert Löfgren, Philipp von Luetzelburg, José Guimarães Duque, Pedro Théberge, Raimundo Renato de Almeida Braga (PAIVA, 2002).

Neste Capítulo levantamos informações sobre a ocorrência do pau-branco nos relatos de quatro das principais comissões científicas realizadas por naturalistas pelo interior do Ceará. Destacamos a participação de George Gardner, Francisco Freire Alemão, Jacques Huber e Adolpho Ducke, que descreveram a presença do pau-branco em suas passagens pelo Estado.

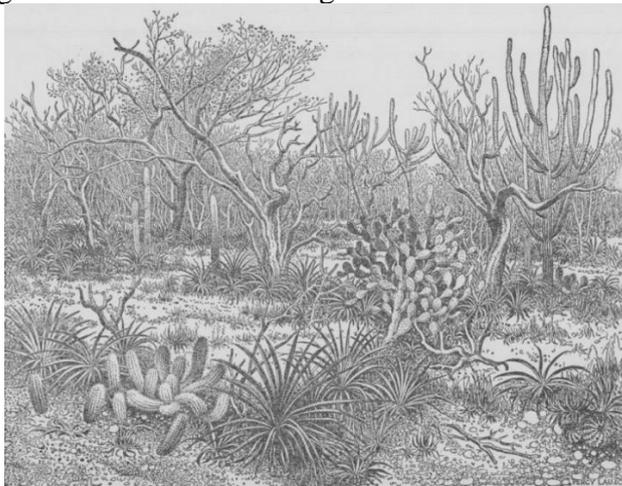
Assim como disse Studart (1918), a iniciativa a que nos propomos não é para esforço profundo e conclusivo, embora nos tenha demandado muito tempo, mas visa contribuir com a percepção do leitor sobre as expedições botânicas de naturalistas pelo Ceará, que representam importantes feitos para o reconhecimento da flora local.

2.2 Material e métodos

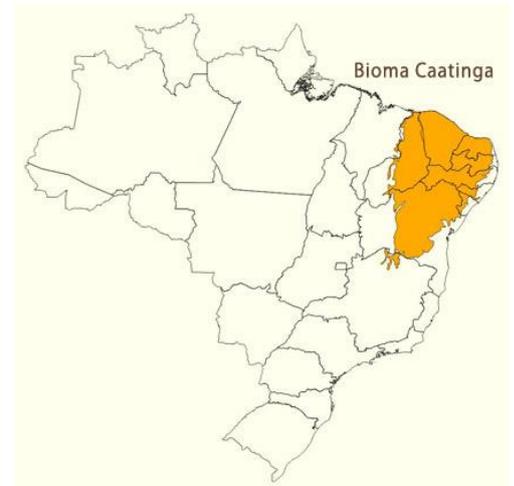
Alexander von Humboldt defendia que impressões estéticas experimentadas pelo viajante em cada região fazem parte da própria atividade científica e não podem ser substituídas por descrições ou amostras destacadas dos lugares onde foram coletadas (KURY, 2001).

Destaque-se que ao ambiente de Caatinga (Figura 1) é vasto e abriga milhares de espécies vegetais e animais.

Figura 1 – O Bioma Caatinga



a



b

Fonte: IBGE (1956; "a"); ISPN (2018, "b")

O modelo *humboldtiano* orientou uma maneira particular de retratar os lugares estudados pelos viajantes. Para os naturalistas que seguiam o explorador alemão, a fisionomia de um lugar depende não apenas da quantidade, da variedade e da sociabilidade das plantas e dos animais locais, mas também do tipo de relação que os habitantes estabelecem com a natureza ao longo do tempo.

Assim, baseamos a esrita deste Capítulo no modelo de mapeamento *humboldtiano* de pesquisa, cuja base de estudos foi o apanhado da literatura, que retrata de forma complexa e variada os lugares visitados pelas comissões científicas, transcrevendo o roteiro seguido pelos naturalistas no Ceará, em forma de diário e em mapas, dando destaque à ocorrência de pau-branco.

2.3 Ocorrência do pau branco no Ceará, segundo naturalistas

Henry Koster (?-1820), português, esteve em Aracati, Aquiraz e Fortaleza entre 16 de dezembro de 1810 e 8 de janeiro de 1811, mas logo retornou a Pernambuco, onde aportara em dezembro de 1809 (STUDART, 1918). Em sua curta temporada no Ceará, Koster registrou aspectos da flora, da geografia, das construções, dos habitantes, do comércio e dos lugares por onde passou (KOSTER, 1816), mas não registrou a ocorrência do pau-branco, talvez porque seu percurso se deu pelo litoral, onde a espécie é menos presente.

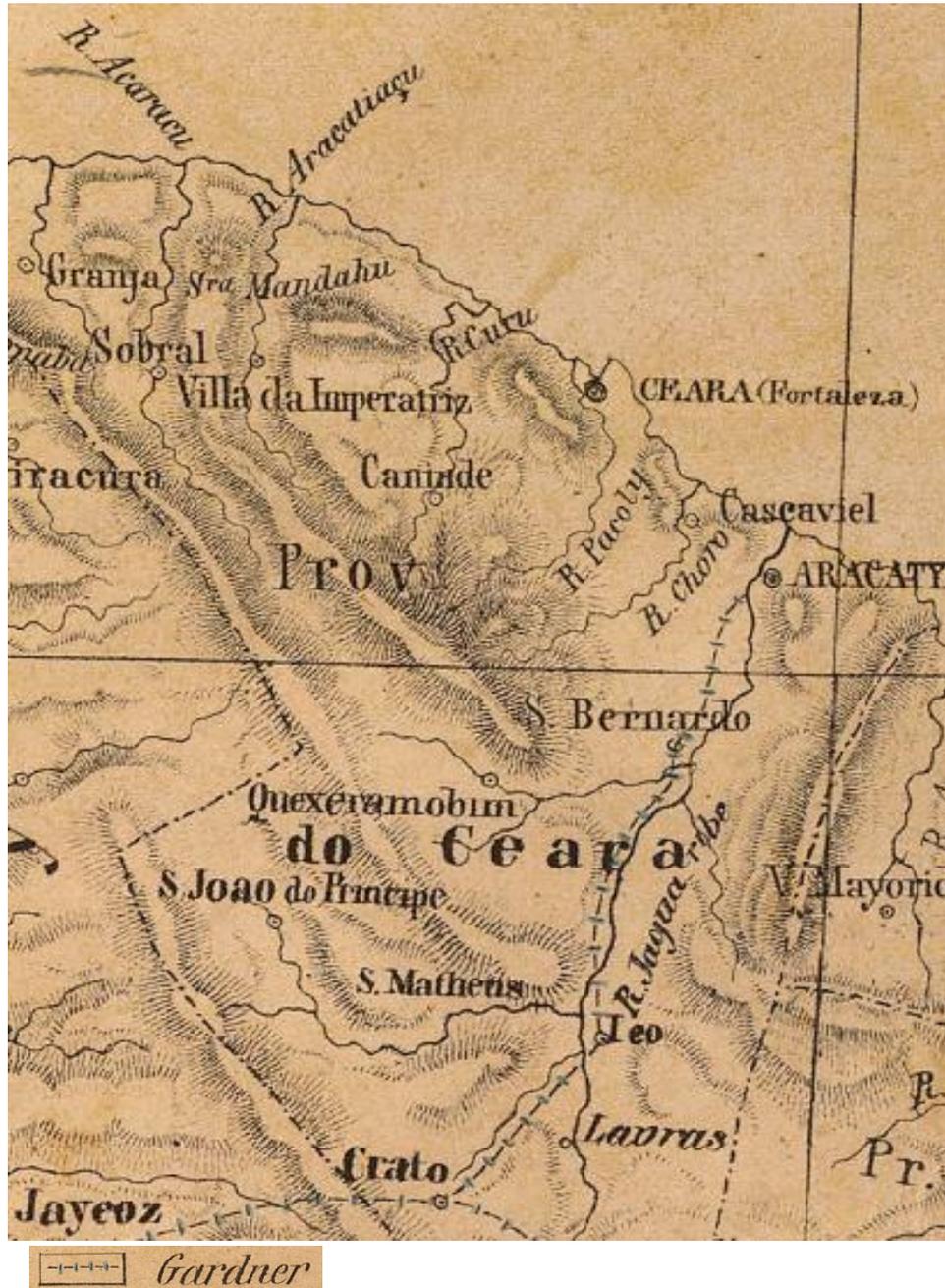
Filho do comerciante inglês de Liverpool, John Theodore Koster, Henry Koster nasceu em Lisboa, Portugal. Não se sabe ao certo a data do seu nascimento, mas ao chegar no Recife, no dia 7 de setembro de 1809, consta que tivesse 25 anos de idade (GASPAR, 2004). Outros naturalistas tiveram melhor sorte no registro de amostras de pau-branco.

2.3.1 O itinerário de George Gardner de Aracati ao Crato

Nascido em Glasgow, Escócia, em maio de 1812, o botânico George Gardner cedo dedicou-se ao estudo das ciências naturais, orientado por *sir* William Jackson Hooker, que obteve de alguns amigos os recursos para realização da viagem do discípulo ao Brasil, aonde chegou em julho de 1836 (Rio de Janeiro), permanecendo até junho de 1841. No dia 19 de junho de 1838, Gardner partia do Rio de Janeiro na escuna Maria Luiza, aportando em Aracati em 22 de julho de 1838 (GARDNER, 1846; CARVALHO, 1912).

Chegando por Pernambuco, Gardner veio fazer explorações científicas no Ceará, sendo seu ponto de chegada *Aracaty* (havia 5 mil hab., em 1838, quatro igrejas e casas de dois pavimentos), onde aportou em 22 de julho de 1838. A 3 de agosto seguiu viagem, investigando a flora e a fauna cearenses, passando por Passagem de Pedras, São Bernardo de Russas, Icó (então, com 6 mil hab.), Lavras da Mangabeira (então com 80 a 100 casas), até chegar ao Crato (com um terço do tamanho de Icó). Daí, a Villa de Jardim, Massapê e Mundo Novo, onde fez coleta de fósseis de peixes. Retornou ao Crato, donde despachou suas coleções para a Inglaterra, partindo em 15 de janeiro de 1839, com destino ao Piauí (STUDART, 1918). A passagem da comitiva de Gardner de Aracati ao Crato é mostrada na Figura 2.

Figura 2 – Imagem de um mapa do itinerário de George Gardner no Ceará.



Fonte: Tabula (18??).

Em Aracati, no dia 3 de agosto de 1838, no roteiro de Passagem das Pedras (Itaiçaba) ao outeiro Serra d'Areré, depois de atravessar carnaubais:

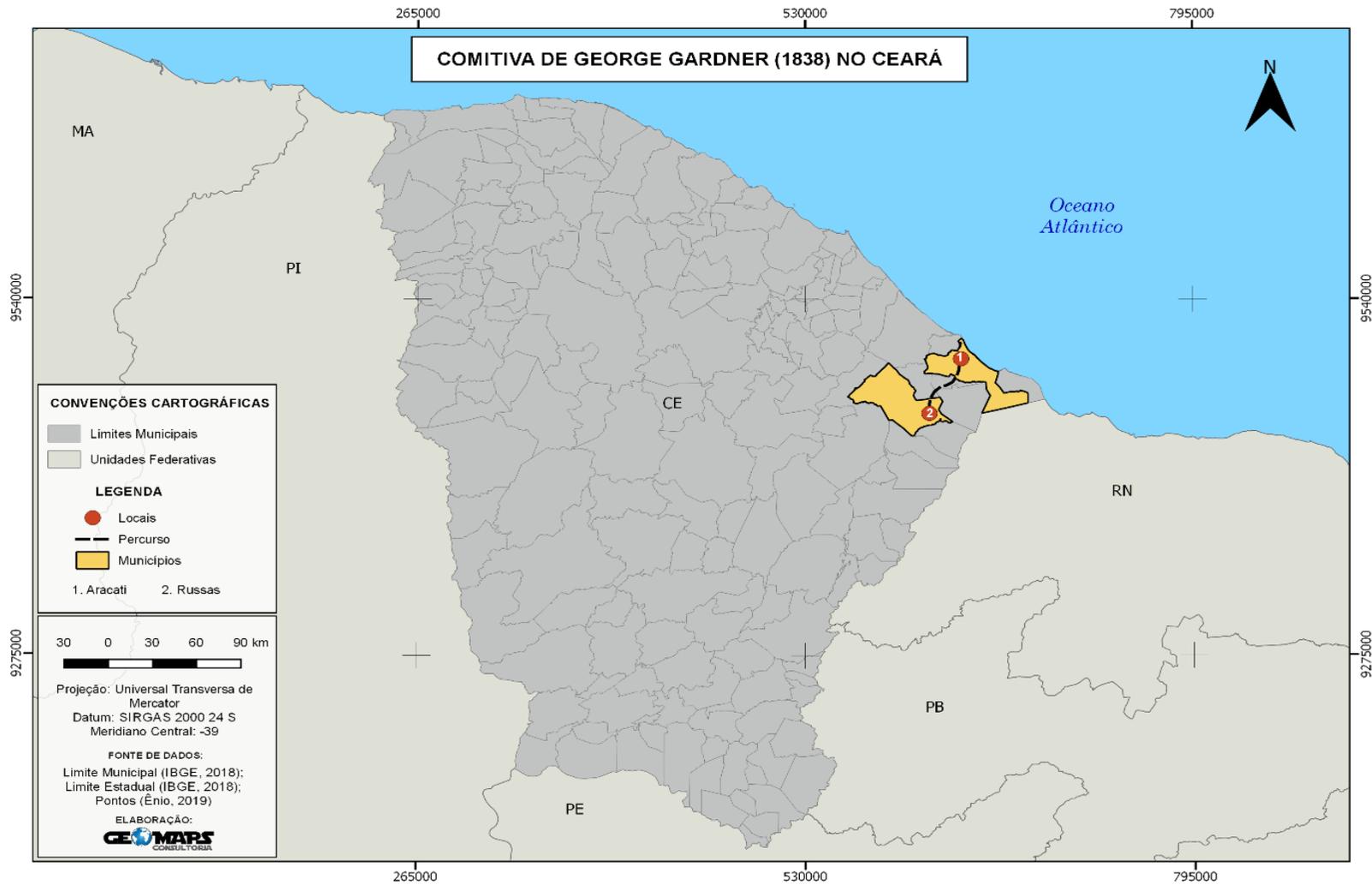
A vegetação compunha-se principalmente de carnahubeiras entre as quais cresciam algumas arvores pequenas, sendo a mais commum uma especie de **Patagonula**, chamada **Pau Branco** pelos brasileiros, devido a côr alva do lenho, principalmente usada como combustível (CARVALHO, 1912, p. 151) (**grifos do autor**).

Na Villa de S. Bernardo (Russas), dia 6 de agosto:

As sete léguas que andamos naquela noite foram através de um districto de aspecto semelhante ao já percorrido e de natureza árida, com excepção de um renque de collinas baixas cobertas de pequenas arvores e arbustos; na parte plana a vegetação quase que só consistia em carnahubas, **paus brancos**, joazeiros e um especie de *Aspidospermum*, pequena arvore de vegetação expontanea á qual os habitantes dão nome de Pereira; a casca é muito amarga e usada em infusão, para destruir os sevandijas (carrapatos), que afligem o gado... (CARVALHO, 1912, p. 153-154) (**grifos nossos**).

No baixo Jaguaribe, o naturalista viu carnaubais entremeados de pequenas árvores, principalmente o pau-branco, com a ocorrência do juazeiro e do pereiro, em solos cobertos de cascalho e seixos arredondados (granito, gnaisse e quartzo) (PAIVA, 2002). Os locais onde Gardner realizou coleta de pau-branco estão sistematizados na Figura 3.

Figura 3 – Coleta de amostras de pau-branco realizadas por Gardner em Aracati e Russas (Território do Ceará com suas divisões municipais). Ponto de cor vermelha: locais de coleta de Gardner).



Fonte: Elaborada pelo autor.

Gardner faleceu a 11 de março de 1849, no Ceilão, de cujo Jardim Botânico era diretor. Para o Barão de Studart (1918), Gardner foi o mais exato e minucioso naturalista de quantos percorreram os altos sertões cearenses.

2.3.2 O itinerário de Francisco Freire Alemão pelo Ceará

O médico naturalista fluminense Francisco Freire Alemão (1797-1874) foi incumbido por D. Pedro II a presidir a Comissão Científica de Exploração, responsável pelos registros botânicos, desde fevereiro de 1859, entre idas e vindas, durante dois anos e cinco meses. A Comissão era composta de cinco seções e seus respectivos responsáveis: Botânica (Freire Alemão, Figuras 4a e 4b), Geológica e Mineralógica (Guilherme Schüch de Capanema), Zoológica (Manuel Ferreira Lagos), Astronômica e Geográfica (Giacomo Raja Gabaglia) e a Etnográfica e de Narrativa da Viagem (Antônio Gonçalves Dias). Ao primeiro, já pela idade e prestígio internacional de que desfrutava, coube a presidência da Comissão. Onze ajudantes e o desenhista José Carlos dos Reis Carvalho completavam a relação (DAMASCENO; CUNHA, 1964).

Figura 4 – Francisco Freire Alemão de Cisneiros



**Francisco Freire Alemão
[1797-1874]**

(a)



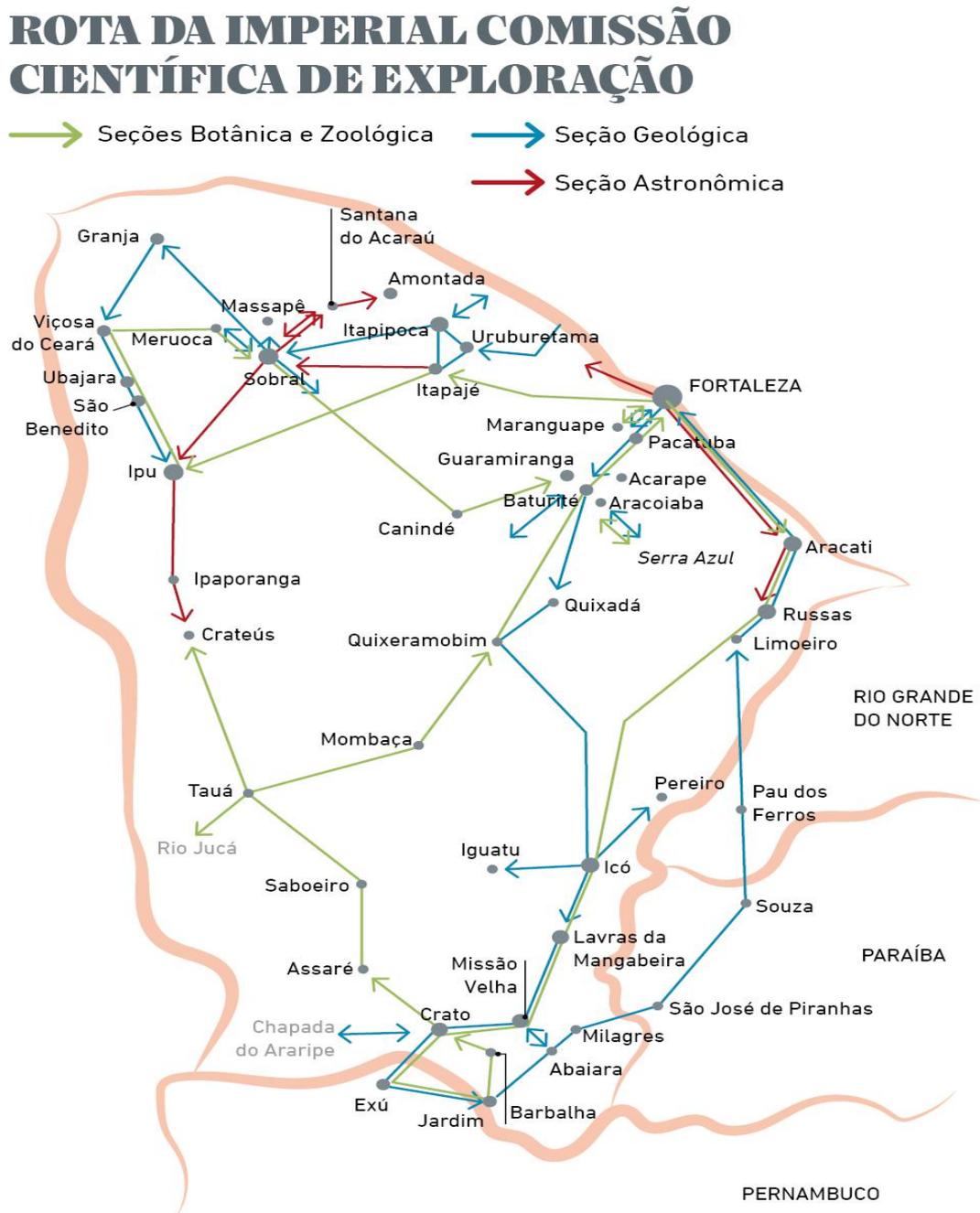
(b)

Fonte: Saiba (2010, “a”); Damasceno e Cunha (1964, “b”)

Capanema não viajou com os demais, pois chegou quatro meses mais tarde, a 3 de junho, depois de rápidas escalas na Bahia, Pernambuco e Paraíba. Tinha como principal incumbência avaliar as reservas minerais da província, seguindo as trilhas de João da Silva Feijó (1760-1824) (PORTO ALEGRE, 2006).

Para melhor conduzir os trabalhos, a Comissão foi dividida em três turmas, por critérios de estudos e afinidades pessoais, cujos roteiros podem ser visualizados na Figura 5.

Figura 5 – Rotas percorridas pela Comissão Científica de Exploração no Ceará



Fonte: Lopes *et al.* (2009).

A primeira turma era composta pela seção Botânica e Zoológica, mas também levava consigo o ilustrador José Carlos dos Reis Carvalho (JOSÉ, 2020).

A segunda turma era formada pelas seções de Geológica e Etnográfica, que seguiram juntas rumo ao centro do Ceará, deixando Fortaleza em 17 de agosto de 1859, passando por Pacatuba, Acarape, Baturité, Canindé, Quixadá, Quixeramobim, Icó, Telha (atual Iguatu), Lavras da Mangabeira, Missão Velha, chegando ao Crato. Atravessaram a divisa do Ceará com Pernambuco até a Vila do Exu e retornaram ao Cariri cearense, passando por Jardim e Milagres. Na volta, Capanema e Gonçalves Dias se separaram dos demais e entraram na Paraíba, até São José, Cajazeiras e Sousa. Passaram por Pau dos Ferros e Barra do Figueiredo, no Rio Grande do Norte, e voltaram ao Ceará, subindo por Limoeiro do Norte, Russas e Aracati, em direção a Fortaleza, aonde chegaram em março de 1860 (PORTO ALEGRE, 2006).

Em junho, Gonçalves Dias seguiu viagem ao Maranhão e Amazonas, enquanto Capanema e os demais companheiros da seção Geológica permaneceram em Fortaleza, até novembro de 1860, quando iniciaram a segunda etapa da viagem ao interior. Foram para o norte da Província, ficando por algum tempo em Sobral. Depois, Capanema percorreu rapidamente a serra da Ibiapaba e fez incursões até o Piauí. Em março de 1861, com exceção de Gonçalves Dias, estavam todos na capital, de onde retornaram ao Rio de Janeiro, em julho daquele ano (PORTO ALEGRE, 2006).

A terceira turma, astronômica e Geográfica, era a mais numerosa. Ao chegarem em Fortaleza, os membros das diferentes seções combinaram que se reencontrariam na cidade do Crato para fazer o balanço dos resultados da viagem (SILVA, 2015).

Entre vasta documentação acerca dessa estada na Província, Freire Alemão redigiu um diário, iniciado em 30 de março de 1860 e concluído em 24 de julho do ano seguinte, quando de seu retorno ao Rio de Janeiro (ALEMÃO, 2006).

Na passagem da Comissão Científica (Figuras 6) pelos mais diversos rincões do território cearense, Freire Alemão registrou impressões, observações, comentários e narrativas sobre o clima, relevo, hábitos alimentares, botânica, topônimos, condições econômicas, traçados urbanos, arquitetura, episódios sobre os locais visitados (SILVA FILHO, 2006).

Figura 6 – Comissão Científica de Exploração



Fonte: Carvalho (1859).

Segundo Stellfeld (1948) e Gama (1875), Francisco Freire Allemão de Cysneiros cunhou o nome científico de 15 gêneros e 50 tipos da flora brasileira, dentre os quais: pau-branco, pau-pereira (*Geissospermum vellosii*), pequiá (*Aspidosperma sessiliflorum*), oiticica (Soaresia nítida, hoje *Licania rigida*), aroeira (*Myracrodum urundeuva*), cumarú (*Torresia cearensis*), jaracarandá-roxo (*Marchaerium firmum*), jatobá (*Hymenorea mirabilis*), copaíba-vermelha (*Copaífera utilissima*), maçaranduba (*Mimusops elata*), ipê-roxo (*Tecoma curialis*) e ipê-branco (*Tecoma leucantha*).

É bem verdade que muitas das suas descrições hoje se encontram em sinonímia, por razões diversas, inclusive por causa de prioridade da publicação, constituindo-se um importantíssimo acervo científico (PAIVA, 2012).

Freire Alemão informa que nos arredores de Fortaleza, em faixa de dois a três quartos de légua de largura, a partir da borda do mar, havia mato cerrado, com moitas de arbustos e pequenas árvores, cobrindo os tabuleiros arenosos do litoral. Após os areais da costa, quando apareciam terrenos mais barrentos, notou mudança na vegetação, com a presença de carnaubais nas baixadas úmidas, enquanto a maniçoba e o pau-branco marcavam a ocorrência da mata costeira, ficando mais abundantes. Nos sopés das serras da Aratanha e em Maranguape, em suas fraldas e cumes, encontrava-se vegetação vigorosa, com grandes árvores de construção (PAIVA, 2002).

No fragmento publicado nos Anais da Biblioteca Nacional, Damasceno e Cunha (1964) relatam a passagem de Freire Alemão por Fortaleza e Pacatuba, em 1859, antes da exploração pelo Rio Jaguaribe e seus municípios lindeiros.

De passagem pela Fazenda Munguba, em Pacatuba, dia 28 de fevereiro:

Das plantas muitas eram as mesmas dos arredores da cidade, e a mais abundante aqui era a árvore da borracha, que aqui chamam Maniçoba e que foi em grande parte destruída pelos caboclos, quando entraram a tirar borracha; porque esfolavam inteiramente as árvores, e misturando a goma com a terra (para a enxugar depressa) e não fazendo por isso os mercadores diferença no preço, depreciou-se completamente. Há perto e dentro da Fazenda grandíssimas mungubeiras, que lhe dão o nome; abundam também nesses lugares o chamado **pau-branco**, excelente madeira de cerne; é uma **cordíacea**, está com flor e fruto; outra que chamam sabiá, madeira também boa, e dá boa lenha. Há mais nesses matos outras madeiras, que não vi, nem tinham flor. Vi em roda algumas plantinhas nossas: vassoura (espécie distinta), miruri, erva-tostão, mata-pasto, e fedegoso. Vimos pela primeira vez em caminho um lugar úmido, com muitas carnaubeiras, que são lindas palmeiras (**grifos nossos**).

Em Pacatuba, dia 3 de março:

Seguimos depois a nossa viagem, tendo eu aí em Pacatuba colhido ramos floridos da árvore de lei, chamada **pau-branco**. Chegamos a casa às ave-marias. Chegou pouco depois o Coitinho. Passamos o serão jogando o burro (**grifos nossos**).

Em Pacatuba, 30 de março:

Em Tapiri onde há uma lagoa, que agora está ainda sem água, ou com pouca, vimos a única Oxalis; deste lugar em diante o terreno já mais barrento tem vegetação mais vigorosa; algumas mimosáceas arbóreas que representam aqui os nossos cabuís. Ao chegar ao rio Ginipabu, começam a aparecer as maniçobas (borracha) e o **pau-branco**, e logo desse rio em diante abundam essas árvores, até chegarse à terra da Munguba (Aratanha), onde há grandes árvores da *Bombax Mangaba* (**grifos nossos**).

Em Pacatuba, 10 de abril:

A madeira mais usada, na construção das casas é tabuado de cedro, para tudo, até para soalho, e sobre o chão; os barrotes são de arueira, e de **pau-branco**, as portadas de pau-branco. As portas ou são feitas de tabuinhas estreitas, ou fingindo-as, postas no mesmo plano, com trabalhos, que têm em todo o comprimento a mesma grossura (**grifos nossos**).

Na passagem por Pacatuba, em 6 de maio:

As plantas à proporção que nos avizinhávamos do rio tomavam mais força, e se compunham de árvores da Pacatuba: muito sabiá, muita catingueira, e bastantes árvores do **pau-branco**, carregadas de fruto. Todo ou quase todo o madeiramento do ar é de pau-d'arco (ipê). As portadas são de **pau-branco**, barrotes de arueira, e portas, revestimentos, forro, e soalho tudo é de cedro.

Ainda em Pacatuba, no dia 9 de junho:

Ontem vindo da cidade notei no carnaubal bastantes árvores de Jatobá; mas nem uma tinha fruto. Parece ser a mesma espécie que temos no Rio. Existem também ali muitos angelíns, que me parecem ser de uma das espécies do Rio (da que existe no Campo do Retiro). Não tinha flor nem fruto. Estavam muitos ipês de flor encarnada floridos. Estão mimosáceas e cássias com flor ou botão. Do **pau-branco** ainda vi alguns com flor. Da catingueira estão muitas e grandes árvores ainda com flor (**grifos nossos**).

Em Guaiuba, dia 15 de junho:

O Vale do Baú é um todo coberto duma mata virgem de grandes árvores, bem que não iguala as nossas do Rio de Janeiro; as árvores, que aí notamos passando pela estrada somente são... **Pau-branco**, de cerne roxo (dizem haver outro de cerne loiro) em grande quantidade (**grifos nossos**).

O vale do Baú estava coberto por mata nativa de grandes árvores, anotando as seguintes: abundância de angico, carnaúba, catolé, catingueira, jurema-amarela, maniçoba, pau-branco, pau-d'arco-roxo, purga-de-leite; aroeira e cedro já se tornavam raras; presença de juazeiro, jucá e marizeira (PAIVA, 2002).

Em Pacatuba, 5 de julho:

A distância de Pacatuba à serra é de boa légua e meia, por terreno acidentado; com alguns riachos, e aguados, e a lagoa do... junto da qual passamos. Quase todo o caminho é coberto, e cerrado de arvoredo, que se parece com as nossas capoeiras do Rio de Janeiro, formado de sabiá, **pau-branco**, angicos, jucás, catingueiras, cajazeiras, aroeiras, paus-d'arco-roxo, maniçobas, mororós, marfins, etc. e a mata baixa de marmeleiros, e câmaras de duas qualidades e muitas outras plantas. Vimos também dois jatobás, um carregado de fruto, assim como um camuri com bagens (**grifos nossos**).

Descemos, até o sítio onde Manuel deixou o cavalo e aí no terreiro vimos uma árvore de cumari, com bagens; o Capitão deu um tiro e tirou um pequeno ramo com fruto. Fomos depois a ver se tirávamos bagens de uns grandes angicos que aí estavam perto à beira do caminho; com um tiro caiu uma bagem e por ela vimos que está ainda verde. Seguimos até outro sítio que tem ao pé da casa um jatobá que estava carregado de fruto; fomos a êle com o dono da casa, um filho deste, e mais um sujeito, creio que carpinteiro que aí estava preparando esteios de pau-branço para puxar uma varanda na casa, que é de telha, e de paus-a-pique barreados (**grifos nossos**).

Ao descrever as construções de Pacatuba, Allemão menciona as madeiras mais usadas (esteios de aroeira, coração-de-negro, jucá e pau-ferro; barrotes de aroeira; portadas de pau-branco; portas, revestimentos e forros de cedro; madeiramento do ar (cobertas) de carnaúba e pau-d'arco); e sabiá para tudo, nas casas dos pobres. Essas são indicações da abundância dessas árvores, assim como frutos silvestres e rica fauna de aves (PAIVA, 2002).

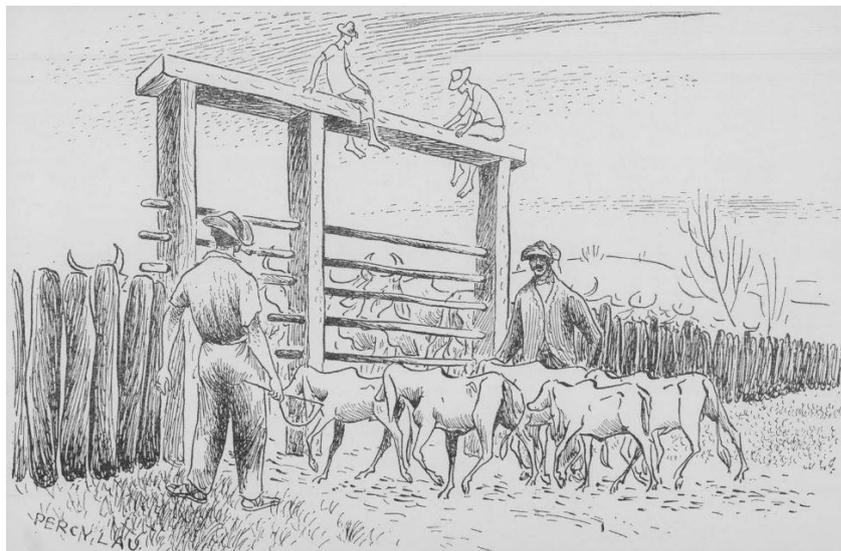
De início, destacamos suas impressões sobre o pau-branco, durante o percurso realizado pela Comissão de Fortaleza ao Crato, em 1859 (ALEMÃO, 2006), especialmente pelas ribeiras do Jaguaribe.

Sobre as cercas, de passagem pelo Cumbe, Aracati, em 29 de agosto (p. 71):

O campo cerrado e fechado com cancelas é grande, tem mais de légua de comprimento e quase légua de largo. É cercado em parte com cerca de moirões furados: estas cercas as vi aqui pela primeira vez, duram 12 ou mais anos; os moirões são ordinariamente de pau-ferro, que dura como a aroeira, ou de outra madeira que dura, têm cinco ou seis buracos por onde se enfiam lascas de carnaúba.

Essas lascas, a que se refere Freire Alemão, eram também feitas de galhos de pau-branco, conhecidas como tramelas ou cancelas, usadas como portão do curral (Figura 7).

Figura 7 – Curral: ilustração de Percy Lau



Fonte: IBGE (1956).

Nobre (1976) comenta sobre a importância das madeiras de espécies nativas para construção e marcenaria no município de Morada Nova¹, tendo sido enviada uma amostra de pau-branco à Exposição Internacional de Chicago, Estados Unidos, em 1892.

De passagem pela Caatinga do Góes (Jaguaruana), em 17 de setembro (p. 111):

Por entre as carnaubeiras, que começavam a ser mais raras, apareciam muitas árvores copadas, verdes e quase todas com flores, eram: *carauúbas*, begoniáceas mui semelhantes aos nossos ipês-do-campo, as quais estavam bem floridas, não tinham folhas e as flores são de um belo amarelo; mulungus, cuja copa tem um aspecto particular – é piramidal – e os ramos horizontais [se] formam com camadas paralelas (alguns sem folhas), cobertas de magníficos cachos de flores encarnadas; *pau-brancos*, estavam todos com frutos secos e já quase todos com folhas murchas ou secas; alguns com frutos passados e não tinham flores, que colhi... (**grifos nossos**).

Nas margens do rio Jaguaribe, em São Bernardo (Russas), em 22 de setembro (p. 117):

Andamos sempre pela ribeira ou vargem do Jaguaribe coberto de carnaúbas e árvores soltas de várias naturezas e esparsadas. Oiticicas, mulungus, carnaúbas, **pau-brancos**, juremas, mutambas, espinhos-de-judeu (animácea das bagens rubras que vimos nu Cumbe) et. Etc. Havia neste espaço muitos pássaros: cardeais, vira-bostas, taribas [tarubas], vários cantos de pombas – e entre estas bandas de muitas centenas de pombos de bando, que são do tamanho das nossas juritis pequenas. Cobriam as árvores de modo que, estando elas secas, ficavam como folhadas de pássaros... (**grifos nossos**).

Em 1860, Dom Lino Deodato, depois bispo de São Paulo, escrevendo para o Jornal Pedro II, falou da passagem da Comissão Científica em São Bernardo (Russas), onde visitou o local conhecido por Paus Brancos (BRAGA, 2004).

¹ O Distrito de Aruaru, em Morada Nova, conta com 40 moveleiros que utilizam pau-branco como matéria prima para a produção. Aparentemente, não há padronização na confecção dos móveis, que são vendidos a preços muito baixos e sob demanda, pois não compensa fazer estoques. Com as sobras da madeira são feitos briquetes (aparas) e cama-de-frango (raspas). Essas informações corroboram estudos de Amaral Filho (2008) sobre um agrupamento de produtores de móveis de madeira de baixa qualidade, trabalhando de maneira precária. Em outras épocas, o agrupamento mostrou-se próspero devido ao apoio do Programa Estadual de Compras Governamentais. Após algumas tentativas de entrevistas a moveleiros (Pesquisa aprovada pelo CEP/UFC e registrada na Plataforma Brasil com o nº CAAE 19328918.7.0000.5054, de 17 de outubro de 2019), houve dificuldades de abordagem individual com os moveleiros. Não conseguimos avançar com um número suficiente de entrevistados ou reuni-los em grupo. Parece haver relação de dependência de políticas públicas, e de atravessadores (galegos), que revendem os móveis a donos de bares, açaiterias etc. Entre os moveleiros, parece haver mais “rivalidade” que cooperação. Galpões e máquinas foram financiados pelo Banco do Nordeste, mas algumas movelarias não conseguem quitar a dívida. A Associação de Moveleiros de Aruaru (AMA) foi extinta.

De passagem por Tabuleiro, 24 de setembro, Freire Alemão (2006, p. 122) relata:

O alto do Apodi é mui árido, formado duma terra vermelha com pouca areia. No tempo das chuvas fica mui escorregadio e a subida é mui difícil no tempo seco e árido e a terra pior quando se anda a cavalo por cima. Tem poucos moradores e, coberta de mata folhada, tem aroeiras, angicos, pereiros, **pau-brancos**, cumarus, frei-jorge, marmeleiros, canelas-brancas etc. etc. pau d'arco etc. As portas das casas daqui são de cumaru e não há nestes matos cedro (**grifos nossos**).

De passagem por São João (do Jaguaribe), 26 de setembro, relata (p. 126):

O vale, ou ribeiras, do Jaguaribe, nesta viagem do Tabuleiro a S. João, nos apresentou já certa mudança; já não eram essas vargens largas e planas como um terreiro, mas sim semeadas de morros, ou pequenas colinas, mais ou menos pedregosos (gnaisse, quartzo, seixos rolados) e por entre os quais é o vale coberto de matas de catinga, com pasto, seco, por baixo raras ou nenhuma carnaúbas, por onde passávamos. As matas são de **pau-branco**, que estão quase desfolhados, e as folhas que restam murchas ou secas, carregadas de fruta; pereiros, quase sem folhas (**grifos nossos**).

No percurso do Crato à Fortaleza, e depois ao Rio de Janeiro, no período compreendido entre 1859 a 1860 (ALEMÃO, 2007), há outras interessantes alusões ao pau-branco.

No dia 12 de março de 1860, de Passagem por Vargem Grande (p. 81):

Estando só eu na minha rede e ele (Duarte) noutra conversamos bastante tempo e de sua conversa colhi que no sertão as forquilhas ou esteios de casa são só de aroeira; que esta folha se parecia com a canafistula (de flores retas) e mesmo com a carvoeira; o pau-amarelo também dá boas forquilhas. O Pau-d'arco, o jatobá, o gonçalo-alves nada prestam para esteios; a braúna não serve senão para engenhos, moendas etc., por seu pau que só dá miolo, sendo grosso e é mui duro de lavar assim como pesado para transportar-se, razão por que só se servem dela para cercas. O jucá, ou pau-ferro, também ninguém usa dele por ser muito duro de trabalhar-se; disse-me que a timbaúba, quando é grossa, tem miolo roxo, que há aqui o miolo de **pau-branco** porque nas suas ribeiras abunda esta madeira. Que o inerus [sic], espécie de bananeira-brava (e que em Tropas me disseram que dava raiz boa de comer-se e semelhante à da macaxeira), ele a tem também cultivada, mas que a batata não é boa de comer, ou é jucaronta e sem comparação com a macaxeira (**grifos nossos**).

Esse Duarte se trata de Joaquim Duarte de Oliveira, 65 anos, de Vargem Grande, dono da fazenda onde pousou a Comissão.

Várzea Grande, situada na zona rural do atual município de Icó. Freire Alemão elaborou uma lista de sinônimos em que registro o palavrado dos habitantes dos locais por onde passa a Comissão. Vargem é descrita pelo naturalista como planície de massapê, um tipo de solo (p. 103). Assim, “vargem”, aqui, quer dizer “várzea”.

No dia 23 de março, de passagem por Cruz (Riacho da Cruz, no atual município de Jaguaribara) (p. 100):

Hoje tornei a ver o **pau-branco com flor**, depois de passar o Riacho do Sangue; tenham desaparecido depois da Venda². No Icó deixei recomendado o Sr. Théberge o apanhar-me flores de braúna e de violeta, para que o lhe deixei algumas folhas de papel pardo. **Daqui para baixo a abundância do pau-branco é grande (grifos nossos)**.

Estamos no dia 24 de março, em Cacimba da Pedra (no atual município de Jaguaretama, na divisa com Jaguaribara) (p. 102):

Partimos às sete horas e meia e chegamos à Cacimba da Pedra depois do meio-dia, tendo tido em caminho a demora de quase uma hora, enquanto nos certificávamos do lugar onde estávamos, e que vereda devíamos tomar. Todo o terreno é de tabuleiros, vargens e baixios, de bons pastos, e coberto de arvoredos folhados, sabiás, **paus-brancos**, juremas, mufumbos etc. brigonimas [sic], carnaúbas etc. São terras lavradas, mas muito secas (**grifos nossos**).

Dia 26 de março, na Jurema, riacho Santa Rosa (Morada Nova) (p. 104):

Terreno em tabuleiros ondulados, pedregosos, cuja vegetação de maior parte consta de juremas, **paus-brancos**, sabiá e carvoeiras. A menor consta de mufumbos, marmeleiros, pinhão-bravo etc. E a rasteira consta de pasto muito novo ainda; apocinácea de florinhas amarelas e na flor mesma..., folhas miúdas; *Evoloclus* de hastes eretas com uma a duas flores na ponta, dum belo azul celeste na lébula[sic] e fundo branco; papilináceas de flores amarelas e outras de flores purpuríneas; portulacáceas de flores amarelas ou de flores dum belo púrpura; rubiácea (*Spermacoce?*) de espátulas de flores brancas; amarantácea (*Izesin?*); papaconha com flores brancas ou ligeiramente aniladas; purga de quatro patacas que em outros lugares achei-os em arbustos de certa elevação e estendendo seus ramos encostados a outro mato (**grifos nossos**).

Em 27 de março, a Comissão atravessa o rio Banabuiú, a que Freire Alemão se refere como “um dos grandes rios do Ceará”. Comenta sobre os perigos que trazem um rio largo (“umas 30 a 40 braças”) e o respeito que se deve ter com suas barrancas. Freire avista “cabeças de pedras brancas” (alusão a Pedra da Firmina ou à Pedra do Cristo-Rei) sobre a mata de Caatinga, onde se destacam as copas de carnaúbas. Freire relata, ainda, as grandes e fundas poças d’água, entremeadas pelas areias do rio. O barro negro de que fala trata-se de aluvião, solo fértil e propício ao plantio (p. 106).

² Venda: localidade pertencente ao atual município de Aurora, que era então uma pequena povoação na freguesia de Lavras (atualmente, Lavras da Mangabeira), situada no sul do Ceará, à margem do rio Salgado (PORTO ALEGRE, 2006).

De longe, a Comissão avista o povoado de Morada Nova:

Uma linha de cabeças de pedras brancas se mostrava sobre a mata e uma floresta de **carnaúbas** não deixava mais dúvida: senti certa comoção... Enfim, descobrimos as altas margens do rio. Logo que saímos do rio fomos beber água a uma casa pobre situada à beira: água excelente, vista da qual há muitos dias bebemos... A povoação de **Morada Nova** se mostrava a um quarto de légua sobre um alto; para lá marchamos... estava o subdelegado, este me mandou logo convidar para sua casa, onde nos recebeu muito civilmente. É o Sr. **Eduardo Henrique Girão**³, major [da] Guarda nacional, duma das primeiras famílias aqui do lugar. (**grifos nossos**).

Dia 31 de março, Umari, riacho Choró (p. 116):

O terreno pelo qual andamos foi quase todo arenoso e[em] alguns lugares pedregoso; sempre vargem, alagadiços ou Caatingas, rasas ou de pouca elevação. Vegetação muito semelhante à de Pacatuba. Saindo do riacho encontrei logo muita *Richhardionia* e [se] começa a ver a *Elicteres biflora*, muita maniçoba, que é a mesma que no Crato me deram como mandioca-brava. As Caatingas são de **pau-branco**, sabiá e juremas (vi hoje dois pés de jurema-branca, alguns frei-jorges) (**grifos nossos**).

Para Cavalcante (2012), a descrição natural do sertão por Freire Alemão enfatiza o aspecto de sua vegetação e as espécies vegetais por ele identificadas. O Diário é repleto de considerações sobre o sertão, voltadas muito mais para o aspecto humano e cultural desse espaço. Segundo seu relatório lido para os membros do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro (IHGB):

A região do sertão abrange quase toda a Província: seu terreno montuoso, pedregoso, árido, é revestido de matas denominadas catingas. As árvores de catingas são geralmente de pequenas dimensões e largam as folhas no tempo seco. Suas espécies características são: sabiás, juremas, pereiros, imburanas, mufumbos, catingueiras, etc. Estas formam maciços do meio dos quais se levantam sobrandeiras e dispersas muitas árvores de boa estatura e de ótimas madeiras, como são as seguintes: aroeira, pau-d'arco roxo, angico, gonçalo-alves, marfim, cumaru, violete, coração de negro, braúna, **pau-branco**, etc. (**grifos nossos**).

A região do sertão compreendia quase toda a província do Ceará, revestida de matas denominadas caatingas, onde predominam espécies que perdem as folhas na estação seca (verão), tais como sabiá, jurema, pereiro, mofumbo, catingueira e outras. Suas árvores de maior porte são as seguintes: aroeira, pau-d'arco-roxo, angico, gonçalo-alves, marfim, cumaru, violete, coração-de-negro, braúna e pau-branco (PAIVA, 2002).

³ Os moradanovenses são reconhecidos pela boa receptividade. O rio Banabuiú, sinuoso e gigante, e os vales férteis dos carnaubais são marcas indeléveis do nosso povo.

De volta ao Rio de Janeiro, em agosto de 1861, Freire Alemão empenhou-se na discriminação das doze mil plantas secas trazidas do Ceará, publicando pouco depois os estudos a respeito de algumas espécies consideradas novas. Sob o título Trabalhos da Comissão Científica de Exploração - Seção Botânica, aparece em 1862 o "1º folheto", com três descrições e uma monografia do Dr. Manuel Freire Alemão: "Considerações sobre as plantas medicinais da flora cearense" (DAMASCENO; CUNHA, 1964).

Alemão descreve o pau-branco (então, *Cordia oncocalyx*) como nova espécie, em um texto em latim, informando que se trata de árvore abundante no Ceará, tanto no sertão como nas matas costeiras, servindo a diversos usos (PAIVA, 2002).

Para Stellfed (1948) e Ducke (1959), citados por Paiva (2002), o nome da espécie seria *Auxemma oncocalyx* (F. All.) Taub., tendo havido substituição do nome genérico, permanecendo válida a espécie.

Era este folheto que acompanhava a carta dirigida a Von Martius, em 14 de janeiro de 1867. Três plantas, apenas (aroeira, pirauá e pau-branco), figuravam no folheto, mas uma extensa e bem-feita monografia de Manuel Freire Alemão, sobrinho e discípulo do mestre do Mendanha, reforçava a qualidade da publicação (DAMASCENO; CUNHA, 1964).

De 1864 é o "2º folheto", a que se deixou de juntar o artigo sobre plantas medicinais em virtude de, com a morte do jovem Manuel Freire, terem ficado desconexos os respectivos apontamentos. Em 1866 sairia ainda um "3º folheto", mas circunstâncias políticas impediriam o prosseguimento das publicações (DAMASCENO; CUNHA, 1964).

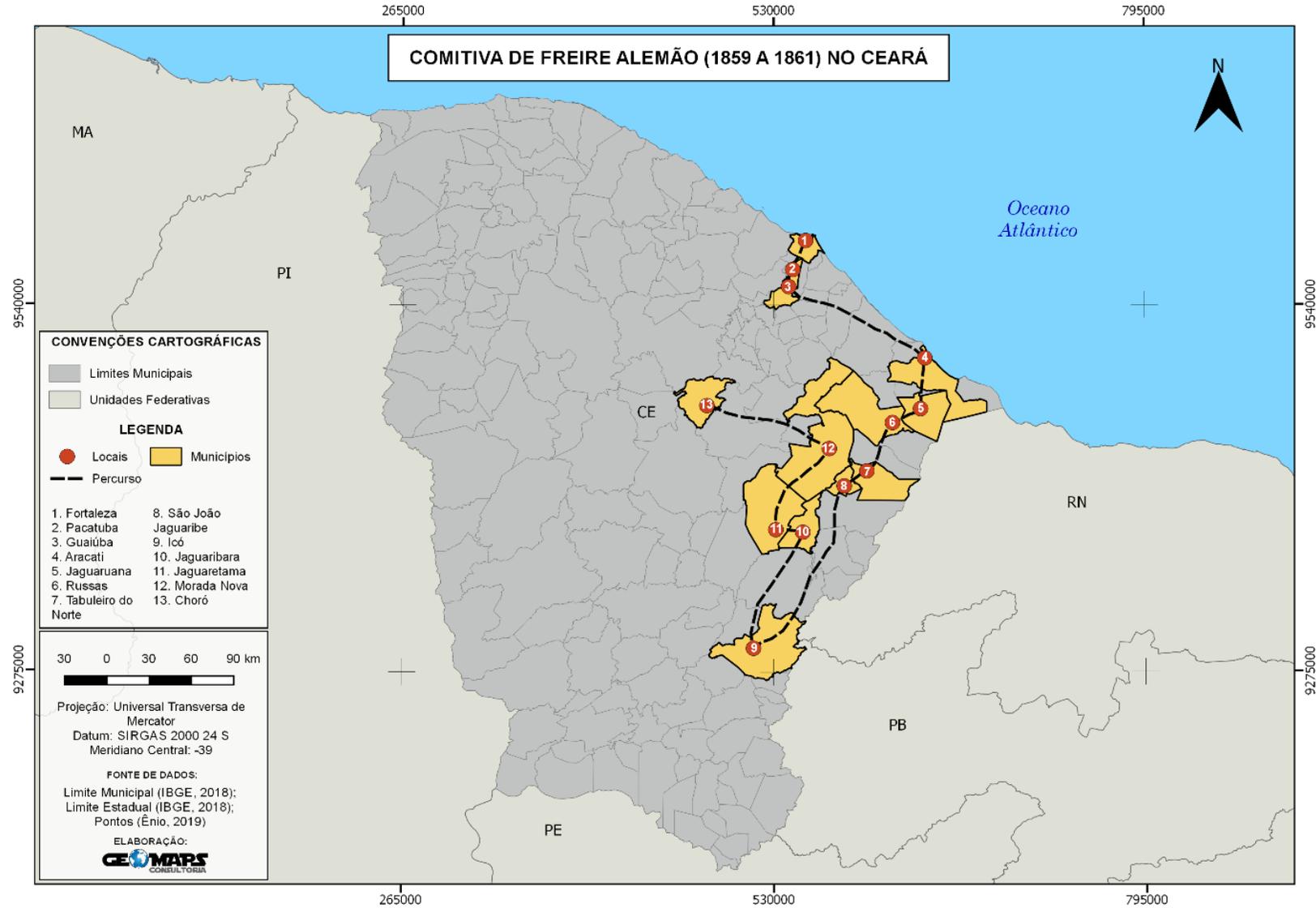
Trecho da carta escrita por Freire alemão a Von Martius, em 14 de janeiro de 1867:

Eu moro fora da cidade, e longe, estou velho de 70 anos, e cada vez, eu o confesso, mais preguiçoso; e é necessário que tudo eu faça. Agora mesmo desejava mandar-lhe exemplares do **Pau-branco**, e da Aroeira; mas moro fora da cidade, as plantas estão no Museu, e os meus amigos partem mais cedo do que eu cuidava, e não me dão tempo para acondicioná-las (**grifos nossos**).

São raras as tentativas jornalísticas de explicar o roteiro percorrido pela Comissão Científica de Exploração, recebendo destaque a matéria do Jornal Diário do Nordeste em agosto de 2009 (VIANA, 2009). O jornal POVO refez os caminhos percorridos pela Imperial Comissão Científica e Comissão Exploradora das províncias do Norte - seu nome oficial (O POVO, 2020).

Os locais onde a comitiva de Freire Alemão realizou coleta de pau-branco estão sistematizados no mapa da Figura 8.

Figura 8 – Coleta de amostras de pau-branco realizadas pela comissão de Freire Alemão



Fonte: Elaborada pelo autor.

2.3.3 Itinerários de Jacques Huber e Adolpho Ducke pelo Ceará

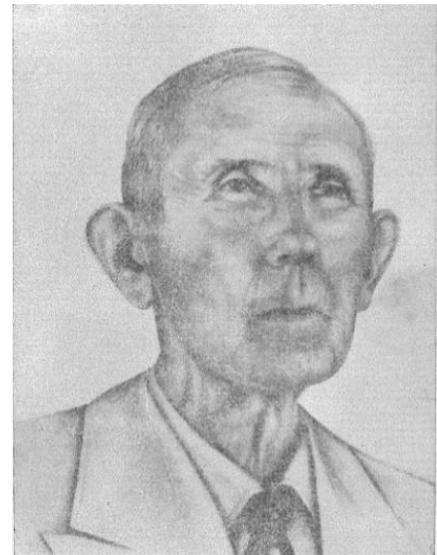
O botânico suíço Jacques Huber (1867-1914; Figura 9a) trabalhou no Museu Paraense Emílio Goeldi, em Belém, entre 1895 e 1914, sendo diretor da instituição a partir de 1907. Huber foi um dos principais estudiosos da botânica cearense. Em setembro e outubro de 1897, Huber passou uma temporada no Ceará, percorrendo-o em grande parte ao realizar espetaculares observações no ecossistema local, onde fez variada coleção da flora, publicando os resultados em revista suíça *Boissier* (HUBER, 1901), em 1901, e na *Revista Trimensal do Instituto do Ceará* (HUBER, 1908), em 1908, a pedido do Barão de Studart (CUNHA, 2009).

Para Ducke (1910; Figura 9b), auxiliar científico do Museu Paraense e discípulo de Huber, até a viagem de seu mestre ao Ceará, os conhecimentos sobre a flora botânica local haviam se limitado aos trabalhos da Comissão Científica de Freire Alemão (1859 a 1861), que se dedicou à compreensão da flora dos sertões cearenses, mas pouco à flora das serras.

Figura 9 – Jacques Huber (a) e Adolpho Duke (b)



(a)



(b)

Fonte: Museu (“a”); Carvalho (2014, “b”)

Huber (1908) dividiu a vegetação do Ceará em: flora do litoral; flora do sertão; flora das vertentes setentrionais e orientais das serras acima de cerca de 600 m de altitude. Huber realizou coleta de espécies vegetais nos arredores de Fortaleza (principalmente no Benfica), na Serra de Baturité (Conceição ou Villa de Guaramiranga, especialmente no Riacho do Capim) e nos sertões de Quixadá.

A coleção de plantas foi depositada no herbário do então *Museu de História Natural e Ethnographia Emílio Goeldi* (Pará) e duplicatas foram remetidas ao Herbário Boissier-Barbey, na Suíça. Desse total, espécimes de pau-branco foram coletados nos sertões de Quixadá, embora tenha sido observado nas outras regiões por onde passou o naturalista. Convém observar que a espécie foi classificada como *Auxemma oncocalyx* (Allemão), mas também reconhecida como *Cordia oncocalyx* (Allemão) (HUBER, 1908).

Nos sopés das serras e nas depressões de Quixadá, a formação do terreno explica a presença de espessa camada de argila de mistura com detritos orgânicos, a que se deve a fertilidade desses lugares. Aí, a vegetação se apresenta mais vigorosa, predominando o angico, a aroeira, o pau-branco, o pau-d'arco etc. A madeira para construções é retirada desses sopés e contrafortes das serras. Porém, o corte tem sido irracional, concorrendo para o progressivo encapoeiramento dessas áreas privilegiadas. Os restos de matas existentes fornecem linhas e barrotes de aroeira e pau d'arco, pranchas de cedro e cumaru, caibros e ripas de pau branco (SOUSA, 1997).

Graças a Huber, alargaram-se em muito os conhecimentos desde que por aqui passou a Comissão Científica integrada por Francisco Freire Alemão (STUDART, 1918).

Entre 26 de junho e 14 de setembro de 1908, e abril de 1909, Ducke coletou 1.023 amostras de plantas para o herbário Goeldi, representando 500 espécies das serras e dos sertões cearenses, além de uma importante coleção de insetos. O pau-branco, espalha-se pelo Ceará, e aparece entre as plantas mais comuns da flora do sertão, junto com a aroeira, angico, jucá, catingueira, sabiá, juazeiro, sabonete, pereiro, mufumbo, jurema-preta, oiticica, marmeleiro mutamba, mary (mari), turco (cedro) e cajá (DUCKE, 1910).

Ducke registrou a ocorrência do pau-branco nas seguintes passagens: 30 de junho de 1908, às margens do rio Banabuiu, em Humaytá (Senador Pompeu); 3 de julho de 1908 (planícies de Quixadá); 24 de abril de 1909 (fazendas Serrote Branco e Marajó, sertões de Canindé).

Para Ducke (1910), o sertão propriamente dito abrange as planícies do interior, com abundância de gramíneas, ciperáceas e ervas forrageiras entre árvores e arbustos, durante o inverno. Vegetação pobre em espécies, com floração no fim do inverno. As árvores mais comuns são: aroeira, angico, jucá, catingueira, pau-branco, sabiá, juazeiro, sabonete, mutamba, mari, canafístula, turco (cedro) e cajá.

As coletas realizadas por Ducke, nos anos de 1938 a 1839, foram para a Inglaterra, sendo aproveitadas em monografias que compõem a Flora Brasiliensis de Karl Fridrick Phillip von Martius. Essas coleções constituíam até então a base principal de conhecimento da flora local (PAIVA, 2002).

Ducke distinguiu cinco zonas de flora, sendo que das matas litorâneas se chegou a exportar madeira tintorial (tatajuba ou pau-de-cores), situados em morros e dunas, dos quais restam tocos e troncos cortados. Entre as espécies características, têm-se a maniçoba-do-Ceará, jaracatiá, pau-d'óleo (copaíba), pau-branco, cedro e carnaubeira. Nas planícies secas do sertão destaca-se o pau-branco, tanto pelo porte quanto pela frequência, também encontrada em pés de serra e na faixa litorânea (PAIVA, 2002).

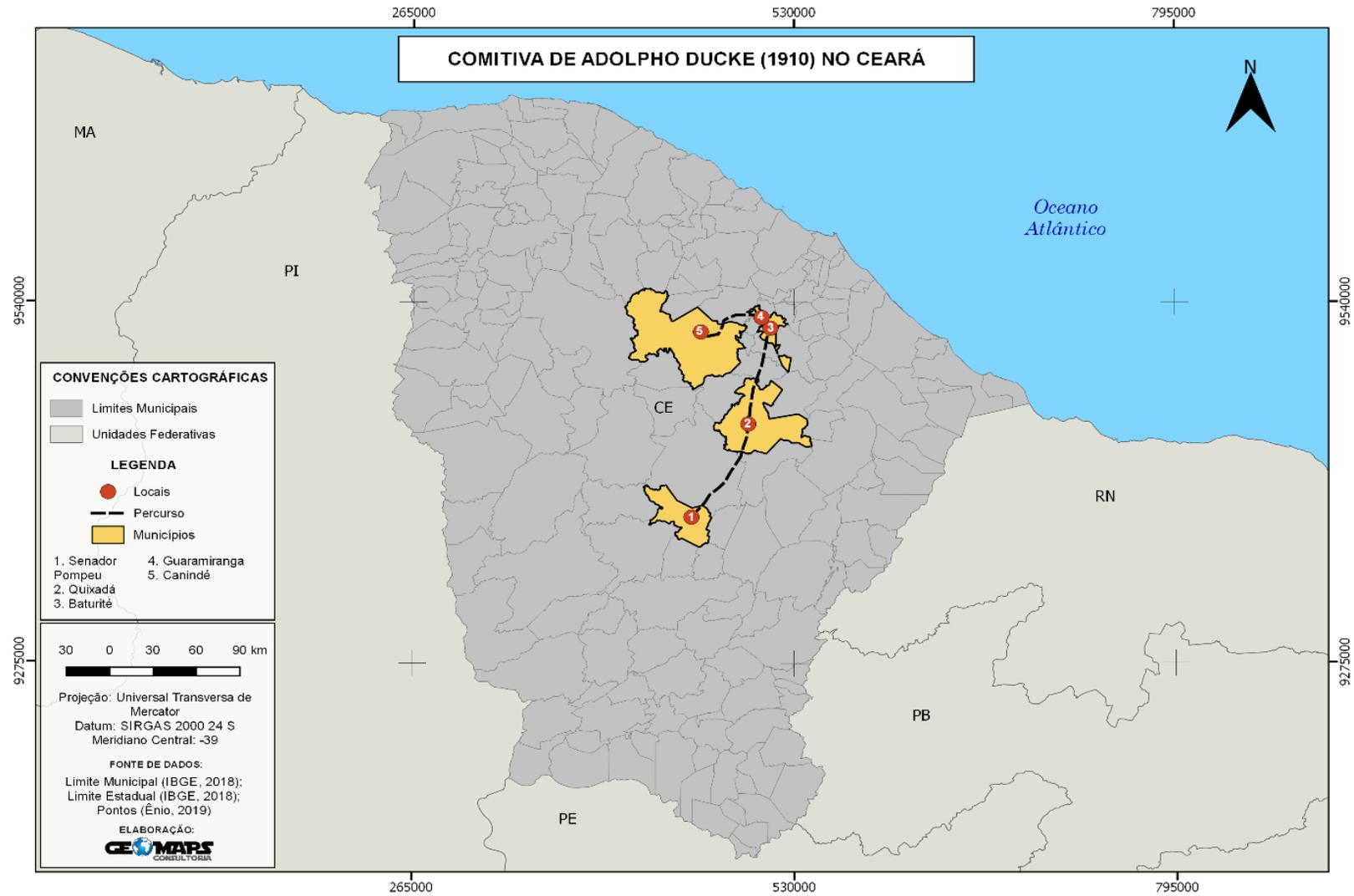
O levantamento das viagens realizadas por Ducke comprova que ele fora um naturalista viajante (EGLER, 1963). Destacam-se no território cearense:

- a) De 1º de julho a 14 de setembro de 1908: Humaitá (atual Senador Pompeu), rio Banabuiu, Quixadá, serra preta, rio Sitiá, Guaramiranga (incluindo o riacho Capim e o Pico Alto), serra de Baturité e serra de Maranguape;
- b) De 9 de abril a 7 de maio de 1909: serra do Baturité (Guaramiranga e arredores), Quixadá, rio Sitiá, Miguel Calmon (distrito de Ibicuã, no atual Piquet Carneiro), Humaitá, rio banabuiu, Guaramiranga (Pico Alto), descendo pela ladeira da lagoa do Juvenal ao sertão de Caridade e Santa Rita, de campos Belos a Tabatinga (Maranguape);
- c) 1946: Fortaleza, Quixadá, Crato e serra do Araripe;
- d) 1954 a 1959: Fortaleza e seus arredores.

As viagens de 1908 a 1909 tiveram roteiros muito semelhantes, tendo sido realizadas em estações distintas; a primeira, à época seca, e a segunda, no período das chuvas (PAIVA, 2002).

Os locais onde a comitiva de Adolpho Ducke realizou coleta de pau-branco estão sistematizados no mapa da Figura 10.

Figura 10 – Locais de coleta de amostras de pau-branco realizadas por Adolpho Ducke no Ceará



Fonte: Elaborada pelo autor.

2.3.4 Itinerários de Jacques Huber e Adolpho Ducke pelo Ceará

O sueco Albert Löfgren (1854-1918) afirma que a flora típica permanente da caatinga se limita às juremas, espinheiro, unha-de-gato, sabiá, catingueiro, jucá, Canafístula, mororós, imburana, pereiro, rompe-gibão, pau-branco, pau-d'arco, juazeiro, oiticica, marmeleiro e mofumbo, nos limites das capoeiras. Essas plantas, embora pareçam hidrófilas no período das chuvas, são bem adaptadas às condições xerófilas, o que lhes permitem atravessar os períodos secos em completo repouso (PAIVA, 2002).

Löfgren, um dos responsáveis pela implantação do horto do açude Cedro, em Quixadá-CE, ali cultivou plantas nativas, como angico, aroeira, Canafístula, cedro, chichá, cumaru (imburana-de-cheiro), mulungu, munguba, pau-branco, castanhola, casuarina e timbouva (Timbaúba), além de coqueiro e ateira (PAIVA, 2002).

Thomaz Pompeo de Sousa Brasil (1997) considera que as matas do sertão, que guarnece as margens dos rios, e ribeiros, não têm sido mais poupadas; e o que é ainda mais fatal, o fogo todos os anos queima os campos e matos por léguas e léguas, concorrendo para dois grandes males: a destruição de forragem tão necessária naquela estação aos gados, pelo que há sempre todos os anos grandes prejuízos, e o aniquilamento das poucas matas do sertão, que cada vez vai ficando mais aberto, apresentando extensas várzeas e taboleiros na estação seca, cobertos de pó, terra calcinada, e rocha viva.

O alemão Philipp von Luetzelburg (1880-1948), que esteve no Ceará em 1918, e se dedicou mais à compreensão das matas do Cariri e serra do Araripe, publicou obras como *Estudo Botânico do Nordeste* (1923) e *Dados básicos para o reflorestamento do Nordeste brasileiro* (1938), ambas pela Inspectoria Federal de Obras Contra as Seccas, nas quais destaca com maiores detalhes a vegetação das áreas das secas nordestinas, a ocorrência e abundância de cactáceas, forrageiras, fornecedoras de madeiras e alimento das populações humanas. Luetzelburg lamenta o desmatamento de toda a região nordestina e assinala a urgente necessidade do reflorestamento, indicando técnicas de execução, inclusive com as espécies locais (PAIVA, 2002).

Thomaz Pompeu de Souza Brasil Sobrinho (1880-1967), neto de Thomaz Pompeu de Souza Brasil, já relatado e considerado um dos principais naturalistas cearenses, destaca que as ramas de algumas árvores nativas constituem ricas forragens, entre as quais se destacam o juazeiro, Canafístula, mororó, catingueira, jucazeiro, jurema-branca, ingás, surucucu, umarizeira, feijão-bravo, sabiá e pau-branco. Pompeu Sobrinho destaca que a derruba da mata nem sempre é completa, sendo usual reservar certas árvores no meio do roçado, como juazeiro, canafístula, catolé e carnaúba, úteis como forragens ou como sombra para os animais (PAIVA, 2002).

José Guimarães Duque (1903-1978), mineiro de Lima Duarte, foi personagem marcante da ciência e da cultura do nordeste brasileiro, tendo estudado as características geológicas regionais e deixando um legado de estudos sobre as regiões naturais. Na obra “O Nordeste e as lavouras xerófilas”, o autor refere-se às principais plantas forrageiras nativas e exóticas presentes no Nordeste, como pau-branco e algaroba, dentre várias outras.

2.4 Considerações finais

Na jornada apresentada neste Capítulo, podemos observar que diversos foram os naturalistas que envidaram esforços para relatar a ocorrência das espécies endêmicas pelo interior do Ceará.

O Ceará foi privilegiado com experiências marcantes de levantamento botânico, especialmente a Comissão Científica de Exploração, sob a liderança de Freire Alemão (1859 e 1861), passando por outros qualificados pensadores do Império e dos dias atuais (Herbário Prisco Bezerra, da Universidade Federal do Ceará).

O pau-branco destaca-se na paisagem em quase todo o território cearense, exceto na região do Cariri, e se configura como elemento-chave na produção de móveis e outros usos.

Esses pensadores forjaram a base para novos estudos botânicos. Traçar outras novas rotas acadêmicas e jornalísticas para explicar o fenômeno da nossa flora nativa nos ajudará a despertar a curiosidade para a conservação da espécie e, por meio dela, de tantas outras que povoam nosso bioma Caatinga.

3 CAPÍTULO 2. PAU-BRANCO (*Cordia Oncocalyx* Allemão): ETNOBOTÂNICA E ESTRATÉGIAS PARA CONSERVAÇÃO

“Eu conto como contam na minha terra.

De outro modo, não sei contar” (Cervantes)

3.1 Introdução

O pau-branco (*Cordia oncocalyx* Allemão) é uma das 10 principais espécies encontradas fora das áreas sem floresta (como áreas de agricultura e pastagem) do Ceará, onde possuem importante papel como provedoras de recursos florestais e serviços ambientais (BRASIL, 2016). O pau-branco, que tem como sinônimo *Auxemma oncocalyx* (Allemão) Taub., *ybaketi*, na língua tupi (BIBLIOTECA..., 1880), é uma espécie da família Boraginaceae. Endêmica do Brasil, a espécie ocorre na vegetação Caatinga dos estados do Ceará, Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte (*CORDIA...*, 2018; Figura 11), e foi registrada ainda em Minas Gerais e Mato Grosso (PAIVA, 2002).

Figura 11 - Distribuição do pau-branco no Brasil



Fonte: Cordia (2018).

No Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte, o pau-branco está associado à vegetação de capins, cobrindo o solo no inverno, desaparecendo no verão, e a espécies endêmicas, dentre as quais a jurema (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.), o pinhão-bravo (*Jatropha mollissima* (Pohl) Baill.), o pereiro (*Aspidosperma pyriforme* Mart.), o xique-xique (*Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber) Byles & Rowley), a faveleira (*Cnidoscolus quercifolius* Pohl), a malva-rasteira (*Pavonia cancellata* (L.) Cav.), o angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan), o marmeleiro (*Croton blanchetianus* Baill.), o mata pasto (*Senna uniflora* (Mill.) H.S.Irwin & Barneby) (DUQUE, 2004).

A árvore ocorre em 20% dos conglomerados (20 km x 20 km) da floresta de Caatinga cearense, sendo uma das 7 (sete) espécies mais abundantes nestas áreas, com uma densidade de 28 árvores.ha⁻¹ (em áreas de Caatinga) e área basal de 0,3412 m².ha⁻¹. Entre as plantas com DAP≥5cm, o pau-branco ocorre em 66 de 336 conglomerados. O pau-branco é uma das dez espécies que juntas representam 70% da densidade total de indivíduos mensurados pelo Inventário Florestal do Ceará - IFN/CE (BRASIL, 2016).

Diante desse potencial, o objetivo desta pesquisa exploratória foi sistematizar conhecimentos sobre botânica, mercado e aplicações desta espécie vegetal.

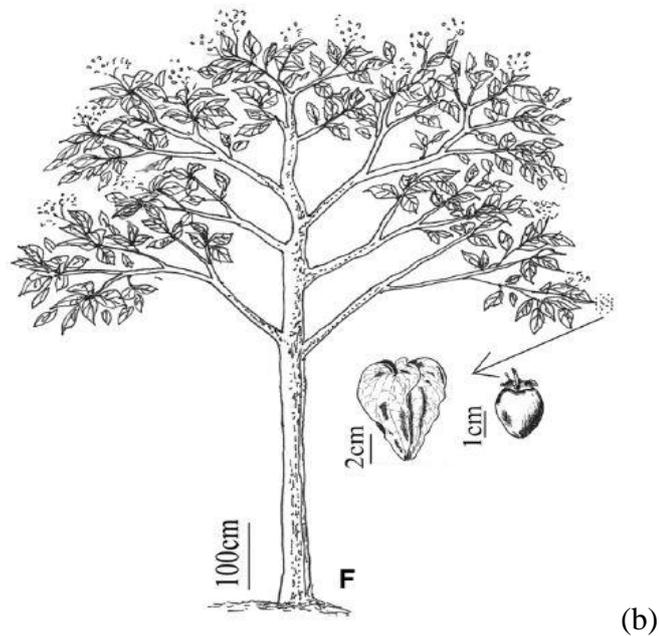
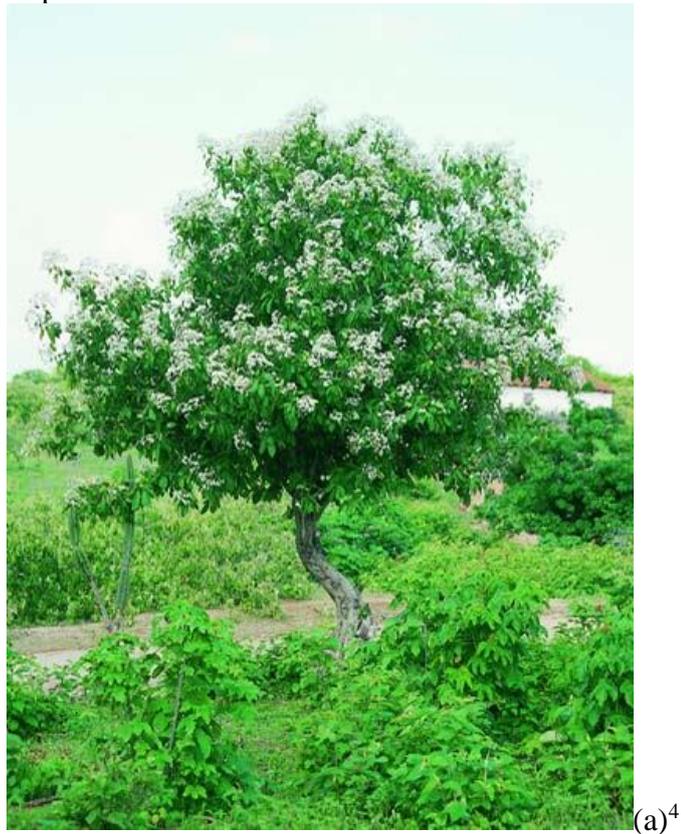
3.2 Material e métodos

Neste Capítulo descrevemos as características botânicas do pau-branco (morfologia, fenologia, dispersão, ecologia e distribuição), seus usos e costumes, importância comercial e ambiental, com base na revisão e sistematização da literatura disponível.

3.3 Resultados e discussão

A árvore do pau-branco possui as seguintes características morfológicas: copa frondosa, tronco grosso e acinzentado, frutos em formato de coração e flores pequenas brancas de perfume suave (Figuras 12a e 12b).

Figura 12 – Árvores de pau-branco



Fonte: Araújo Filho (2013, “a”); Silveira (2012, “b”).

⁴ Vale a pena informar que este indivíduo isolado (“a”), com fuste retorcido e copa bastante densa, possui características morfológicas distintas do ideotipo desenhado nesta prancha (“b”), que possui uma copa com ramos mais esparsados e fuste retilíneo. Esta condição de isolamento impõe aos indivíduos uma menor probabilidade de heterozigose na progênie, que invariavelmente contribui para a perda de diversidade intraespecífica.

A inflorescência é do tipo cimeira escorpioide, com flores hermafroditas, pequenas, alvas, perfumadas e com cálice e corola campanulados, formados por cinco peças cada. As flores, além de ornamentais, podem ser usadas em pomadas, tintura ou cozimento, para tratamento local de ferimentos, úlceras e queimaduras (ARAÚJO FILHO, 2013). Imagens de flores do pau-branco são mostradas nas Figuras 13a e 13b.

Figura 13 – Inflorescência com flor (a) e frutos imaturos envoltos por brácteas (b) de pau-branco.



(a)



(b)

Fonte: Elaboradas pelo autor.

O fruto é coberto por uma vesícula inflada (“balão”), com cinco quinas salientes, lembrando a carambola (CASTRO; CAVALCANTE, 2011), e é do tipo núcula indeiscente, glabro, de coloração marrom, com 2 cm de comprimento, contêm quatro sementes brancas e brilhantes, sendo, em geral, apenas duas normais. Assemelham-se ao formato de coração. As sementes são alvas e de tegumento fino (MAIA, 2012).

A fenologia do pau-branco é de uma planta que flora e frutifica ao meio da estação das chuvas, entrando em dormência com a queda das folhas, no início do período seco. Suas folhas e frutos têm alto valor nutritivo para caprinos, roedores, aves e alguns invertebrados, garantindo mais beleza no sertão nordestino (ARAÚJO FILHO, 2013).

O pau branco, assim como o pereiro e o sabiá, são árvores que aumentam sua participação na composição da vegetação nativa à medida em que esta se aproxima do clímax (PEREIRA *et al.*, 1989).

A árvore é caducifólia precoce (decídua na estação seca), com altura de 5 a 10 m, podendo alcançar 15 m. O caule inerte (sem acúleos ou espinhos) possui casca acinzentada e manchas escuras, com placas pequenas e fixas com diâmetro superior a 30 cm. A copa é arredondada, densa, com folhas simples (12 a 18 cm), alternas, lanceoladas, pilosas e coriáceas, ligeiramente sinuosas do meio para o vértice (DIAS DA ROCHA, 2008).

O pau-branco é uma árvore de porte regular (5-10 m), extremamente ornamental, que forma grandes agrupamentos (CASTRO; CAVALCANTE, 2011). Apesar da anemocoria (dispersão de organismo ou de seu fruto, semente, esporo etc., por meio do vento), essa espécie concentra uma grande quantidade de suas sementes próximo à planta mãe (SILVA; BARBOSA; CORREIA, 2007). A possibilidade de anemocoria se deve ao fruto ser envolto por brácteas formando um balão, que, impulsionado pelo vento, pode levar as sementes a distâncias maiores.

O pau-branco é uma árvore típica dos estádios intermediários da sucessão secundária da Caatinga, encontrada nos sertões cearenses de baixa e média umidade, e na maioria dos solos da região, com predominância nos Luvisolos Crômicos Órticos, Latossolos, Argissolos e Planossolos Háplicos (ARAÚJO FILHO, 2013).

O pau-branco é uma espécie secundária tardia, mas que rebrota com facilidade. Estes indivíduos originados de estruturas remanescentes (tocos) cumprem funções ecológicas distintas, muito mais próximas a uma espécie pioneira, que sofre consequências e desempenha funções distintas dos indivíduos que surgirão em um futuro distante, caso estas áreas avancem no processo de regeneração sem outros eventos ecológicos drásticos, como fogo, corte raso e pastoreio intensivo.

Em geral, a vegetação secundária é formada por arbustos e árvores de pequeno e médio porte, de rápido crescimento e cobrem o máximo possível o espaço, apresentando sementes normalmente pequenas e abundantes, rústicas, de vida curta, conseguindo sobreviver com pouca matéria orgânica e têm a função de enriquecer a terra com este tipo de material. Produzem muito carboidrato e pouca proteína (GUEDES; SARAIVA, 1994).

A reprodução do pau-branco é sexuada e ocorre durante a estação chuvosa. A espécie é miliófila (polinizada por moscas). As sementes são quiescentes, com longevidade superior a um ano, germinam entre 6 e 7 dias, se retiradas de dentro do fruto, e em até 100 dias, se mantidas dentro dele.

A germinação é baixa devido a diversos fatores, como o ataque de fungos, que provoca a mortalidade das plântulas recém germinadas (MAIA, 2012). Mesmo em sementes nuas, esta espécie apresenta baixa taxa de germinação, variando de 18% a 26% (FIGUEIREDO; SILVA, 1990).

Um quilograma de frutos contém de 625 a 750 unidades. A espécie é de crescimento relativamente rápido (MAIA, 2012). As sementes de pau-branco em frutos intactos demoram de 70 a 120 dias para germinar (LORENZI, 1992).

Porém, nos estudos realizados sobre o banco de sementes da Caatinga, com experimentos de seis a oito semanas, a germinação desta espécie ocorreu até a quarta semana do experimento. Devem ser consideradas também a alta taxa de predação e/ou remoção das sementes, fato comum em regiões áridas e semiáridas. Deve-se destacar a influência da precipitação na produção de frutos, que tem consequência no estoque de sementes no solo (BRITO; ARAÚJO, 2009).

Em experimentos com sementes extraídas dos frutos (nuas), Figueiredo e Silva (1990) e Silveira *et al.* (2005) verificaram que a germinação ocorre predominantemente até um período de sete dias. Em condições naturais, estas sementes apresentam dormência física por estarem protegidas dentro de um fruto que apresenta um pericarpo rígido. É possível que este tipo de dormência favoreça à espécie a formação de um banco de sementes permanente.

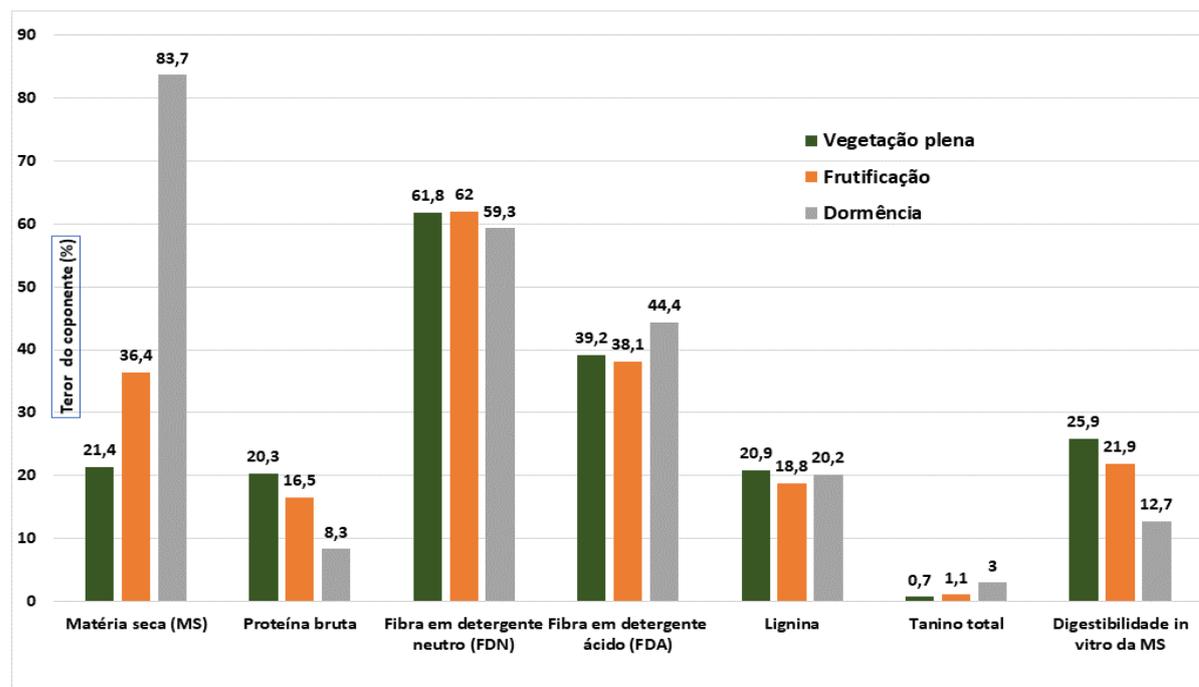
A taxa de predação de frutos recentes encontrada no banco de sementes no solo foi de 20%, inferior à encontrada em espécies de Leguminosae de outras regiões semiáridas, e confirmando o padrão registrado para essas regiões (BRITO; ARAÚJO, 2009).

O caule é lenho difuso-poroso e a madeira do pau-branco é dura, moderadamente pesada, com densidade específica de 730 kg.m^{-3} , fácil de trabalhar em carpintaria e marcenaria, sem cheiro e de cor castanho-arroxeados-escuro (cerne escuro), resistente ao apodrecimento. O sistema radicular é lateral, caule inerme e folhas simples. Seu ciclo fenológico dura aproximadamente 248 dias, quando entra em dormência com a queda das folhas. Alcança a vegetação plena aos 34 dias, flora aos 62 dias e frutifica aos 91 dias após o início das chuvas (ARAÚJO FILHO, 2013; CARVALHO, 1998).

A planta perde suas folhas no início da estação seca, é heliófila e se adapta bem à maioria dos tipos de solos, com exceção dos rasos e mal drenados. Restrito a baixas altitudes (até 400 m), o pau-branco não é resistente ao fogo e a enchentes longas. Sua rebrota alcança a vegetação plena no início da estação das chuvas, tem crescimento rápido, praticamente 1 m a cada ano, em solos férteis. Reproduz-se por polinização cruzada entre indivíduos diferentes. Vive mais de 60 anos e seu âmago tende a ficar oco a partir dos 25 anos. Quando verdes, suas folhas participam com até 15% na dieta de caprinos. Secas, sua contribuição é muito baixa na dieta desses ruminantes, alcançando valores inferiores a 5%. Para ovinos e bovinos, o pau-branco é uma espécie de baixo consumo (ARAÚJO FILHO, 2013; COELHO, 2015).

Na Figura 14 são apresentadas variações da composição bromatológica do pau-branco, segundo as diferentes fases de seu ciclo fenológico.

Figura 14 – Composição bromatológica do pau-branco



Fonte: Adaptada de Araújo Filho (2013)

Na manipulação da vegetação lenhosa da Caatinga, é uma arbórea que deve ser rebaixada, com posterior manejo de rebrota, o que permite produzir forragem e madeira, simultaneamente (ARAÚJO FILHO; CARVALHO, 1998).

O pau-branco se destaca pelo conteúdo de lignina (20,2% na fase de dormência do ciclo fenológico), um dos maiores entre as plantas da Caatinga. Por outro lado, para uma arbórea nativa, o teor de tanino é baixo, assim como a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (ARAÚJO FILHO, 2013).

Interessante pensar que, mesmo com baixo teor de tanino, o pau-branco, além de fornecedor de madeira de qualidade, o naturalista João da Silva Feijó (NOGUEIRA, 1889) o considerava uma espécie com potencial para tingimento:

Nas matas se encontram excelentes arvores, como cedros, angicos, aroeiras, páus de arco, rabuges, pequiás, jucás, gitahis..., massarandubas etc., importantíssimas pela qualidade das suas madeiras e cores; mas só para a construção, mas para todas as obras de marcenaria e tinturaria e para outras artes, ou sejam no aproveitamento de suas madeiras ou de suas féculas corantes, ou finalmente suas goas, resinas, óleos etc.... Alem destas madeiras, não menos importantes... outras para a tinturaria, como seja o marmeleiro branco, o jatahy, a bem conhecida tatajuba para o amarelo; o **páu branco**, o páu pereiro para o vermelho, o páu-ferro, e o jucá para o preto, em lugar do campeche etc... (**grifos nossos**).

Algumas espécies da Caatinga possuem capacidade para tingimento de couro. Espedito Seleiro, um dos representantes dos mestres da cultura popular cearense, tornou-se investigador de pigmentos naturais e de técnicas de tingimento de couro, descobrindo o angico, que tingem de marrom; o urucum, que traz o vermelho; a cinza da capimbeira, que colore de branco. Seleiro criou estética particular que valoriza desenhos e cores, resultado da influência cigana (MOTTA, 2016).

O Anuário Estatístico do Ceará (SOUZA PINTO, 1933) já apresentava várias possibilidades de uso do pau-branco: vegetal medicinal e forrageiro, planta de construção e colorante e madeira de marcenaria. O pau-branco é uma das espécies mais utilizadas como forrageira pela pecuária extensiva (BRAID *et al.*, 1993).

No passado, nos períodos de seca, as folhas de pau-branco e sabiá se constituíam nas últimas opções de alimentação do rebanho bovino. É o que se depreende da carta do vigário Salviano Pinto Brandão, de Quixeramobim, sobre a seca, cujo extrato foi publicado pelo Jornal O Cearense, de 1º de julho de 1877 (O CEARENSE, 1877).

Estou muito apprehensivo á respeito da continnuação de minha residencia aqui, em vista da horrorosa perspectiva, que nos appresenta o flagello da secca, que, já não podendo ser debellada, terá de tornar obrigatoria a emigração. Já vão morrendo despercebidamente algumas pessoas de inanição, pelo menos que pontos affastados da sede da freguesia, por não terem faculdade de recorrer á caridade particular. Os mesmos soccorros publicos, que o governo se comprometteu de enviar-nos, são minguados, e em tal disproporção com o numero e necessidades do povo, que de nada tem servido. O resto do gado, que escapou ao primeiro *repiquete* da secca, não tardará a perecer, logo que se acabe a folha de *pau-branco e sabiá*, de que se vão sustentando porquanto os campos estão varridos de pastos. Deus nos acuda – Espero ser um dos ultimos a sair, se á tanto me obrigar o rigor da fome. Correspondencia do Interior. Secca. Quixeramobim, - 1º de Julho de 1877. – Extracto de uma carta do vigário Silviano Pinto Brandão (**grifos nossos**).

Silveira (2012) demonstrou que a plasticidade fenológica da espécie, em conjunto com o banco de sementes e infantes, são estratégias de regeneração que possibilitam às populações de pau-branco se manterem abundantes em ambientes com fortes restrições hídricas. Em condições de campo, o cultivo é feito em canteiros sombreados, contendo solo argiloso enriquecido com esterco e se utilizando diretamente o fruto, por ser difícil a remoção da semente do interior do mesmo. A germinação é lenta (70-100 dias). O crescimento da planta em campo varia em funções das condições do habitat. Quando cultivada em locais mais úmidos, pode atingir a idade adulta e se reproduzir em 2 anos (MAIA, 2012).

O pau-branco é uma espécie lenhosa da Caatinga que requer “rebaixamento”, com posterior manejo da rebrota, o que permite à planta produzir até dois produtos simultaneamente, forragem e madeira. Em seguida, a madeira útil é retirada e os garranchos são picotados no local para apressar sua decomposição (ARAÚJO FILHO, 2013).

O rebaixamento é o corte raso da vegetação lenhosa, praticado a uma altura de no máximo 10 cm acima do solo, durante a estação seca. A baixa altura do toco resultará, na maioria das espécies arbóreas da Caatinga, na rebrota de um grande número de gemas basais e adventícias, garantindo ao longo do tempo uma massa de folhagem de fácil acesso aos animais, mesmo no período seco (ARAÚJO FILHO, 2013).

A espécie possui valor medicinal (flores ricas em alantoína), ornamental (arborização) e agroflorestal, sendo utilizada como quebra vento nas plantações, além se útil na recuperação de áreas degradadas (MAIA, 2012). Costa-Lotufo *et al.* (2002) citam que a oncalyxone (fração quinona) é um composto conhecido por possuir fortes atividades citotóxicas e antitumorais.

A árvore de pau-branco contribui de várias formas para a manutenção da renda de comunidades tradicionais, pelas estratégias de corte e manejo. Caatinga é fonte de renda e instrumento de sustentabilidade para comunidades do sertão. O pau-branco também é usado como lenha e carvão (COELHO, 2015), além de formação de lotes florestais, um tipo de sistema de produção silvipastoril (ARAÚJO FILHO, 2013).

Mendes (2013) demonstrou que árvores de pau-branco, no sistema agrossilvipastoril, em consórcio com o milho, apresentaram maior resistência à seca que as espécies da mata secundária, uma vez que foram capazes de manter as folhas verdes por mais tempo e manter maiores taxas de transpiração, condutância estomática e fotossíntese, além de maior conteúdo de água nas folhas apicais, no período seco. Os sistemas agroflorestais se apresentam como alternativas viáveis ao desenvolvimento de plantas nativas e cultivadas, bem como do solo, contribuindo para o aumento do teor de nutrientes, sobretudo sob a copa das árvores, revelando a importância de sua conservação para manutenção da qualidade do solo.

O sistema agrossilvipastoril é adequado às condições semiáridas, podendo aumentar o teor de nutrientes no solo e o desenvolvimento das árvores e do milho, desde que este não esteja sombreado pela copa das árvores de pau-branco (MENDES, 2013).

Na recuperação de solos degradados, o uso da serapilheira de espécies da Caatinga contribui para o retorno de nutrientes para o solo e favorece a ciclagem de elementos e a melhoria da fertilidade. Primo *et al.* (2018) mensuraram os efeitos da aplicação da serapilheira de espécies da Caatinga sobre a fertilidade de um solo degradado e a produção de sorgo. O incremento das doses dos resíduos de mofumbo, jucá, catingueira, pereiro e pau-branco elevou as concentrações de P, K, Ca e Mg, enquanto o resíduo de marmeleiro acidificou o solo. Jurema e pau-branco elevaram a produção de biomassa do sorgo e o acúmulo de N.

As características endêmicas, de resistência e ornamentais do pau-branco propiciam sua incorporação à arborização das cidades nordestinas, atualmente eivadas de plantas estrangeiras, situação que pode causar desequilíbrio ambiental. Sua característica mais notável é a floração explosiva, com flores brancas e perfumadas cobrindo toda a árvore no início das chuvas, mudando completamente a feição, uma vez que está sem uma folha na estação seca. A árvore é adequada à arborização urbana, onde em geral não perde as folhas pela maior disponibilidade de água (CASTRO; CAVALCANTE, 2011).

O manual de arborização urbana de Fortaleza, Ceará, incluiu o pau-branco como árvore de pequeno porte (de 2 a 4 m) como opção para plantio em calçadas, por apresentar boa formação e raízes bem formadas, além de ser especialmente de porte pequeno e não produzir flores e frutos muito grandes (FORTALEZA, 2020).

Além disso, a árvore apresenta resistência a pragas e doenças, uma vez que não é permitido o uso de fungicidas e pesticidas nas áreas urbanas. Também possui galhos que não quebram facilmente e raízes longas e profundas, evitando o levantamento e a obstrução de asfaltos, calçadas e redes de saneamento. Espécies de pequeno e médio porte apresentam a vantagem de não comprometer a fiação e os sistemas de hídrico e de esgotamento sanitário, além de não apresentar o risco de destruir calçamentos, pavimentações ou muros e paredes (SILVA; SILVA; CAVALCANTE, 2017).

A planta possui valor agroflorestal, usada como quebra vento nas plantações e em reflorestamento de áreas degradadas, produz madeira de excelente qualidade, facilmente trabalhável na confecção de móveis (Figura 15) e componentes de telhados, assoalhos e cercas, com excelente rendimento para carvão. Sua casca é adstringente, rica em tanino, é usada em banhos medicinais para tratamento de feridas, queimaduras e ectoparasitoses (DIAS DA ROCHA, 2008; COELHO, 2015).

Figura 15 - Móveis produzidos com a madeira do pau-branco



Fonte: Espaço das Cadeiras (2018)

A madeira do pau-branco é moderadamente densa ($0,70 \text{ g.cm}^{-3}$). A cor do cerne é chocolate, uma cor pardo-arroxeadada ou violáceo-escura, às vezes um tanto variegada, depois de exposta ao ar, esmaecendo para pardo-clara. O albúrnio é pardo-claro ou amarelado, estreito e bem diferenciado do cerne. A superfície é lustrosa e lisa. A madeira do pau-branco não apresenta cheiro nem sabor. A textura é grossa e a grã direita. A madeira é resistente ao ataque de fungos e de insetos, principalmente cupins. É fácil de ser trabalhada, permitindo belo acabamento (CARVALHO, 2008).

A madeira do pau-branco, serrada e roliça, é de boa qualidade para móveis, assoalhos, tabuados, vigamentos, caixilhos, caixões para cereais, carpintaria, construções pesadas, pontes, dormentes, estacas, mourões, pranchas e instrumentos agrícolas. No Ceará, é a madeira nativa mais utilizada nas construções civis (CARVALHO, 2008).

Porém, o mercado da madeira do pau-branco não é organizado, sendo a exploração do tipo extrativista. É uma espécie que requer reforço de estudos científicos, sobretudo de propagação vegetativa e controle de ataques por fungos. Devido ao corte indiscriminado, essa espécie necessita urgentemente de planos de manejo e conservação para a recomposição de áreas exploradas indiscriminadamente (MAIA, 2012; COELHO, 2015).

a) Aspectos institucionais e legais

Os estoques das florestas (volume de madeira e peso da biomassa e do carbono) são resultados da produção biológica de matéria orgânica através da fotossíntese, que resulta na biomassa florestal. Parte desta biomassa pode ser convertida em produtos madeireiros e não madeireiros, que apresentam utilidade econômica, social ou ambiental, tanto na economia nacional como na economia local de comunidades ligadas às florestas (BRASIL, 2016).

O Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg, Dec. nº 8.972/2017) visa fortalecer políticas públicas, incentivos financeiros, mercados, tecnologias de recuperação, boas práticas agropecuárias e outras medidas necessárias à recuperação da vegetação nativa, principalmente em áreas de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL), mas também em áreas degradadas com baixa produtividade agrícola. O Planaveg baseia-se em oito iniciativas estratégicas: sensibilização; sementes e mudas; mercados; instituições; mecanismos financeiros; extensão rural; planejamento espacial e monitoramento; pesquisa, desenvolvimento e inovação – PD&I (BRASIL, 2017).

A Lei de proteção da vegetação nativa (Lei nº 12.651/2012) é uma das importantes políticas que complementam essas oito iniciativas e criam condições adequadas para motivar, facilitar e implementar a recuperação da vegetação nativa (BRASIL, 2017). Um dos princípios desta lei é o fomento à pesquisa científica, na busca da inovação para preservação das florestas nativas (Art. 1º, inciso V).

O Programa Cearense de Valorização das Espécies Vegetais Nativas (Lei nº 16.002/2021) busca contribuir para a conservação dos ecossistemas locais e espécies nativas, estimulando o uso de nativas em projetos de reflorestamento, arborização urbana e paisagismo, e orientar gestores de viveiros públicos municipais quanto à sua produção, em oposição às exóticas (como pinus e eucalipto) e de exóticas invasoras. Destacam-se os incentivos à criação de viveiros de mudas nativas para produção em quantidade, variedade e qualidade. O programa apoia os municípios no inventário de espécies nativas e exóticas e na elaboração de planos de arborização (CEARÁ, 2016).

O Governo do Ceará publicou o Decreto nº 32.146/2017, que instituiu grupo de trabalho interinstitucional para elaboração do projeto de reflorestamento e educação ambiental do Estado (CEARÁ, 2017). A instrução normativa (IN) nº 01/2018 orienta gestores de viveiros públicos sobre a não produção de espécies exóticas invasoras. A IN nº 02/2018 lista as espécies nativas recomendadas para reflorestamento, dentre as quais se encontra o pau-branco (CEARÁ, 2018).

A espécie pau-branco figura no livro digital “Diversidade de Angiospermas do Ceará. Herbário Prisco Bezerra: 80 anos de história” (LOIOLA *et al.*, 2020), com o que se tem de conhecimento sobre a flora do Ceará e conta a história dos estudos de botânica no Ceará, onde se descreve a vegetação encontrada no estado e lista as 153 famílias botânicas, 887 gêneros, 2.584 espécies nativas e os 323 novos registros de ocorrência para o Ceará.

O pau-branco figurou novamente no Inventário da Flora do Ceará (LOIOLA *et al.*, 2021), iniciativa que faz parte do Programa de Valorização de Espécies Vegetais Nativas (Lei 16.002/), do projeto Flora do Ceará: conhecer para conservar e do Programa Cientista Chefe de Meio Ambiente (Lei Estadual nº 17.378/2021). Os agricultores que cultivam apenas em suas propriedades e que comercializam até 10 mil mudas de espécies nativas por ano estão dispensados de controle, inscrição de viveiros, responsável técnico, identificação das mudas, inclusão no RENASEM, controle de origem das mudas e apresentação de relatório de produção. Mas, só podem vendê-las ao consumidor final. Muitos dos 148 viveiros cearenses de mudas registrados no Ministério da Agricultura se enquadram nessa condição.

A IN/MAPA nº 17, de 26 de abril de 2016, e a IN/MAPA nº 19, de 16 de maio de 2017, autorizam a venda ambulante (nas ruas) de mudas florestais, desde que identificadas e provenientes de viveiro inscrito no MAPA. Permanece proibida a venda ambulante de mudas frutíferas e ornamentais. Esta flexibilização é aplicada para a produção nacional, excluídos os produtos importados e os produtores de mudas de espécies exóticas, como pinus e eucalipto, por se tratar de espécies melhoradas geneticamente e destinadas à exploração comercial.

A Embrapa realiza pesquisas com espécies madeireiras, atendendo à demanda do polo moveleiro de Marco, Ceará, que consome $1.500 \text{ m}^3 \cdot \text{mês}^{-1}$ de madeiras oriundas da Amazônia, Sul e Sudeste. Os estudos visam definir parâmetros técnicos para a instalação de plantios pré-comerciais (CORREIA *et al.*, 2017). Mas, pouco avanço se tem com as nativas.

Importante relato é que 93% dos moradores da zona rural entrevistados pelo IFN/CE manifestaram interesse em plantar florestas, sendo que as fruteiras tropicais, como o cajueiro, possuem a maior preferência, sendo que 49% dos entrevistados utilizam a floresta como complemento de renda familiar (BRASIL, 2016).

3.4 Considerações finais

É importante que se faça uma revisão das políticas públicas de incentivo ao consumo de produtos de fontes renováveis e de biomassa florestal, criando oportunidades de diversificação no mercado consumidor com foco na economia de baixo carbono, mas desestimulando a demanda por madeiras nativas locais para uso madeireiro e outras formas de exploração excessiva. É prioritário tornar a madeira nativa do pau-branco e outros produtos de base florestal reconhecidos como renováveis, a partir de pesquisa de desenvolvimento de mudas e plantios comerciais, uma fonte limpa para a equalização da matriz energética local, o que requer articulação entre gestores, pesquisadores, moveleiros, agricultores e consumidores.

4 CAPÍTULO 3. OCORRÊNCIA DE PAU-BRANCO (CORDIA ONCOCALYX ALLEMÃO) NA CAATINGA CEARENSE, COM DESTAQUE PARA ASSENTAMENTOS RURAIS

*Não se vê um olho d'água,
Quando há seca no sertão.
E se enchem os olhos d'água,
Quando seca o coração...
A minha alma de velho
Anda agora renovada,
Que a paixão é um sonho,
Chega sem ser esperada.
A Bagaceira (José Américo de Almeida)*

4.1 Introdução

O processo de extração de madeira na Caatinga é oportunístico, ou seja, nas pequenas propriedades todas as espécies lenhosas são utilizadas para lenha. Porém, à medida que o tamanho da propriedade aumenta, a coleta de lenha passa a se concentrar em um reduzido número de espécies, como o sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth.), a catingueira (*Poincianella gardneriana* (Benth.) L. P. Queiroz), a jurema-preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir.) e o pau-branco (*Cordia oncocalyx* Allemão) (ARAÚJO FILHO, 2013).

Do mesmo modo, a produção de lenha é também extrativista, e teve uma grande repercussão a partir de 1974, quando a política energética do Governo Federal enfatizou a produção de energia de biomassa. Como não se reflorestou a Caatinga com vistas ao incremento da produção de lenha, o resultado foi a intensificação da extração madeireira na região, acelerando o processo de exaustão dos recursos da Caatinga (ARAÚJO FILHO, 2013).

O Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMFS) é um documento técnico contendo todas as informações do inventário e do manejo florestal (estimativa de crescimento, ciclo de corte, tratamentos silviculturais, produção estimada, talhamento, entre outros), além de toda a documentação exigida pelos órgãos ambientais. O PMFS estabelece uma dinâmica de uso da vegetação segundo a qual somente uma parte da área total sob manejo florestal será explorada a cada ano, com o restante permanecendo intocada no decorrer de todo o ciclo de corte. Por manter a cobertura florestal, essa dinâmica de exploração contribui para a conservação da biodiversidade (GARIGLIO; BARCELOS, 2010).

Os PMFS são regulados por diversos dispositivos legais, como: IN nº 01/2003, da SEMACE; IN nº 01/2009, do MAPA, Dec. nº 6874/2009, Lei nº 12.651/ 2012 (Código Ambiental) e IN nº 21/2014, Sinaflor (IBAMA).

A Associação Plantas do Nordeste (APNE) oferece uma lista de vários PMFS elaborados e/ou implementados na Caatinga, com localização, área, produto, produção e situação de regularização. O número de PMFS ativos no Nordeste em 2018 (473) é menor que em 2015 (588) e representa apenas 48% do total de planos protocolados nos órgãos ambientais. Em termos de área manejada, os planos ativos representam 43% do total, atingindo apenas 283 mil ha (contra 400 mil ha manejados em 2015) (APNE, 2018).

O Ceará é o estado nordestino com o maior número de PMFS do bioma Caatinga, abrigando 457 dos 1.100 planos identificados em estudo realizado pela Associação Plantas do Nordeste (APNE), IBAMA e SEMACE. Destes, há 352 planos ativos no Ceará, o que demonstra a evolução e o interesse pelos planos (FIEC..., 2018).

O pau-branco (*Cordia oncocalyx* Allemão), da família Boraginaceae, é uma das 10 espécies mais abundantes encontradas fora das áreas sem floresta do Ceará (como áreas de agricultura e pastagem), onde possuem importante papel como provedoras de recursos florestais e serviços ambientais (BRASIL, 2016).

O objetivo deste Capítulo é apresentar dados e informações sobre a ocorrência e volumes de pau-branco no território cearense, com destaque para assentamentos rurais.

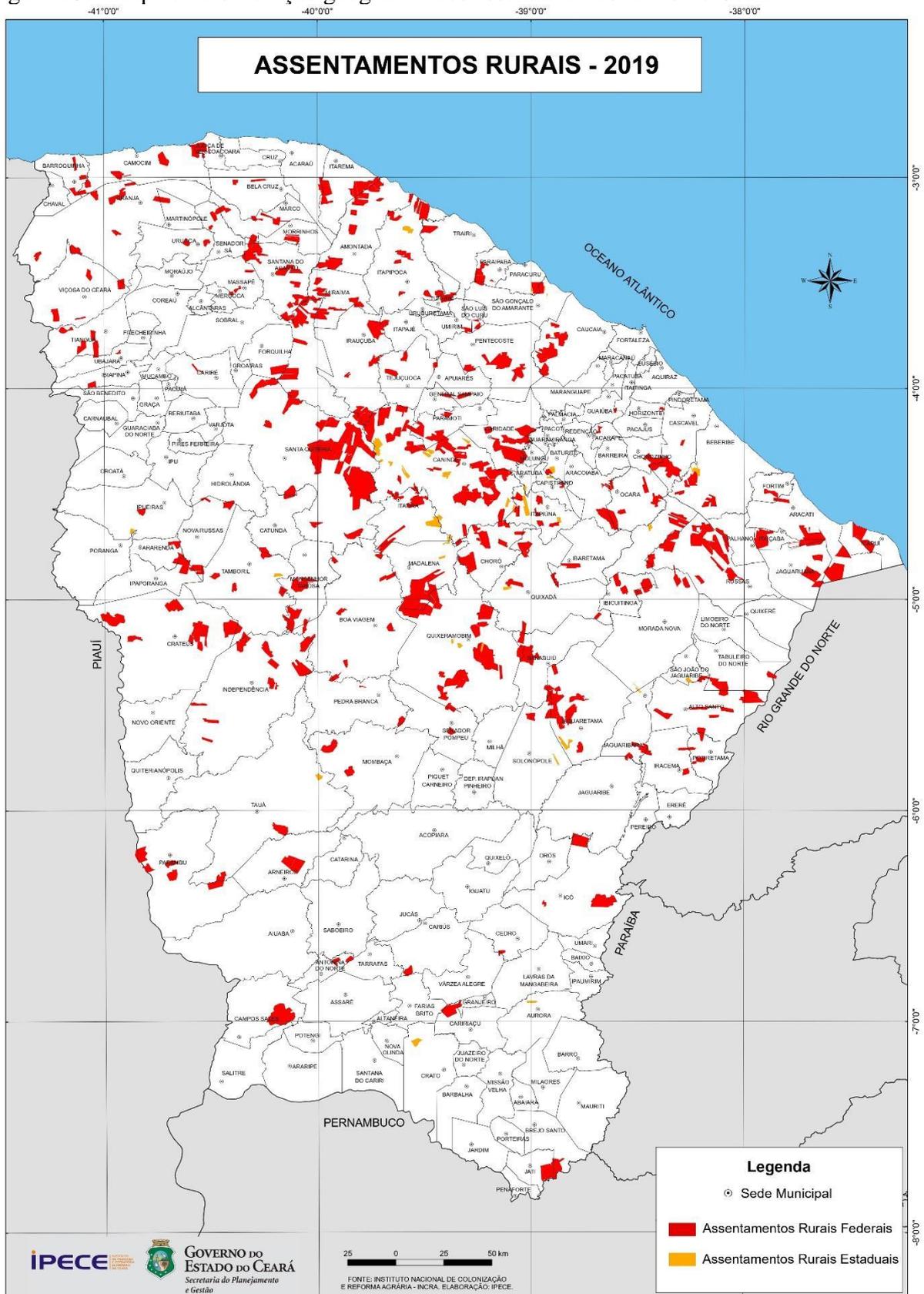
4.2 Material e métodos

Os 457 assentamentos rurais cearenses sob a responsabilidade do Incra estão presentes em 90 municípios e cobrem uma área de 916 mil hectares (Figura 16), onde vivem 21 mil famílias (INCRA, 2017). Destes assentamentos, 65 possuem PMFS (68 planos, no total), cobrindo uma área de 34 mil hectares, com 3,6 mil famílias. Há potencial para mais 41 imóveis ou 69 mil hectares totais, sendo 19 mil hectares de Caatinga manejáveis (ALMEIDA; JÚNIOR; COELHO, 2018).

Há também 42 assentamentos rurais criados pelo Instituto de Desenvolvimento Agrário do Ceará (IDACE), presentes em 21 municípios.

Poucos são os bancos de dados públicos e privados que informam sobre a ocorrência de espécies vegetais madeiras e o volume de produção ou comercialização de madeiras. A base georreferenciada de dados do Inventário Florestal do Estado do Ceará – IFN (Brasil, 2016) ainda não foi disponibilizada à sociedade civil, tampouco o órgão ambiental cearense (SEMACE) responde às demandas para fornecimento dos dados pormenorizados.

Figura 16 – Mapa da distribuição geográfica dos assentamentos rurais no Ceará.



Fonte: Ipece (2019).

Assim, utilizamos as informações de 63 relatórios dos PMFS, disponibilizados pela Superintendência Regional do INCRA no Ceará, sistematizando em uma matriz com variáveis de localização do assentamento rural (nome, município e macrorregião), assim como as variáveis ecológicas (altura média, estrato e volume de madeira/hectare).

A análise detalhada desses dados exige métodos quantitativos, como o modelo multivariado (HAIR JÚNIOR *et al.*, 2005), que define as variáveis mais significativas e resume a correlação entre elas.

Com o uso do *software* SAS[®], foram empregadas técnicas de análise multivariada (Agrupamento Hierárquico) para sistematizar os dados tabulados, sendo 63 linhas (assentamentos) e 5 colunas (macrorregião, altura média, estrato e produção de madeira/ha), identificando fatores determinantes de variabilidade que caracterizam as unidades produtivas (PMFS). Em razão da ausência de dados em alguns relatórios, foram utilizadas 40 observações de altura média (m) e 50 de produção de madeira por hectare (st.ha⁻¹).

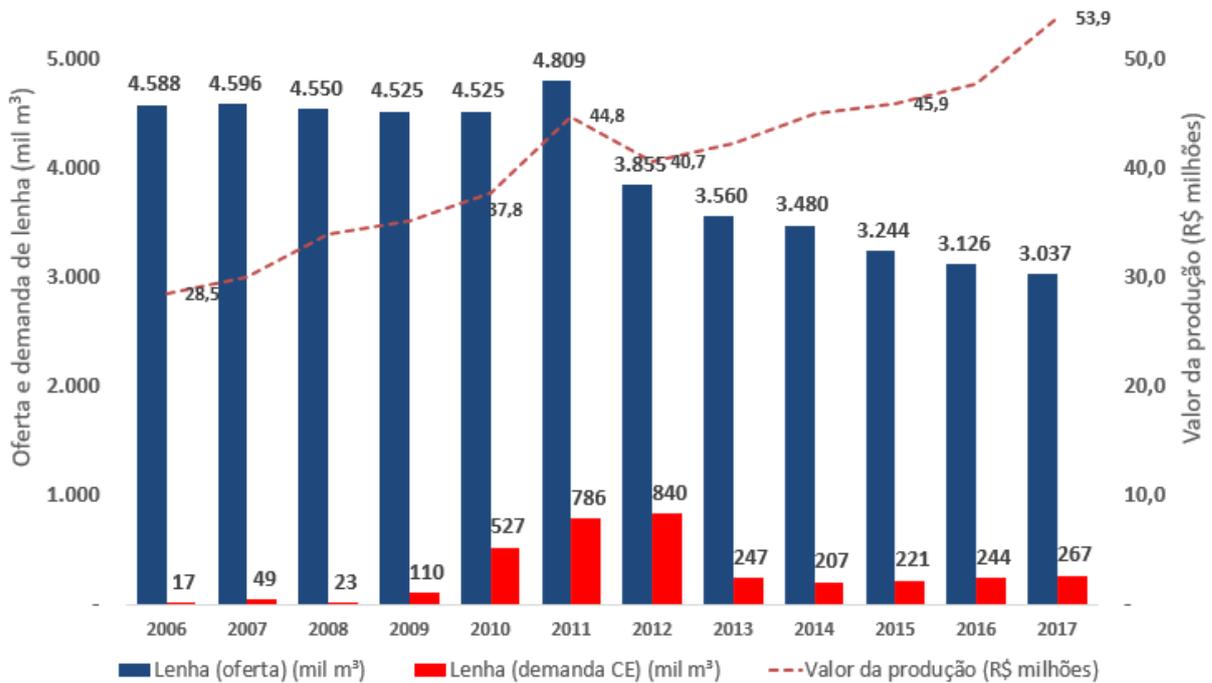
Para análise da ocorrência e distribuição do pau-branco no território cearense, é necessário compreender as lógicas do mercado extrativista sobre lenha, mourões, estacas, madeira para serraria e carvão. Assim, realizamos o levantamento de oferta e demanda de lenha, respectivamente nos dados da Produção do Extrativismo Vegetal e Sustentável (PEVS, IBGE), nos PMFS coordenados pelo Incra (Figura 16) e no banco de dados do DOF.

O Programa Plantas do Brasil - Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira (REFLORA) mantém um banco de dados virtual para resgate histórico, produção e disponibilização dos dados das plantas nativas, servindo de alicerce para conhecimento, uso sustentável e conservação da flora brasileira (REFLORA, 2020). O banco de dados do Re flora foi utilizado para levantar o número de registros de pau-branco no território cearense.

4.3 Resultados e discussão

Na Figura 17 são apresentados os resultados da oferta e demanda de lenha no estado do Ceará. Os dados levam em conta apenas os decorrentes de PMFS legalizados.

Figura 17 – Relação oferta–demanda e valor da produção de lenha, no período de 2006 a 2017



Fonte: Elaborada pelo autor.

Os dados apontam para uma drástica redução da oferta de lenha, a partir de 2012 até 2017 (queda de 21,2%), ao tempo em que a lenha vem se tornando também mais cara.

No sistema produtivo florestal predomina a cultura extrativista pouco associativa e emprego de baixo nível tecnológico. A governança da cadeia é exercida pelo ambiente institucional, sendo que a rigidez do aparato normativo, associada às limitações dos órgãos de fiscalização e controle, acaba por favorecer a atuação dos atravessadores (corretores de lenha), que também passam a exercer governança sobre os demais elos (BARBOSA, 2015).

Na cadeia de comercialização, a extração é feita pelos assentados, mas o transporte é de responsabilidade dos corretores de lenha. Mesmo com as barreiras legais, o preço dos produtos legalizados é dado pelo “mercado ilegal”, a chamada “lenha clandestina” (CHAVES, 2016).

Em razão da desinformação, falta de caminhões próprios ou desarticulação dos assentados, o mercado é dominado por “corretores de lenha”. A diferença de preço pago por quem utiliza a lenha (indústrias e comércio) chega a ser 3 vezes o preço pago ao agricultor, muitas vezes marginalizado como “cortador de lenha” (ALMEIDA JÚNIOR; ALCOFORADO; COELHO, 2018).

Porém, a renda auferida com o manejo florestal pelos agricultores familiares tem se mostrado atraente, pois retoma a característica produtiva das áreas devastadas, a partir de um plano de manejo florestal consciente, destinando ao produtor rural uma renda extra para a manutenção das necessidades familiares (PEREZ-MARIN *et al.*, 2012).

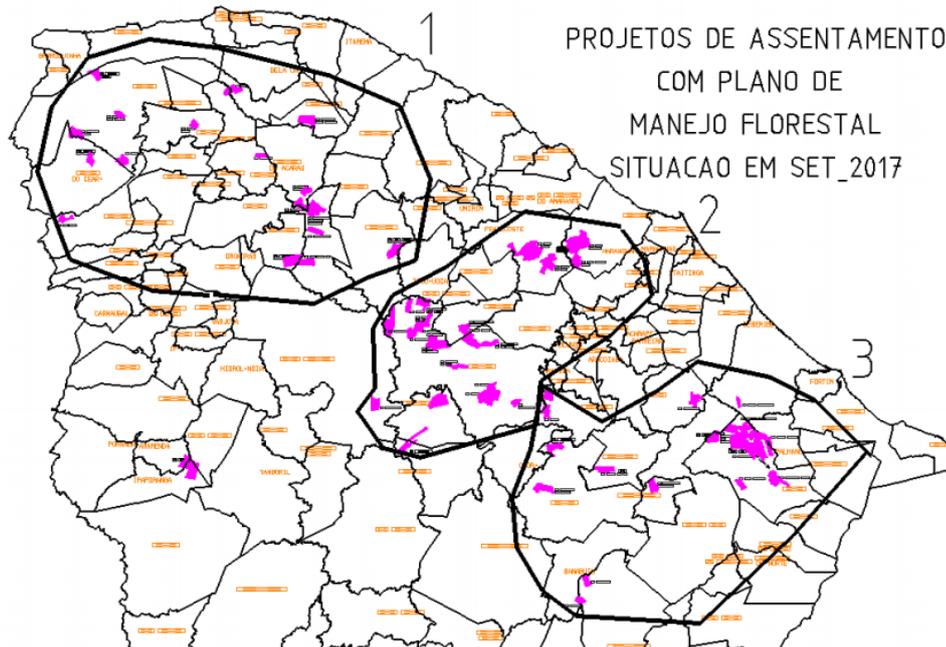
Os desafios para superação desses gargalos passam pela organização da oferta de materiais, por meio de capacitação e assessoria em manejo florestal aos agricultores e à superação de problemas de logística de transporte. Não há dúvida sobre a necessidade de se promover o manejo das áreas de exploração de vegetação nativa, sob pena de se verem comprometidas atividades agrícolas e industriais que dela dependem. Este é o mais preocupante dos usos dados à madeira, em face da elevada demanda por este insumo e dos limites de distância praticados para o corte, impostos pelos custos e preços dos produtos levados aos diferentes mercados (BRAINER *et al.*, 2012).

Sugere-se que as indústrias demandantes de madeira como fonte energética realizem seus próprios planos de manejo florestal e reflorestamento com espécies nativas, ou estimulem sua realização (BRAINER *et al.*, 2012).

A experiência acumulada pelo INCRA, ao longo de quase 20 anos de implementação de PMFS em áreas de assentamentos rurais, resultou em 68 planos de manejo, em 65 assentamentos, com 35.980 ha de Caatinga manejada e 3.635 famílias beneficiadas. A área total manejada pode atingir 55.356 ha em 109 planos e 106 assentamentos, beneficiando 5.245 famílias (ALMEIDA JÚNIOR; COELHO, 2018).

A fim de possibilitar estratégias de apoio aos agricultores da reforma agrária e a sustentabilidade do setor florestal extrativista cearense, Almeida Júnior e Coelho (2018) apresentam uma proposta de “zoneamento de PMFS” (Figura 18).

Figura 18 – Zoneamento dos PMFS no Ceará



Fonte: Almeida Júnior; Coelho (2018).

A Zona 1 (Norte ou Sertões de Sobral) compreende assentamentos rurais onde são mais demandadas lenhas e madeira para cercas, atendendo aos municípios da região e a outros do vizinho estado do Piauí. O volume médio de produtos na Zona 1 é de 97.510 st. A Zona 2 (Sertões de Canindé) reúne assentamentos onde os principais produtos florestais demandados são lenha e carvão para a Região Metropolitana de Fortaleza (RMF). O volume médio de produtos é de 107.369 st. A Zona 3 (Baixo Jaguaribe) engloba assentamentos rurais que produzem principalmente lenha para atender ao polo ceramista de Russas. O volume médio de produtos é de 74.019 st.

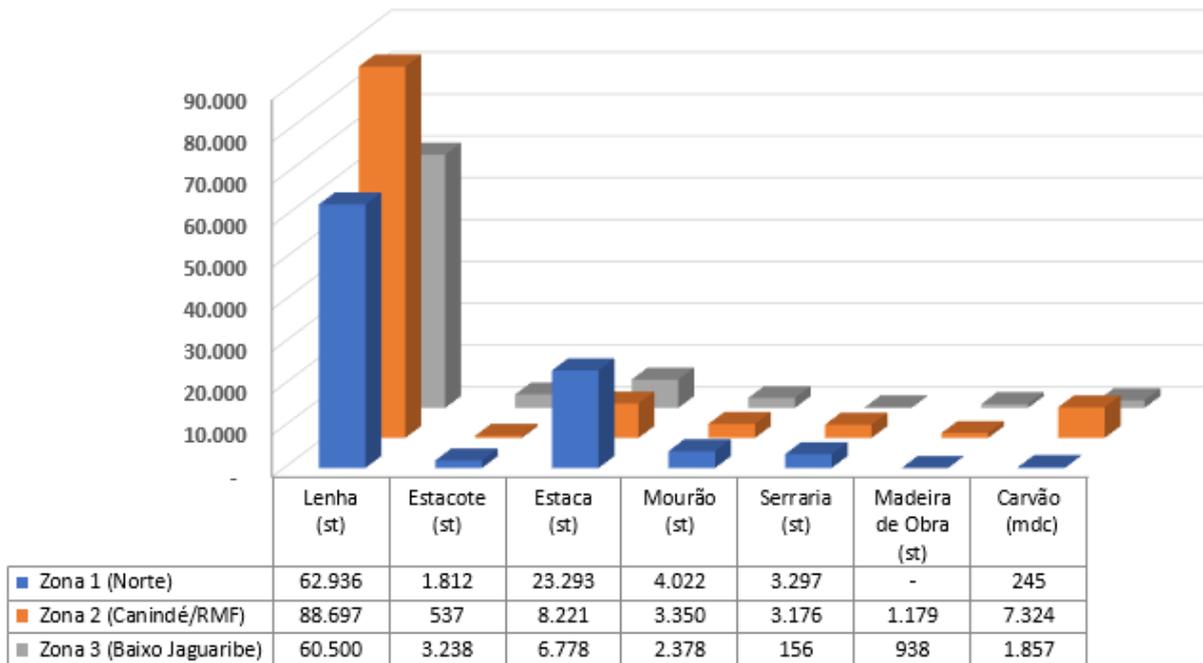
Na Tabela 1 e Figura 19 são apresentados os produtos florestais resultantes dessa exploração, segundo o zoneamento dos assentamentos rurais, próximos a 279 mil m³ estéreos anuais.

Tabela 1 - Produção anual de PMFS, segundo zoneamento sugerido pelo INCRA

Zonas	PMFS	Lenha (st)	Estacote (st)	Estaca (st)	Mourão (st)	Serraria (st)	Madeira (st)	Carvão (mdc)	Volume (st)
Z1 Norte	17	62.936	1.812	23.293	4.022	3.297	-	245	97.510
Z2 Canindé/RMF	26	88.697	537	8.221	3.350	3.176	1.179	7.324	107.369
Z3 Baixo Jaguaribe	19	60.500	3.238	6.778	2.378	156	938	1.857	74.019
	62	212.133	5.588	38.292	9.749	6.629	2.116	9.427	278.898

Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 19 - Produção de PMFS, segundo zoneamento sugerido pelo INCRA.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Todos os PMFS possuem um volume médio (ciclo de corte raso de 15 anos em talhões alternados) de 286.197,5 st de produtos florestais, o que equivale ao volume de negócios de R\$ 60 milhões anuais (INCRA, 2017).

De acordo com a Semace (2020), há atualmente 207 PMFS ativos, cobrindo uma área de 97,55 mil hectares sob manejo florestal. Há outros modelos de manejo, como silvipastoril, agrossilvipastoril e agroflorestal.

A posição dos assentamentos nas macrorregiões geográficas do Estado do Ceará é dada por: Cariri (CARIRI), Sertões de Canindé (SERCAN), Sertão Central (SERCTR), Sertões de Sobral (SERSOB), Vale do Jaguaribe (VALJAG), Litoral Norte (LITNOR), Sertões de Crateús (SERCRA), Grande Fortaleza (GDEFOR), Serra da Ibiapaba (IBIAPA), Vale do Curu (VALCUR), Maciço de Baturité (MACBAT) e Litoral Leste (LITLES).

A posição sociológica é utilizada para caracterizar a estrutura vertical de povoamento, fazendo referência à distribuição das espécies nos diferentes estratos. Foi utilizada a classificação usada por Lima (2003), delimitando três estratos, de acordo com a amplitude da altura média (Hm) (Tabela 3).

Tabela 3 – Amplitude de variação de alturas (h)

Estrato	Altura (m)
Inferior (INF)	$h < 3,5$
Intermediário (INT)	$3,5 \leq h \leq 6,0$
Superior (SUP)	$h > 6,0$
Não informado (IND)	-

Fonte: Elaborada pelo autor (adaptado dos relatórios dos PMFS).

Utilizando-se dos dados originários dos relatórios dos PMFS e em função do recorte desta pesquisa, foram tabulados somente os dados referentes ao pau-branco em cada assentamento rural, que se encontram na Tabela 2.

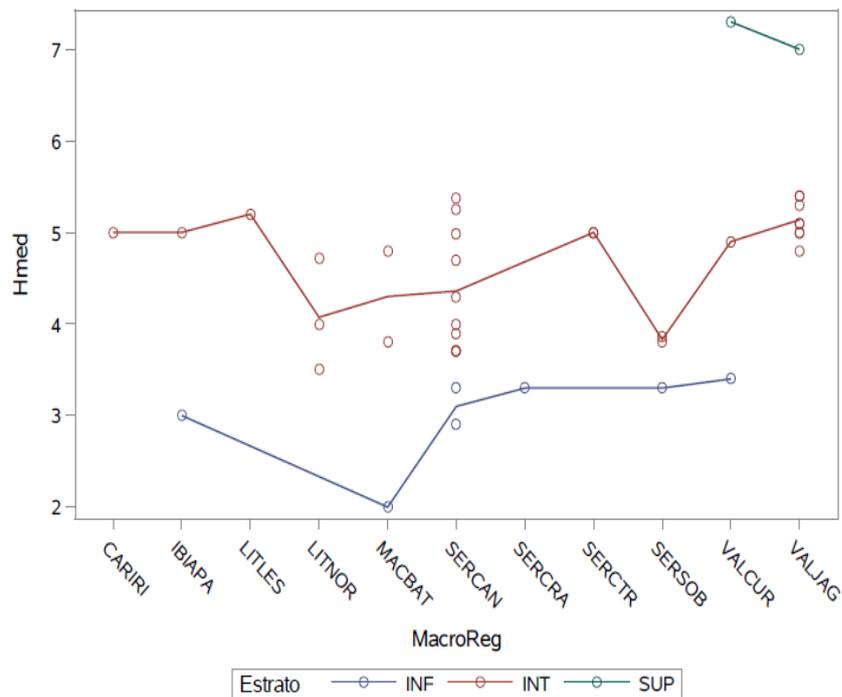
Tabela 2 – Ocorrência de pau-branco nos PMFS de assentamentos rurais no Ceará

OrdEnt	AssentRural	Município	MacroReg	Hmed (m)	Estrato	VE (st/ha)
01°	1° de Maio	Canindé	SERCAN	3,70	INT	1,74
02°	Barra	Itapiúna	MACBAT	3,80	INT	3,97
03°	Boa Vista II	Itapiúna	MACBAT	2,00	INF	1,49
04°	Bonsucesso	Sobral	SERSOB	3,30	INF	16,48
05°	Caipira	Itatira	SERCAN	2,90	INF	1,86
06°	Carnaúba Furada	Granja	LITNOR	3,50	INT	
07°	Conceição	Canindé	SERCAN	4,70	INT	
08°	Guarany Bom Lugar	Canindé	SERCAN	3,70	INT	7,81
09°	Ibuassú Velho	Granja	LITNOR		IND	
10°	Ipueirinha	Santana do Acaraú	SERSOB	3,86	INT	4,31
11°	Jerimum	Canindé	SERCAN	3,90	INT	9,19
12°	Morrinhos	Santa Quitéria	SERCRA	3,30	INF	3,74
13°	Olho D'água da Esperança	Irauçuba	VALCUR	3,40	INF	10,23
14°	Pajeú Inharé	Santana do Acaraú	SERSOB	3,80	INT	17,77
15°	Passagem das Pedras	Viçosa	IBIAPA	3,00	INF	
16°	Poço da Pedra	Canindé	SERCAN	3,70	INT	7,97
17°	Puxa II	Granja	LITNOR	4,00	INT	
18°	Rocilândia	Canindé	SERCAN	4,30	INT	13,64
19°	Umarizeiras	Itatira	SERCAN	4,00	INT	4,62
20°	Vila Ipiranga	Canindé	SERCAN	3,30	INF	24,26
21°	PA Altinho (1° de Janeiro)	Morrinhos	LITNOR	4,72	INT	9,43
22°	Armadores	Canindé	SERCAN	5,37	INT	35,36
23°	Atrás dos Morros	Granja	LITNOR		IND	
24°	Baixa Grande	Jati	CARIRI		IND	0,20
25°	Banhos	Morada Nova	VALJAG	5,30	INT	34,59
26°	Barra do Leme	Pentecoste	VALCUR		IND	0,65
27°	Bernardo Marin	Russas	VALJAG	5,10	INT	0,10
28°	Fazenda Brasibel	Jaguaretama	VALJAG		IND	19,00
29°	Buri	Marco	LITNOR		IND	-
30°	Cachoeira	Ocara	MACBAT	4,80	INT	6,66
31°	Cajazeiras	Russas	VALJAG	5,00	INT	19,98
32°	Fazenda Campina	Banabuiu	SERCTR		IND	16,71
33°	Casinhas	Sobral	SERSOB		IND	32,39
34°	Chico Mendes II	Russas	VALJAG	4,80	INT	12,53
35°	Croatá	Russas	VALJAG	7,00	SUP	6,19
36°	Erva Moura (Área I)	Pentecoste	VALCUR		IND	21,48
37°	Erva Moura (Área II)	Pentecoste	VALCUR	4,90	INT	1,49
38°	Erva Moura (Área III)	Pentecoste	VALCUR	7,30	SUP	37,36
39°	Sítio Flor da América	Farias Brito	CARIRI		IND	
40°	Frazão	Canindé	SERCAN	4,98	INT	24,15
41°	Frios	Canindé	SERCAN	5,25	INT	81,84
42°	Guanabara-Manaus	Quixadá	SERCTR		IND	13,20
43°	Horizonte Contendas	Ibicuitinga	SERCTR	5,00	INT	7,34
44°	Jacurutu	Canindé	SERCAN		IND	89,80
45°	José Lourenço	Barro	CARIRI	5,00	INT	0,55
46°	Lenin Paz II	Ibaretama	SERCTR	5,00	INT	28,41
47°	Marilândia	Paramoti	SERCAN		IND	
48°	Projeto Morgado	Massapê	SERSOB		IND	28,74
49°	Mundo Novo	Russas	VALJAG	5,00	INT	27,93
50°	Olga Benário	Russas	VALJAG	5,40	INT	13,38
51°	Oliveira-Palmares	Quixadá	SERCTR		IND	
52°	Pedra Preta	Uruoca	LITNOR		IND	
53°	Vitória (Picada)	Ipaporanga	SERCRA		IND	
54°	Pocinhos	Forquilha	SERSOB		IND	98,54
55°	Riacho das Melancias	Russas	VALJAG	5,40	INT	17,24
56°	Santa Bárbara II	Caucaia	GDEFOR		IND	3,49
57°	Santa Fé	Russas	VALJAG	5,10	INT	26,98
58°	Santa Luzia-Umari	Caucaia	GDEFOR		IND	
59°	Santana da Cal	Canindé	SERCAN		IND	4,58
60°	São José	Tianguá	IBIAPA	5,00	INT	0,08
61°	São José III	Sobral	SERSOB		IND	73,62
62°	Terra Prometida	Beberibe	LITLES	5,20	INT	16,14
63°	Fazenda Todos os Santos	Canindé	SERCAN		IND	26,36

Fonte: Elaborada pelo autor

Os valores de Hm e das demais variáveis sociológicas de cada indivíduo são coletados em campo por engenheiros florestais, técnicos de campo e agricultores com conhecimento da vegetação local (mateiros). A altura da árvore é medida desde a superfície do solo até a extremidade do galho mais alto, com vara métrica e intervalos de 0,50 m (LIMA, 2003). Na Figura 20 é mostrada a interação entre a altura média (m) e a macrorregião.

Figura 20 - Interação entre a altura média (m) e a macrorregião.



Fonte: Elaborada pelo autor.

No Maciço de Baturité e na Ibiapaba concentram-se as árvores de pau-branco de menor porte (estrato inferior), o que pode ser explicado pelas características fenológicas da espécie, que requer áreas mais abertas e de pouca umidade. Observa-se que as árvores de pau-branco com altura intermediária concentram-se na macrorregião dos Sertões de Canindé, o que pode ser atribuído às características de clima e solos da região. Relatório da Funceme (2005) já confirmava a ocorrência de pau-branco naquela região, porém citava árvores de pequeno porte.

Segundo a classificação de Köppen (BRASIL, 1973), predomina o clima do tipo BSw'h', quente e semiárido, onde a estação chuvosa se atrasa para o outono, observando-se temperatura superior a 18°C, no mês mais frio (Funceme, 2005), coeficientes térmicos superiores a 26°C, e índices pluviométricos inferiores a 800 mm, e taxas muito elevadas de evaporação e evapotranspiração, configurando um balanço hídrico deficitário durante quase todo o ano (FUNCEME, 2015). Os solos da região são, predominantemente, Argissolos Vermelho Amarelo; Luvisolos Crômicos; Planossolos Háplicos e Neossolos Litólicos.

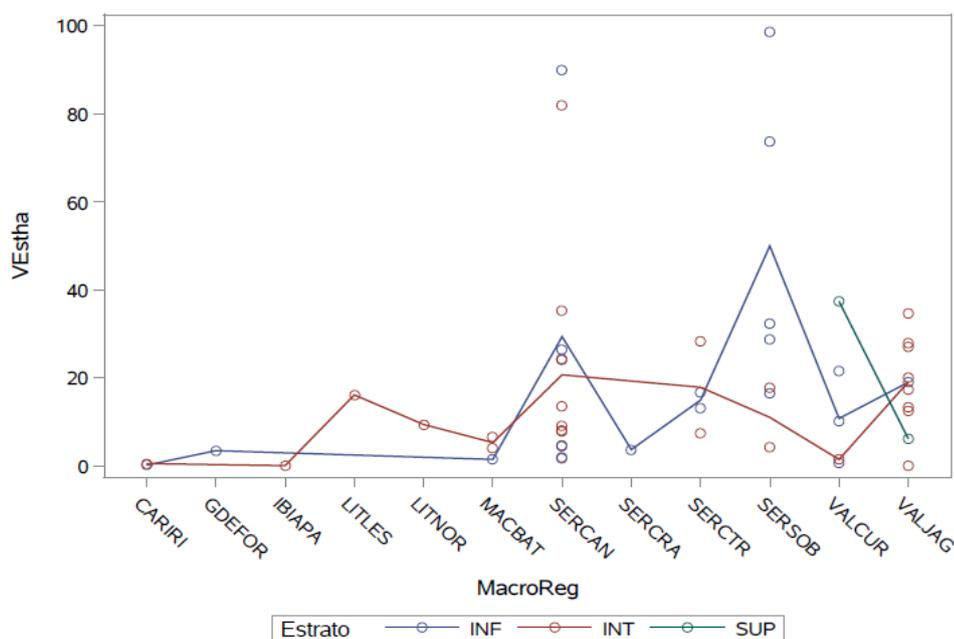
Essa região integra a Área Susceptível à Desertificação (ASD) do Núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte. A vegetação característica é a caatinga hiperxerófila, que compreende formações xerófilas lenhosas decíduas, predominando indivíduos de menor porte, pouco densa e com espécies espinhosas, tendo como característica principal a adaptação a longos períodos de seca, típico de clima semiárido (BRASIL, 1973).

As árvores de maior porte (estrato superior) concentram-se em municípios do Vale do Curu e no Vale do Jaguaribe.

Interessante destacar que o território indígena Tapeba, em Caucaia-CE (no Litoral Oeste), preserva uma coleção de pau-branco próxima à lagoa dos Tapeba, um local considerado por eles como “terreiro sagrado” (FERREIRA; VASCONCELOS; MOREIRA, 2018).

Na Figura 21 é mostrada a interação entre o volume de pau-branco (st.ha⁻¹) e a macrorregião.

Figura 21 - Interação entre a altura média (m) e a macrorregião



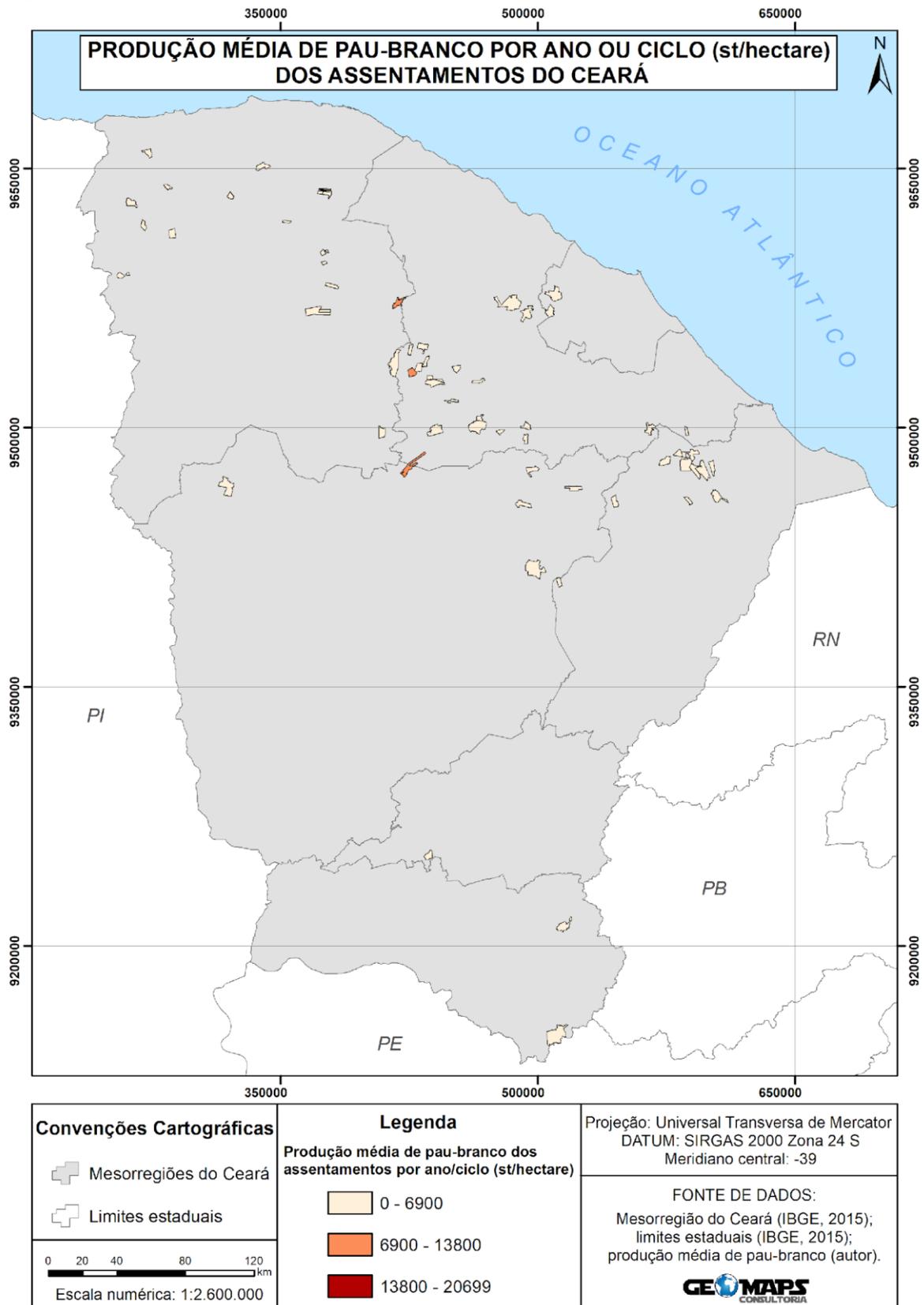
Fonte: Elaborada pelo autor

As árvores de pau-banco de estrato inferior possuem um melhor rendimento de produção (st/ha) nas regiões dos Sertões de Canindé e Sertões de Sobral, possivelmente devido a maior densidade de indivíduos (espécies.hectare⁻¹).

Os indivíduos do estrato intermediário produziram melhor também nos Sertões de Canindé e no Vale do Jaguaribe, enquanto os de maior porte produziram bem no Vale do Curu.

A produção de pau-branco (st.ha⁻¹) nos assentamentos é mostrada na Figura 22.

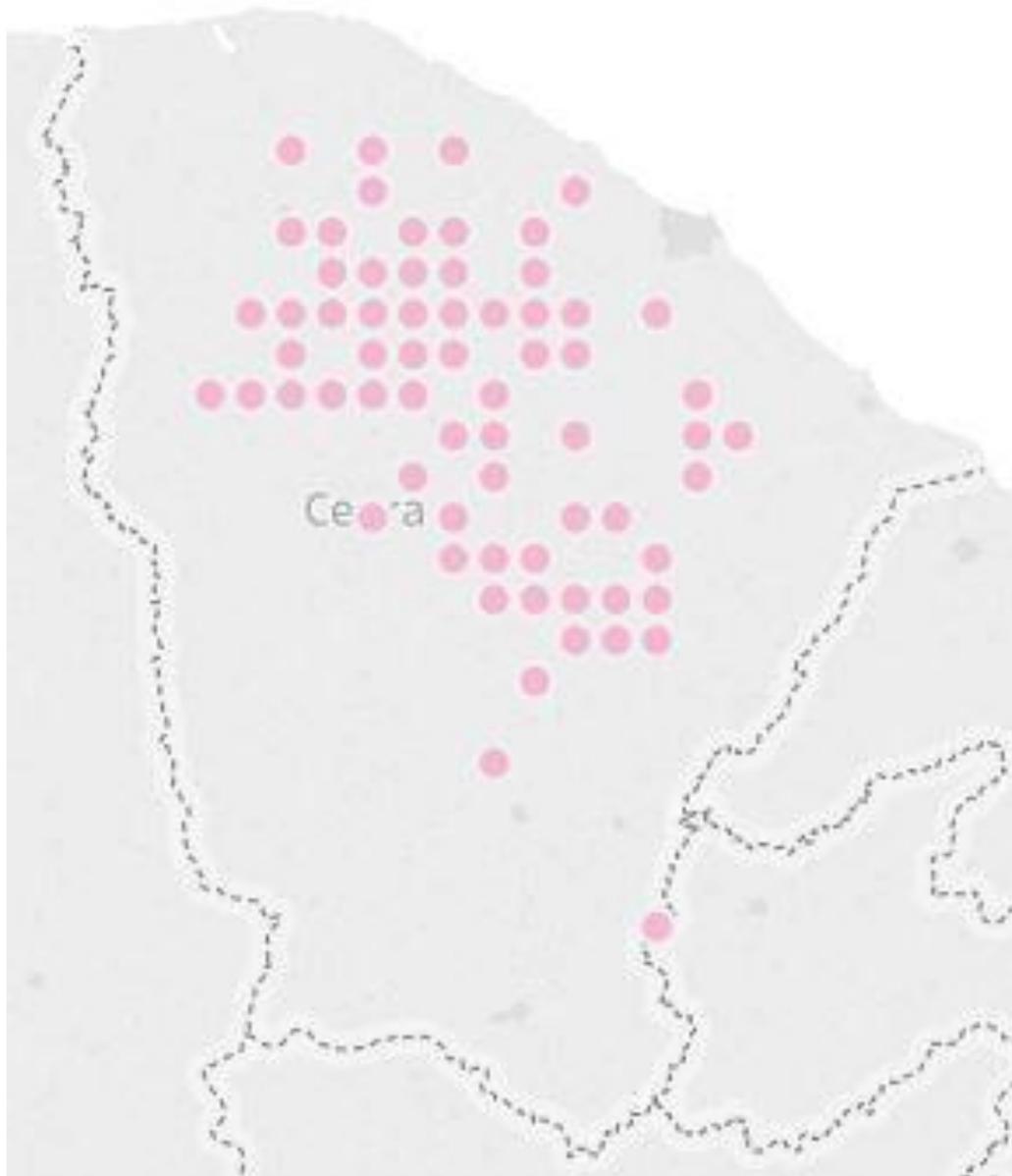
Figura 22 – Produção média de pau-branco por ano (st.ha⁻¹) com base nos PMFS



Fonte: Elaborada pelo autor.

A distribuição espacial de pau-branco nos assentamentos rurais (Figura 22) corrobora com parte das informações apresentadas pelo Inventário Florestal (INF/CE), que traz a distribuição do pau-branco no território do Ceará (Figura 23).

Figura 23 - Mapa de ocorrência de pau-branco no Ceará - IFN/CE



Fonte: SFB (2018b).

A consulta do termo “*Boraginaceae Cordia oncocalyx*” na base de dados do Re flora, realizada em 9 de maio de 2022, resultou em 141 registros, tendo sido coletadas 109 exsicatas de pau-branco (CORDIA..., 2022).

O pau-branco ocorre em 66 de 457 conglomerados (área de 20 km × 20 km), com 28 árvores/ha (em áreas de floresta), com Diâmetro a Altura do Peito (DAP) entre 5 e 10 cm; e 7 indivíduos/ha, com DAP > 10 cm. A área basal é de 0,3412 m²/ha, com elevada densidade de indivíduos com diâmetro entre 5 e 10 cm, devido a predominância de indivíduos nas menores classes de DAP na vegetação de Caatinga. O pau-branco é a sexta espécie mais abundante no Ceará. Somada a outras nove principais, representam 70% da densidade total de indivíduos mensurados no IFN-CE. Assim, é importante provedor de recursos florestais e serviços ambientais em áreas sem floresta. Em média, foram encontrados 10 indivíduos/ha nas áreas fora da floresta, presentes em 5 dos 104 conglomerados (BRASIL, 2016).

Mais da metade dos agricultores fazem uso dos troncos e galhos do pau-branco (BRASIL, 2016). Entre as propriedades rurais de 500 a 1.000 ha, o sabiá e o pau-branco são as espécies mais exploradas (BRAID *et al.*, 1993).

A vegetação nativa do Ceará tem se tornado ao longo dos últimos anos cada vez menos dominante, sendo que até o final de 2017 apenas 59% dos biomas presentes no Estado continuam intactos. A deficiência de políticas públicas para impedir a popularização de espécies de plantas invasoras é um dos principais motivadores do problema (CEARÁ, 2018).

O Programa Estadual de Valorização das Espécies Vegetais Nativas (Lei nº 16.002/2016) visa à conservação dos agroecossistemas, por meio de estratégias para aumentar o índice de arborização em áreas públicas e privadas, potencializar a recuperação de áreas degradadas e de APP, desenvolver pesquisas científicas em botânica, apoiar práticas econômicas sustentáveis que envolvam as espécies nativas, disseminar conhecimentos sobre essas plantas e reconhecer os saberes tradicionais populares sobre a flora (CEARÁ, 2016).

O Governo do Ceará publicou o Decreto nº 32.146/2017, que instituiu grupo de trabalho para elaboração do projeto de reflorestamento e educação ambiental do Estado (CEARÁ, 2017). A IN nº 01/2018 orienta gestores de viveiros públicos sobre a não produção de espécies exóticas invasoras. A IN nº 02/2018 lista as espécies nativas recomendadas para reflorestamento, dentre as quais se encontra o pau-branco (CEARÁ, 2018). Alinhado ao tema, o Manual de Arborização Urbana de Fortaleza (FORTALEZA, 2020), indica árvores de pau-branco entre 2 m e 4 m para arborização urbana da cidade.

Porém, entre 2015 e 2017, o Programa Hora de Plantar do Governo do Ceará distribuiu apenas 8.200 mudas de pau-branco, dentre as 364.190 mudas de espécies florestais nativas (sabiá, aroeira, ipê, angico, pau branco, catingueira, azeitona e canafístula) (PAZ; BONFIM, 2017), o que representa apenas 2% das mudas. Após 2017, as mudas de pau-branco não foram incluídas entre as nativas fornecidas pelo Hora de Plantar.

O Ceará possui 1.704.216 ha (11,45% do território) com áreas suscetíveis à degradação - ASD (CGEE, 2016). Ocorre que 30% dos projetos de assentamentos (PA) existentes no estado do Ceará se sobrepõem em maior ou menor grau a essas áreas, o que demonstra a importância dos PMFS dos assentamentos para conservação ambiental.

4.4 Considerações finais

Em ambientes onde é difícil a recuperação de áreas degradadas, as técnicas que envolvem mudas de plântulas de espécies nativas, como o pau-branco, possibilitam melhor condição para efetivação. Assim, estudos de propagação vegetal de espécies nativas possibilitariam avanços no conhecimento do potencial dessas espécies na recuperação de áreas degradadas.

5 CAPÍTULO 4. AVALIAÇÃO DOS ASPECTOS DE QUALIDADE DO PAU-BRANCO (CORDIA ONCOCALYX ALLEMÃO) E OUTRAS MADEIRAS DA CAATINGA

5.1 Introdução

Madeiras extraídas de espécies vegetais são utilizadas, no geral, para diversos fins (móveis, construção civil, carvão, lenha e outras). O Nordeste brasileiro possui espécies madeireiras de alto valor econômico e de importante potencial na fabricação de móveis, com um total de 514 mil m³ de toras extraídas, em 2019 (IBGE, 2019).

Com o aumento considerável no consumo de madeira obtida das espécies florestais da Caatinga, são necessárias estratégias que visem mitigar os impactos ambientais (MORAIS *et al.*, 2015). Além disso, esses estudos indicarão espécies nativas que atendam às expectativas dos fabricantes (moveleiros) e consumidores. Com isso, torna-se imprescindível intensificar a investigação sobre a qualidade das madeiras e os motivos por suas escolhas.

Na literatura existem trabalhos que referem resultados de pesquisa sobre a qualidade da madeira, por meio de diferentes abordagens: baseadas nas determinações das características químicas, físicas e mecânicas das espécies de madeiras como visualizado nos estudos de Lima *et al.*, (1996); parâmetros físico-mecânicas e energéticas nas pesquisas de Carvalho (2008); Lorenzi (2009); Paula (2018); Paula, Holanda e Alves (2018); Sousa (2019), e técnica de ultrassom utilizada para mensurar qualidades em madeiras.

Sousa (2019) relata que a qualidade da madeira deve ser estabelecida mediante seu objetivo de uso. Para esses autores, avaliar a qualidade da madeira na ótica dos fabricantes (moveleiros), conjuntamente com os consumidores, é uma etapa imprescindível de pesquisa. Assim, observando o considerável aumento no consumo da madeira de pau-branco e de outras espécies florestais da Caatinga, urge a necessidade de avaliar essas madeiras quanto às suas características sensoriais, com enfoque para os atributos de qualidade visual e tátil.

Nessa perspectiva, a Ciência Sensorial faz uso de um conjunto de técnicas voltadas para mensurar de forma controlada a resposta humana. Além disso, reduz os efeitos da influência negativa na percepção do consumidor (LAWLESS; HEYMANN, 2010).

Dentre os testes aplicados, há os Testes Afetivos quantitativos, que expressam a opinião pessoal do consumidor quanto à aceitação dos produtos e quanto à preferência de uma amostra sobre as demais. Nos testes de aceitação é avaliado, por meio do uso de uma escala hedônica, no geral de 9 pontos, o grau com que o consumidor gosta ou desgosta de determinado(s) produto(s) (PERYAM; PILGRIM, 1957).

Com o intuito de analisar as respostas individuais de cada consumidor para os testes afetivos, foi desenvolvida a técnica de Mapa de Preferência, que pode complementar a análise de aceitação sensorial, avaliando a segmentação da aceitação dos consumidores em relação a um tipo de produto e explicando a preferência por este (BEHRENS; SILVA; WAKELING, 1999). Além de testes afetivos, métodos Descritivos com Consumidores podem ser aplicados a consumidores para se obter informações sobre a percepção deles sobre as características dos atributos sensoriais dos produtos (STONE; SIDEL, 2004; LAWLESS; HEYMANN, 2010).

No *Check-all-that-Apply* (CATA), cada um dos consumidores escolhe, numa lista apresentada com termos pré-definidos, todos àqueles que possam descrever os atributos de um produto específico (ADAMS *et al.*, 2007; LANCASTER; FOLEY, 2007; DOOLEY; LEE; MEULLENET, 2010; ALCAIRE *et al.*, 2017), como também suas respostas podem ser utilizadas como dados suplementares, para maximizar a aceitação dos produtos (ALCÂNTARA; FREITAS-SÁ, 2018).

A disponibilidade de métodos para análise de qualidade sensorial de madeiras facultou ao presente estudo a possibilidade de suprir as lacunas acerca de informações sobre as qualidades sensoriais de madeiras, endêmicas da Caatinga.

Assim, objetivou-se avaliar os aspectos de qualidade sensorial de madeiras endêmicas da Caatinga, a fim de compreender como as pessoas se relacionam com elas e entender as características sensoriais desejadas pelos consumidores e que possam auxiliar na valorização das espécies. Esperamos aliar a aceitação dos consumidores e a estatística multivariada para o desenvolvimento de políticas públicas na conservação das espécies nativas, principalmente quanto à sua propagação em regiões com maior demanda de extração.

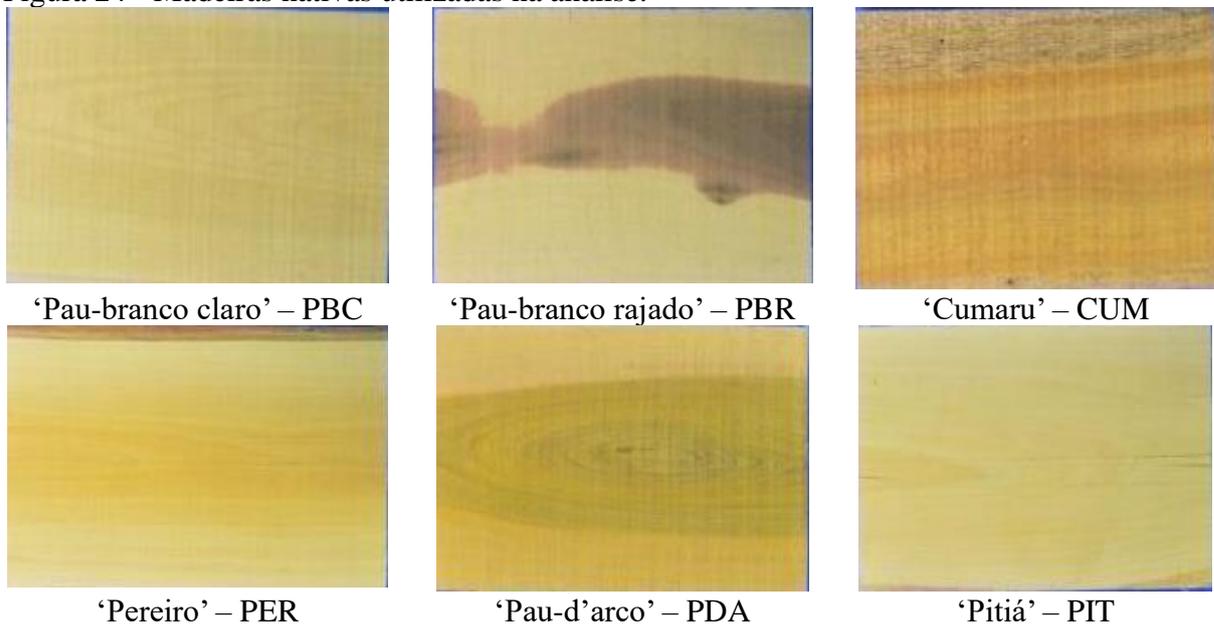
5.2 Material e métodos

5.2.1 Obtenção e preparação de amostras

Foram analisadas cinco espécies nativas de madeiras utilizadas em movelarias e serrarias de Aruaru, Distrito de Morada Nova–CE: *Cordia oncocalyx* Allemão ('pau-branco'), *Amburana cearensis* (Allemão) A. C.Sm ('cumaru' – CUM), *Aspidosperma pyriformium* Mart. & Zucc. ('pereiro' – PER), *Handroanthus impetiginosus* Mattos ('pau-d'arco' – PDA) e *Aspidosperma multiflorum* A.DC ('pitiá' – PIT).

Da espécie *Cordia oncocalyx* Allemão foram tomados dois cortes diferentes da madeira, sendo estes classificados como: 'pau-branco claro' – PBC (parte mais externa da madeira) e 'pau-branco rajado' – PBR (amostra extraída mais no cerne ou alburno da madeira, que apresenta coloração pardo-clara e amarronzada). Amostras foram obtidas nas serrarias locais de Aruaru e padronizadas em tamanho de 12 cm de largura, 15 cm de comprimento e 2 cm de espessura (Figura 24), antes da aplicação dos testes sensoriais.

Figura 24 - Madeiras nativas utilizadas na análise.



Fonte: Elaborada pelo autor.

5.2.2 Análise sensorial

a) Perfil da equipe de avaliadores

A avaliação da aceitação das características sensoriais das madeiras utilizadas no polo moveleiro de Aruaru foi realizada durante a 1ª Convergência Centro-Nordestina de Permacultura, realizada no Baixio do Muquém, distrito de Baixio das Palmeiras, Crato-CE, localizado ao sopé da Chapada do Araripe (UFCA, 2018), por uma equipe de 53 indivíduos, de ambos os sexos, não treinados, familiarizados com madeiras nativas de um modo geral.

Os avaliadores foram recrutados entre os participantes do evento e caracterizados quanto a gênero, idade e perfil de uso de madeiras (como e quais espécies usam habitualmente) (MEILGAARD *et al.*, 1991; STONE; SIDEL, 2004).

b) Teste de Aceitação

Antes da realização dos testes sensoriais, foi solicitado aos avaliadores que assinassem um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Os protocolos de testes sensoriais foram previamente aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Estadual do Ceará, sob o parecer nº 147.279.

As amostras de madeiras foram dispostas individualmente em bandejas plásticas brancas, codificadas com números aleatórios de três dígitos (WALKELING; MACFIE, 1995) e acomodadas sobre mesas em uma área comum a todos os avaliadores, sob iluminação controlada (luz branca, fluorescente) para melhor visualização.

A ordem de avaliação para cada indivíduo seguiu um balanceamento em blocos completos inteiramente casualizados, para evitar efeito da posição das amostras (MACFIE *et al.*, 1989). Foram aplicados os testes afetivos de aceitação da aparência global e de aceitação dos atributos cor, textura visual e textura tátil, utilizando uma escala hedônica mista de 9 pontos, variando de 1= “Desgostei muitíssimo” a 9= “Gostei muitíssimo” (PERYAM; PILGRIM, 1957).

c) Perfil descritivo com consumidores (CATA)

Foi realizada a caracterização das madeiras pelo método CATA (ADAMS *et al.*, 2007; LANCASTER; FOLEY, 2007), com 19 termos relacionados às características de cor, textura visual e textura tátil, baseados nos referenciais da ferramenta Sensotact (2005) utilizada na abordagem de Morais (2012): cor esbranquiçada, amarelada, amarelo-alaranjada, avermelhada, acastanhada, amarronzada, arroxeadada, enegrecida, cor uniforme, mesclada/rajada, opaco (sem brilho), pouco brilho, muito brilho, textura lisa, média rugosidade, muito rugosa, textura visual média, grossa e fibrosa.

d) Análise de preferência multidimensional (MDPREF)

Os mapas de aceitabilidade individual das madeiras foram gerados a partir dos dados de aceitação organizados numa matriz: amostras (em linhas) e consumidores (em colunas). Essa matriz foi submetida à Análise de Componentes Principais (ACP) a partir da matriz de covariâncias. Os resultados foram expressos em gráficos de correlações dos dados de cada consumidor, com os escores dos dois primeiros componentes principais.

e) Análise estatística

Os valores numéricos da escala hedônica foram submetidos à Análise de Variância e teste de Tukey a 5% de significância para comparação das médias. Esses dados também foram submetidos à estatística multivariada Análise de Componentes Principais (ACP) para a aceitação individual dos julgadores em relação aos atributos avaliados. No teste CATA, a frequência de uso de cada termo que descreve as características da aparência das madeiras foi submetida à análise multivariada de Correspondência. Todas as análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa estatístico XLSTAT (Addinsoft) para Excel.

Análise Sensorial é a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações às características dos alimentos e dos materiais e como elas são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição (ABNT, 1993).

A Análise Sensorial (testes visual e tátil) foi realizada na I Convergência Centro-Nordestina de Permacultura (UFCA, 2018), realizada de 12 a 14 de outubro de 2018, na Escola Rosa Ferreira de Macêdo, comunidade de Baixio do Muquém, distrito de Baixio das Palmeiras, Crato-CE, localizado ao sopé da Chapada do Araripe.

O Baixio das Palmeiras, onde floresce a cultura popular, o alimento vem da terra e a solidariedade é palavra de ordem, é um lugar de resistência contra as obras do Cinturão das Águas, do Governo do Estado do Ceará, cuja rota passa por cima do lugar, ameaçando sua tradição. O Baixio das Palmeiras reúne agricultores e agricultoras que desenvolvem atividades de Permacultura, em que o contato com madeiras nativas é uma prática que se transmite de geração à geração (NOBRE, 2017)

Neste cenário, buscou-se compreender aspectos subjetivos que permeiam a preferência de usuários da madeira. Vislumbrou-se a possibilidade de conexão da análise sensorial com as ricas experiências de permacultores, dando mais fôlego às suas atividades.

5.3 Resultados e discussão

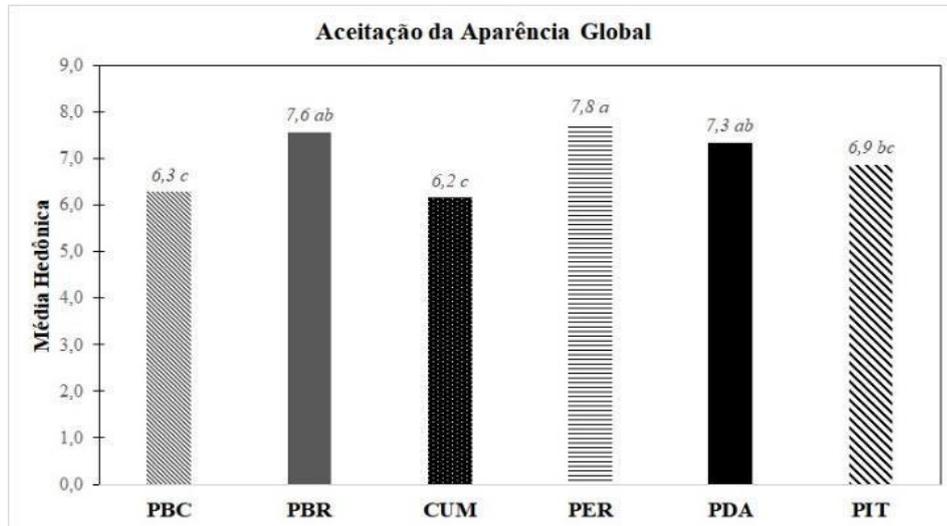
5.3.1 Perfil do consumidor

Dos avaliadores, 48% se identificaram como sendo do sexo feminino e 52% do sexo masculino. Quanto à faixa etária, 79% têm entre 18 e 45 anos de idade. Perguntados sobre como geralmente usam a madeira, movelaria (17%), serragem (12%) e artesanato (11%) foram os usos mais indicados pelos avaliadores. Solicitados a citar até três espécies de madeira que conhecem ou utilizam, as respostas mais frequentes foram: ‘eucalipto’ (14 citações), ‘pinus’ (13), ‘cedro’ (9), ‘massaranduba’ (9), ‘pau-d’arco’ (8) e ‘sabiá’ (8).

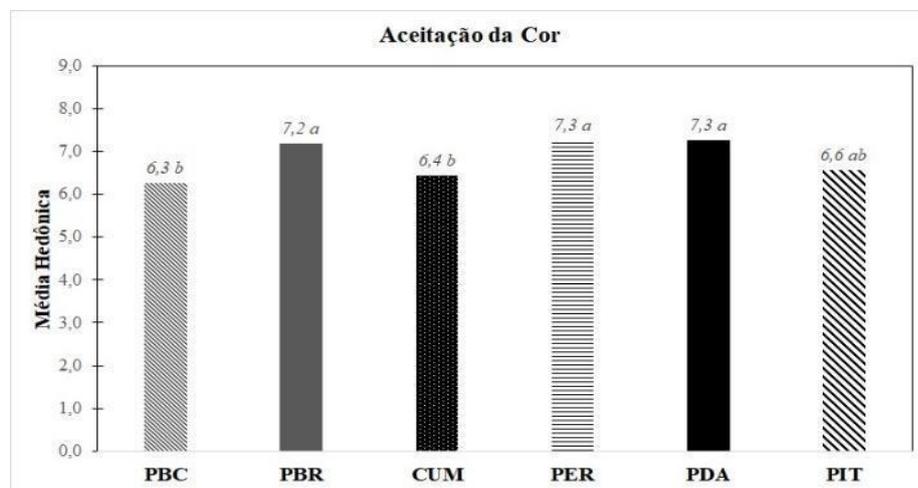
5.3.2 Aceitação da aparência das madeiras

Os resultados da análise de variância e do teste de médias (Tukey) da análise sensorial realizada com as amostras de madeira para avaliação da aceitação da aparência global, aceitação dos atributos cor, textura visual e textura tátil encontram-se nas Figuras 25a, 25b, 25c e 25d, respectivamente.

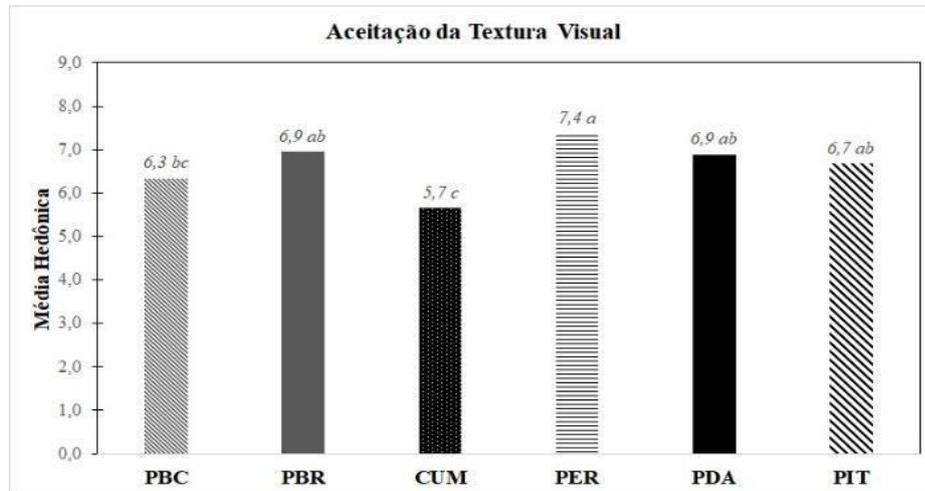
Figura 25 - Aceitação sensorial dos atributos (aparência global, cor, textura visual e textura tátil) de madeiras ('pau-branco claro' – PBC, 'pau-branco rajado' – PBR, 'cumaru' – CUM, 'pereiro' – PER, 'pau-d'arco' – PDA e 'pitiá' – PIT) utilizadas pelo pólo moveleiro de Aruaru, Morada Nova–CE. Médias hedônicas com a mesma letra minúscula, por atributo, não diferem estatisticamente pelo teste Tukey ($p \leq 0,05$).



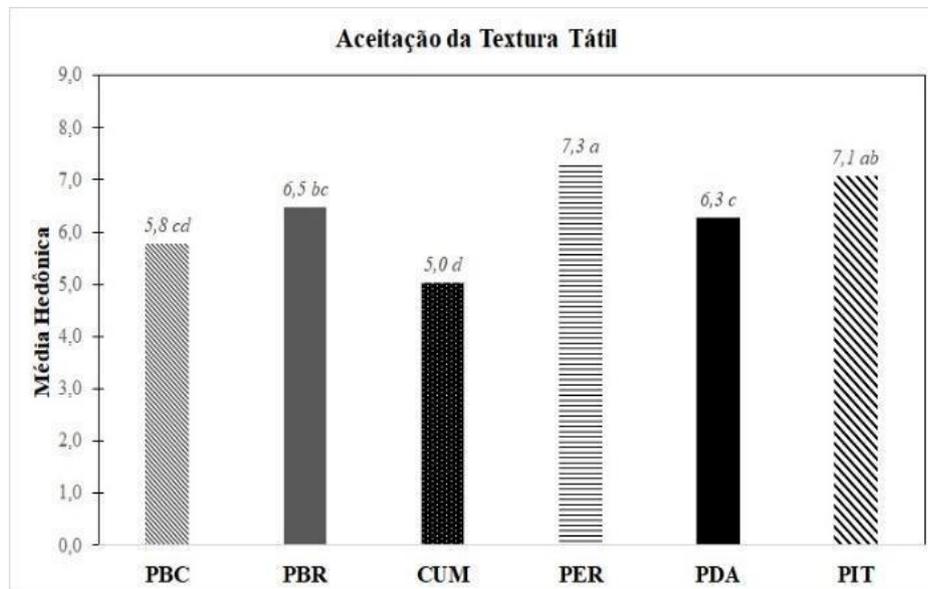
(a)



(b)



(c)



(d)

Fonte: Elaboradas pelo autor

Todas as madeiras foram aceitas, com médias entre 6 e 8, na região de aceitação da escala hedônica. A madeira 'pereiro' apresentou ótima aceitação, com média dos valores hedônicos entre "gostei" e "gostei muito" para todos os atributos avaliados.

O 'pereiro' é a décima espécie mais abundante e a oitava mais frequente em áreas de floresta amostradas no inventário florestal do Ceará (BRASIL, 2016). Essa espécie possui uma madeira uniforme e de boa trabalhabilidade, o que explica seu amplo uso em movelarias.

O 'pau-branco rajado' e o 'pau-d'arco' também apresentaram médias hedônicas, referenciadas a região de boa aceitação para os parâmetros: aparência global, cor, textura visual e textura tátil.

A árvore ‘pau-branco’ é a sexta espécie mais abundante e a décima mais frequente em áreas de florestas amostradas no inventário florestal do Ceará (BRASIL, 2016); produz lenha e carvão de boa qualidade e é fácil de ser trabalhada, permitindo belo acabamento, tornando-se amplamente utilizada para a fabricação de móveis, assoalhos, tabuados, vigamentos, carpintaria, construções pesadas, pontes, dormentes, estacas, mourões, pranchas e instrumentos agrícolas (CARVALHO, 2008; GUIMARÃES; COELHO; AZEVEDO, 2013).

No Ceará, o ‘pau-branco’ é a madeira nativa mais utilizada nas construções civis. A superfície é lustrosa e lisa, não apresenta cheiro nem sabor e a textura é grossa. O cerne pode apresentar variação da cor: chocolate, pardo-arroxeadado, violáceo-escuro até pardo claro. O alburno é pardo-claro ou amarelado, estreito e bem diferenciado do cerne (CARVALHO, 2008). Devido também às essas características, o ‘pau-branco’ vem sendo muito explorado na Região Nordeste, sendo considerado espécie vulnerável, com probabilidade de passar à categoria “em perigo”, em futuro próximo, e então, necessitando urgentemente de um programa de conservação.

A madeira ‘pitiá’ apresentou aceitação semelhante à do ‘pereiro’ quanto à cor e textura (visual e tátil), mas menor aceitação para aparência global. Isso pode ter sido devido a outros atributos da aparência, como uniformidade e brilho, por exemplo, que não foram medidos separadamente quanto à sua aceitação. No entanto, a aparência dessa amostra apresentou boa aceitação, média hedônica próxima a "gostei", sem diferir das amostras ‘pau-branco rajado’ e ‘pau-d’arco’.

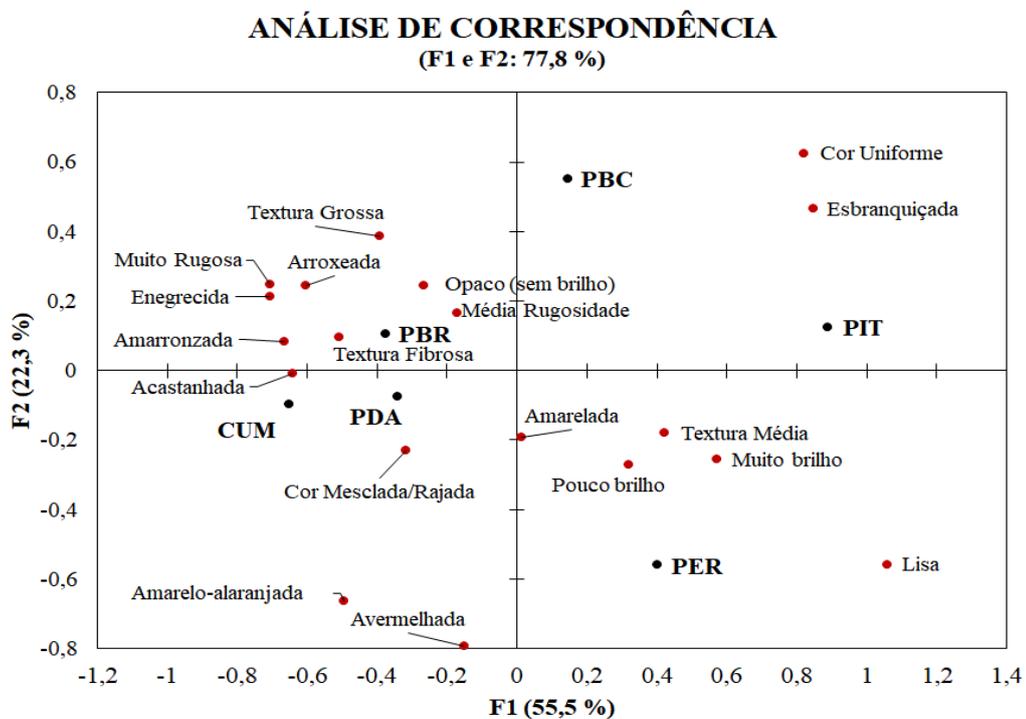
O pau-branco claro e o cumaru apresentaram aceitação semelhante para todos os atributos, com a maioria dos valores em torno de "gostei pouco", significativamente inferior à do pereiro. Quanto à qualidade da textura tátil, nas madeiras advindas das amostras de ‘pau-branco claro’ observou-se uma nota hedônica na região de indiferença, ou seja, o consumidor possui dúvidas quanto à característica de qualidade observada nesse tipo de madeira.

No entanto, a madeira ‘cumaru’ apresentou média hedônica 5 para textura visual e tátil, correspondente à região de indecisão da escala hedônica (“não gostei, nem desgostei”), região de dúvidas. Dessa maneira, o presente estudo apontou que a espécie ‘cumaru’ deve ser explorada como outras finalidades. No entanto, caso exista a finalidade para a exploração no mercado moveleiro, será necessário estudos de propagação, a fim de conferir qualidade às madeiras.

5.3.3 Caracterização sensorial qualitativa das madeiras

Na Figura 26 é mostrada a Análise de Correspondência gerada relativa aos consumidores, que explica 77,8% da informação original em duas dimensões. O resultado do teste CATA (n=53) expressou os termos qualitativos que melhor descrevem as características sensoriais percebidas nas madeiras.

Figura 26 - Análise de Correspondência realizada com as frequências obtidas para cada termo descritivo presente na ficha de avaliação do teste CATA das madeiras ('pau-branco claro' – PBC, 'pau-branco rajado' – PBR, 'cumaru' – CUM, 'pereiro' – PER, 'pau-d'arco' – PDA e 'pitiá' – PIT).



Fonte: Elaborada pelo autor

No primeiro quadrante, formou-se agrupamento entre as madeiras 'pau-branco claro' e 'pitiá' notando-se as características de qualidade quanto a sua cor: uniforme e esbranquiçada. De acordo com Rizzini (1978), a madeira de 'pau-branco' possui alburno com uma cor pardo-claro ou amarelado, em que o restante da madeira é constituído por uma coloração chocolate, pardo-arroxeadado ou violáceo-escura, possuindo cerne e alburno bem distintos entre si.

Observou-se que a madeira ‘pau-branco rajado’, apresentou a maior similaridade entre os termos qualitativos percebidos pelos consumidores: cor arroxeadada e enegrecida, opaca, amarronzada, textura grossa, de média rugosidade a muito rugosa e textura fibrosa.

As madeiras ‘pau-d’arco’ e ‘cumarú’ ficaram próximas entre si, formando um agrupamento no terceiro quadrante da primeira dimensão, indicando que essas amostras apresentam características negativas semelhantes, sobretudo a cor: acastanhada, avermelhada, amarelo-alaranjada e mesclado/rajada. A tonalidade escura é normalmente associada às madeiras de maior durabilidade, em que não se observam cupins, e cujo uso pode ser voltado para fabricação de móveis, além do que podem ser usados nas edificações como cercas.

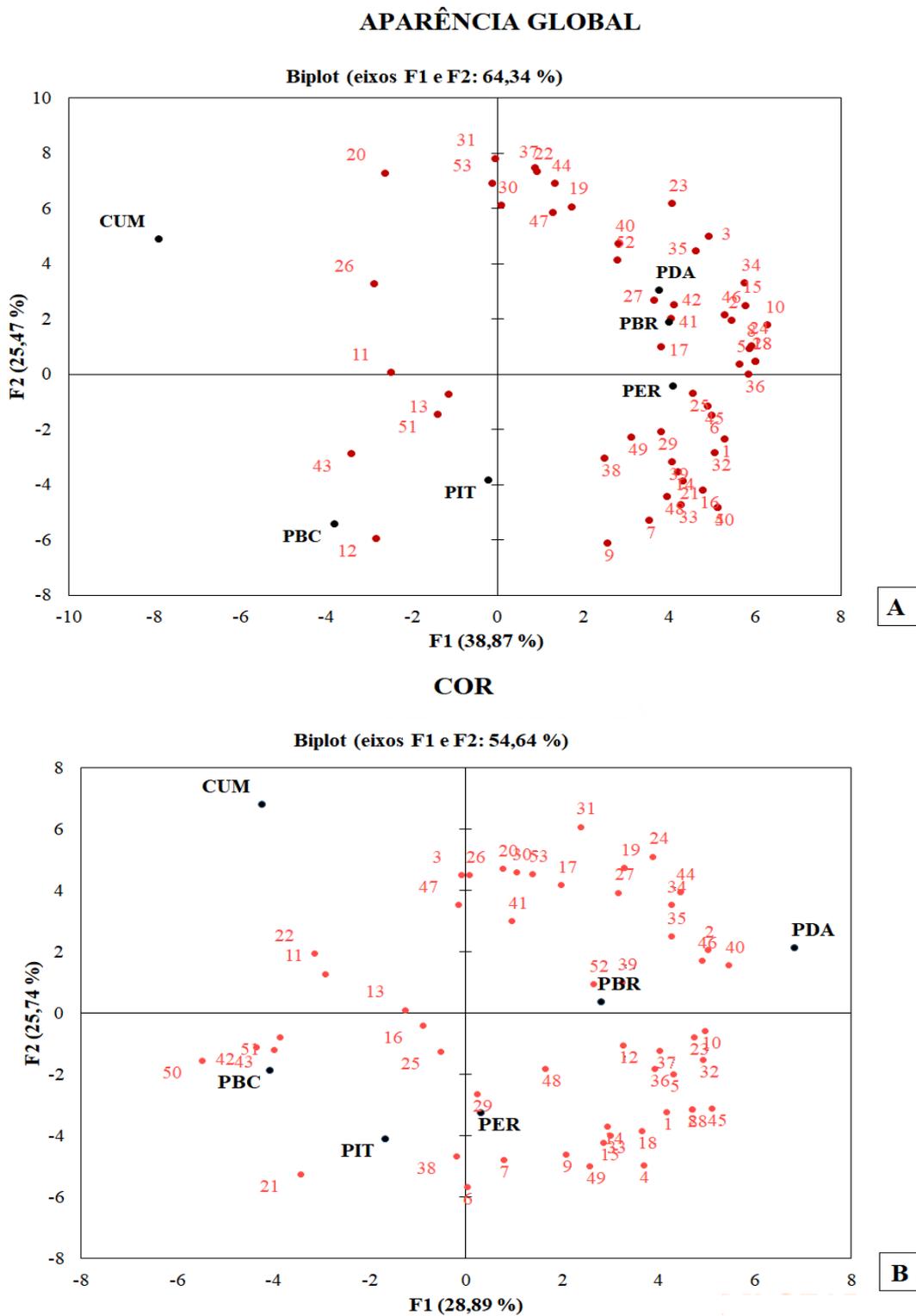
‘Pereiro’ por sua vez, apresentou alta similaridade com os aspectos de qualidade da madeira: cor amarelada, entre pouco a muito brilho, textura média e lisa. Almeida Júnior (2013) avaliou aspectos subjetivos relacionados à movelaria, cujos resultados mostraram que o material e o nível de interação do indivíduo com o produto são fatores que interferem no processo de percepção, aceitação e sua escolha, propondo um método e escalas de mensuração aplicados ao setor.

A Análise de Correspondência mostrou que, mesmo que sutis, existem diferenças nas características visuais e táteis entre as amostras das madeiras de espécies florestais endêmicas da Caatinga e tendências distintas de opção, encontrando similaridade com os resultados apresentados por Morais (2012) no estudo de madeiras de florestas plantadas.

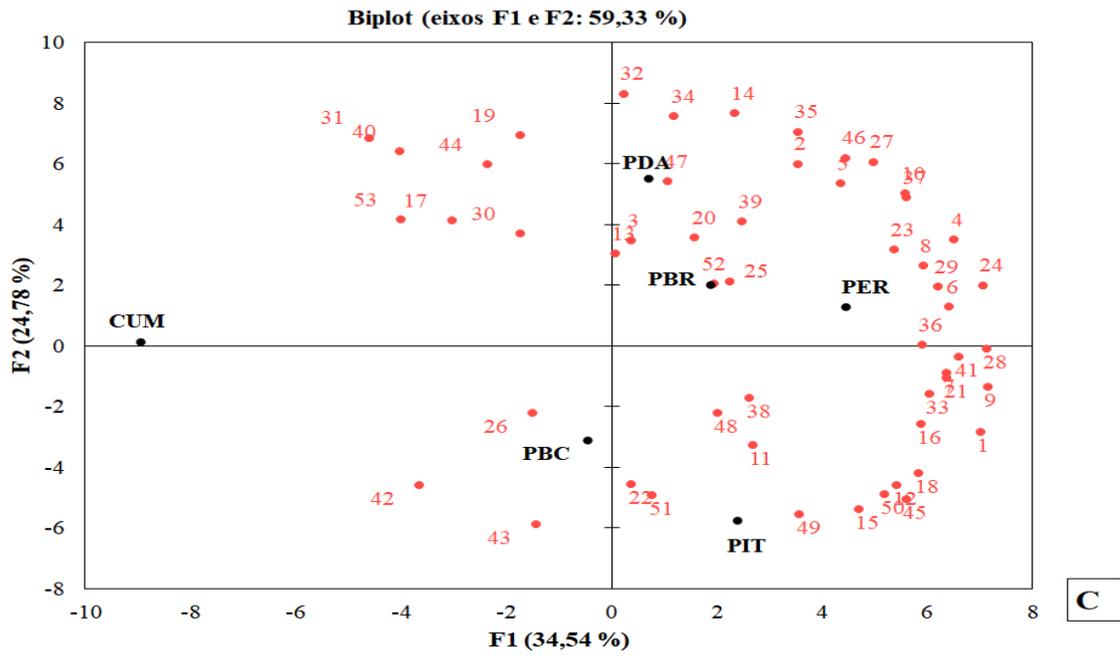
5.3.4 Análise de preferência multidimensional (MDPREF)

Nas Figuras 27A, 27B, 27C e 27D é apresentado o resultado da Análise de Componentes Principais (ACP), com os valores hedônicos atribuídos por cada avaliador em relação à aceitação da aparência global (A) e dos atributos cor (B), textura visual (C) e textura tátil (D). A estatística multivariada, sob a abordagem da análise de preferência multidimensional, confirmou os resultados referentes a ANOVA.

Figura 27 - Análise de Componentes Principais dos valores hedônicos atribuídos por cada avaliador (Nº 1 a 53) em relação à aparência das madeiras nativas ('pau-branco claro' – PBC, 'pau-branco rajado' – PBR, 'cumaru' – CUM, 'pereiro' – PER, 'pau-d'arco' – PDA e 'pitiá' – PIT).

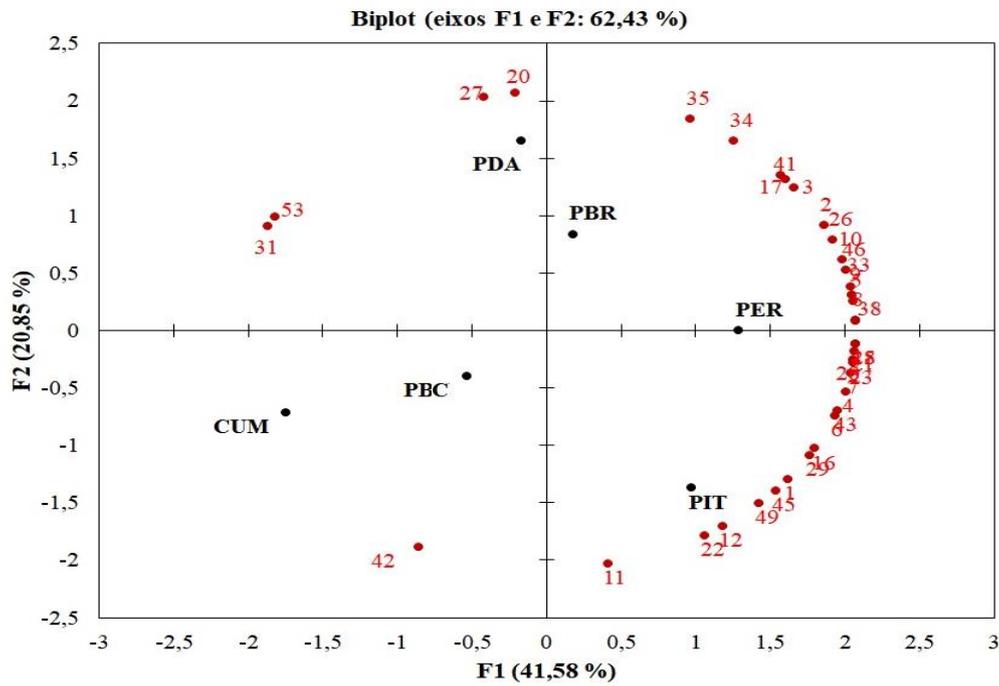


TEXTURA VISUAL



C

TEXTURA TÁTIL



D

Fonte: Elaboradas pelo autor.

Quanto à aceitação da aparência global (Figura 27A), as duas primeiras componentes (F1 e F2) discriminaram 64,34% da variação entre as amostras. As madeiras extraídas de espécies nativas da Caatinga ‘Pau-d’arco’, ‘Pau-branco rajado’ e ‘Pereiro’ exerceram correlação positiva na maioria dos consumidores, no que se refere ao aspecto da aparência global encontrado nessas madeiras. Já as madeiras ‘Pitiá’ e ‘Pau-branco claro’ apresentaram correlação negativa nesse atributo sensorial. Quanto ao ‘Cumaru’ é um outlier negativo. Contudo, evidenciou-se que alguns consumidores (n=8) não apresentaram correlação com a aparência global das espécies de madeiras avaliadas.

No que tange à cor (Figura 27B), as duas primeiras componentes (F1 e F2) discriminaram 54,63% da variação entre as amostras. Houve uma tendência de os consumidores aceitarem a cor das amostras de ‘pau-d’arco’, ‘pau-branco rajado’ e ‘pereiro’. De maneira contrária, foi observado que as madeiras ‘pau-branco claro’ e ‘pitiá’ contribuem para uma correlação negativa quanto à cor nesse conjunto de consumidores. A madeira ‘cumaru’ foi considerada um *outlier* negativo, no que tange ao aspecto de qualidade da cor.

Na Figura 27C, nota-se que as duas componentes (F1 e F2) explicam 59,32% da variação entre as amostras para a aceitação da textura visual nas madeiras em estudo. As madeiras ‘pau-d’arco’, ‘pau-branco rajado’, ‘pereiro’ e ‘pitiá’ apresentaram maior aceitação, impactando o desenvolvimento de correlação positiva na textura visual. No entanto, ocorreu uma clara segmentação dos consumidores, como visualizado no primeiro quadrante que alcançou elevadas notas hedônicas no grau de gostar da textura visual das amostras de ‘pau-d’arco’, ‘pau-branco rajado’ e ‘pereiro’, enquanto o grupo do quarto quadrante gostou da textura visual da amostra de ‘pitiá’. As amostras de ‘pau-branco claro’ continuaram a apresentar correlação negativa. Já a madeira ‘cumaru’ foi considerada outlier negativo.

Na ACP da textura tátil (Figura 27D), somente as amostras ‘pereiro’ e ‘pitiá’ apresentaram correlação positiva quanto à textura tátil na maioria dos consumidores estudados. As madeiras ‘pau-branco claro’ e ‘cumaru’ ficaram deslocadas para o quadrante negativo de F1 e F2, indicando sua influência na queda da qualidade quanto à textura. As madeiras ‘pau-d’arco’ e ‘pau-branco rajado’ apresentaram correlação nula, ou seja, quanto a esse atributo de textura tátil apresentado nessas amostras não foram capazes de atender as expectativas dos consumidores.

O ‘pereiro’ é uma das madeiras mais utilizadas como lenha, construção, forragem, uso medicinal e na produção de móveis (BARBOSA *et al.*, 2020), provavelmente devido a frequência de ocorrência nos sertões. Sua boa trabalhabilidade desperta interesse de moveleiros e sua cor clara o desejo de usuários.

A madeira de ‘pau-branco’ já é amplamente usada pelos moveleiros, alguns pesquisadores avaliaram os aspectos de qualidade quanto a densidade aparente. Paula (2018) encontrou valor de $0,61 \text{ g.cm}^{-3}$, enquanto Sousa (2019) encontrou valores de $0,76 \text{ g.cm}^{-3}$ (alburno) e de $0,86 \text{ g.cm}^{-3}$ (cerne), semelhantes a $0,70 \text{ g.cm}^{-3}$, encontrado por Carvalho (2008), e $0,84 \text{ g.cm}^{-3}$, reportado por Lorenzi (2009). Esses valores, refletem a descrição qualitativa da madeira de pau-branco como pesada, dura, forte e resistente ao apodrecimento (RIZZINI, 1978; MAIA, 2012). É importante ressaltar, que a madeira do pau-branco aparece entre aquelas com maior poder calorífico (LIMA *et al.*, 1996).

5.4 Considerações finais

A pesquisa evidencia as madeiras das espécies: ‘Pereiro’, ‘Pau-branco rajado’ e ‘Pitiá’ com alta correlação positiva nas características de qualidade esperadas pelos consumidores no que se refere aos atributos da aparência global, cor e textura (visual e tátil). Nesse sentido, devem ser implementadas políticas públicas de preservação dessas espécies. Uma vez que, essas possuem todas as qualidades necessárias para utilização na fabricação de móveis.

Na percepção dos consumidores, as espécies ‘pau-branco claro’ e ‘cumaru’ apresentam correlação negativa para a qualidade da sua madeira. O atributo que contribui para a diminuição da aceitação da madeira do ‘Pau-branco claro’ é a sua textura tátil; no ‘Cumaru’, além deste atributo, temos a textura visual.

A espécie ‘pau d’arco’ apresenta correlação positiva para a qualidade de madeiras, no entanto, a Análise de Componentes Principais mostra um segmento de consumidores que indicam baixa aceitação para textura tátil dessa madeira. Mesmo sendo caracterizada como uma espécie que não atinge excelência para uso moveleiro, deve ser incluída nas espécies a serem conservadas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No primeiro Capítulo, destacamos os principais naturalistas que percorreram o território cearense, com destaque a Comissão Científica de Exploração, que, sob a liderança de Freire Alemão (1859 e 1861), contribuíram para o embasamento científicos de diversos outros trabalhos botânicos. As rotas traçadas pelos naturalistas nos ajudam a compreender a riqueza de nossa flora nativa, despertando em nós a curiosidade para a conservação da espécie pau-branco, e, por meio dela, de tantas outras que povoam nosso bioma Caatinga.

No segundo Capítulo, demos ênfase à etnobotânica e às estratégias de uso de conservação da espécie pau-branco, cujas flores, frutos, folhas e troncos possuem diversas utilidades, além de rara beleza, demonstrando que, em ambientes que requerem a recuperação de áreas degradadas, as técnicas que envolvem mudas de plântulas de espécies nativas, como o pau-branco, possibilitam melhor condição para efetivação. Estudos de propagação de espécies nativas possibilitariam avanços na recuperação dessas áreas.

No terceiro Capítulo, analisamos a ocorrência da espécie e o volume de madeira de pau-branco pelo território cearense, notadamente nas áreas com planos de manejo florestal em assentamentos rurais. Destaca-se a importância da revisão de políticas públicas de incentivo à diversificação de fontes renováveis, com ênfase na economia de baixo carbono, mas desestimulando a demanda por nativas locais para uso madeireiro e outras formas de exploração excessiva. É essencial desenvolver pesquisas para aumentar a presença das espécies nativas em plantios comerciais, o que requer articulação entre os diversos atores.

No quarto Capítulo, evidenciamos que madeiras como pereiro, pau-branco rajado e pitiá possuem características de qualidade desejadas pelos consumidores, o que demanda políticas públicas de preservação dessas espécies, uma vez que possuem todas as qualidades necessárias para utilização na fabricação de móveis.

Essas informações, somadas a outras pesquisas referentes ao uso sustentável da Caatinga, servirão como norteadores na elaboração de planos de manejo de uso sustentável de nativas, subsídio a políticas públicas de desenvolvimento sustentável no Semiárido brasileiro, ampliando o diálogo e a conservação da flora nordestina.

REFERÊNCIAS

- AB'SÁBER, Aziz Nacib. Sertões e sertanejos: uma geografia humana sofrida. Dossiê Nordeste Seco. **Estudos Avançados**, v. 13, n. 36, 1999. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/eav/article/view/9474/11043>. Acesso em: 29 set. 2022.
- ADAMS *et al.* Advantages and uses of check-all-that-apply response compared to traditional scaling of attributes for salty snacks. In: PANGBORN SENSORY SCIENCE SYMPOSIUM, 7, 2007. Minneapolis. **Anais...** Amsterdam: Elsevier, August, 2007. p. 12–16.
- ALCAIRE, Florencia *et al.* Comparison of static and dynamic sensory product characterizations based on check-all-that-apply questions with consumers. **Food Research International**, 97: 215-222, 2017.
- ALCÂNTARA, M. de; FREITAS-SÁ, D. de G. C. Metodologias sensoriais descritivas mais rápidas e versáteis – uma atualidade na ciência sensorial. **Brazilian Journal of Food Technology**, 21, 01-12, 2018.
- ALEMÃO, Francisco Freire. **Diário de viagem de Francisco Freire Alemão**: Fortaleza-Crato, 1859. Fortaleza: Museu do Ceará, Secretaria de Cultura do Estado do Ceará, 2006, 236 p., Coleção Comissão Científica de Exploração, 3.
- ALEMÃO, Francisco Freire. **Diário de viagem de Francisco Freire Alemão**: Crato-Rio de Janeiro-Crato, 1859-1860. Fortaleza: Museu do Ceará, Secretaria de Cultura do Estado do Ceará, 2007, 144 p., vol. 2, Coleção Comissão Científica de Exploração, 4.
- ALMEIDA JÚNIOR, G. **Avaliação dos aspectos subjetivos relacionados aos materiais**: proposição de método e escalas de mensuração aplicadas ao setor moveleiro. 2013. 176 f. Dissertação (Mestrado em Design: Programa de Pós-Graduação em Design) - Universidade do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.
- ALMEIDA JÚNIOR, J. S. de; ALCOFORADO, L. G. de F.; COELHO, O. N. L. **Diagnóstico da situação em que se encontra o negócio florestal implementado pelos assentados através da exploração de planos de manejo e sugestão de plano de ação visando promover o desenvolvimento do mesmo**. Fortaleza: INCRA, 22 fev. 2018.
- ALMEIDA JÚNIOR, J. S. de; COELHO, O. N. L. **Carta sobre planos de manejo florestal no Ceará à Secretaria do Desenvolvimento Agrário do Estado do Ceará**. Fortaleza: INCRA, jan. 2018.
- ALVES, Rubem. **Conversas com quem gosta de ensinar**. 14 ed. Campinas: Papyrus, 2021. 128 p.
- APNE. **Planos de Manejo Florestal Sustentado da Caatinga**. Recife: APNE, 2018. Disponível em: http://www.cnip.org.br/planos_manejo.html. Acesso em: 17 mar. 2019.

ARAÚJO FILHO, J. A. de; CARVALHO, F. C. de. **Fenologia e valor nutritivo de espécies lenhosas caducifólias da Caatinga**. Sobral: Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, 1998. 5 p. (Comunicado Técnico, 39). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/514959/fenologia-e-valor-nutritivo-de-especies-lenhosas-caducifolias-da-caatinga>. Acesso em: 15 abr. 2020.

ARAÚJO FILHO, João Ambrósio de. **Manejo pastoril sustentável da Caatinga**. Recife: Projeto Dom Helder Câmara, 2013. 200 p.

ASSARÉ, Patativa do. **Cante lá que eu canto cá**. 18 ed. São Paulo: Vozes, 2014. 360 p.

BARBOSA, E. U. G. *et al.* Conhecimento botânico local de agricultores do semiárido do Estado da Paraíba, Nordeste do Brasil. **Polibotânica**, s/v: 191-208, 2020.

BARBOSA, Waldinilson Barros. **Cadeia produtiva da lenha em Pernambuco: análise a partir da demanda dos principais municípios do polo de confecções do agreste**. Tese (Doutorado em Ciências Florestais). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Ciência Florestal, Recife, 2015. 141 f.

BARROS, J.; PRIETO, G.; MARINHO, C. **Sertão, sertões: repensando contradições, reconstruindo veredas**. São Paulo: Elefante Editora, 2019. 232 p.

BEHRENS, J. H.; SILVA, M. A. A. P.; WAKELING, I. N. Avaliação da aceitação de vinhos brancos varietais brasileiros através de testes sensoriais afetivos e técnica multivariada de mapa de preferência interno. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 19: 214-2020, 1999.

BIBLIOTECA NACIONAL. **Anais 1879-1880**. Rio de Janeiro: Biblioteca Nacional, 1880. V. 7, n. 1, p. 1888. Disponível em: http://docvirt.com/docreader.net/DocReader.aspx?bib=anais_bn&pagfis=46031. Acesso em: 15 abr. 2020.

BRAGA, Renato. **História da Comissão Científica de Exploração**. Fortaleza: Fundação Demócrito Rocha, 2004, 532 p. Coleção Clássicos Cearenses.

BRAID, E. da C. M.; CARVALHO, A. J. E. de.; DANTAS, M. J. B.; HOLANDA, O. G. de.; NOGUEIRA, R. C.; NOGUEIRA, F. C. B.; OLIVEIRA, J. C. de.; PRATA, M. A. C.; SILVA, M. A. de C.; SILVEIRA, A. M. da.; TONIOLO, E. R. **Diagnóstico florestal do Estado do Ceará**. Projeto de Desenvolvimento Florestal Integrado no Nordeste do Brasil. Fortaleza: PNUD/FAO/IBAMA/SDU/SUDENE, 1993. 78 p.

BRAINER, M. S. de C. P.; VIDAL, M. de F.; FERREIRA, O. P.; NAHUZ, M. A. Manejo florestal: uma possibilidade de parceria entre calcinadores e apicultores na Chapada do Araripe (PE). **Informe Rural Etene**, n. 3, nov. 2012. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/web/guest/informe-rural-etene>. Acesso em: 13 abr. 2019.

BRASIL, Thomaz Pompeo de Sousa. **Memória sobre a conservação das matas e arboricultura como meio de melhorar o clima da Província do Ceará**. Fortaleza: Fundação Waldemar Alcântara, 1997. Coleção Biblioteca Básica Cearense, 1997, ed. Fac-sim. da edição publicada em 1859. 36 p.

BRASIL (a). Caatinga. **MMA**, 28 jan. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/ecossistemas-1/biomas/caatinga>. Acesso em: 16 maio 2012.

BRASIL. **Ceará**: inventário florestal nacional - principais resultados. Brasília: SFB/MMA, 2016, 104 p., 2016. Disponível em: <http://www.semace.ce.gov.br/institucional/servicos-institucional/inventario-florestal-nacional-ifn/>. Acesso em: 10 maio 2018.

BRASIL. Ministério de Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisas Agropecuária. Divisão de Pesquisas Agropecuárias. Divisão de Pesquisa Pedagógica. **Levantamento exploratório**: reconhecimento dos solos do Estado do Ceará. Recife: SUDENE/DRN/Divisão de Agrologia, 1973. 2v. (Boletim Técnico, 28; Série Pedologia, 16).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Planaveg**: Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa. Brasília-DF: MMA/MAPA/MEC, 2017, 73 p.

BRASIL (b). Ministério do Meio Ambiente. Portaria MMA Nº 148, de 7 de junho de 2022. DOU, 8 jun. 2022. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mma-n-148-de-7-de-junho-de-2022-406272733>. Acesso em: 29 set. 2022.

BRITO, L. B de M.; ARAÚJO, F. S. de. Banco de sementes de *Cordia oncocalyx* Allemão em uma área de Caatinga sobre planossolo. **Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 2, pp. 206-212, abril/junho 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufersa.edu.br/index.php/caatinga/article/view/321>. Acesso em: 16 abr. 2020.

CARVALHO, Alfredo de. Um Botânico Inglês no Ceará, de 1838 a 1839. **Revista do Instituto do Ceará**, Recife, mar. 1912, p. 143-205. Disponível em: http://portal.ceara.pro.br/index.php?option=com_content&view=article&id=33690&catid=464&Itemid=101. Acesso em: 8 jul. 2018.

CARVALHO, José dos Reis. **Sem título**. Aquarela sobre papel, 18 x 26 cm aproximadamente. Rio de Janeiro: Museu D. João VI, EBA, 1859. Disponível em: http://www.dezenovevinte.net/obras/ccientifica_ce/jrc_1859_acampamento.JPG. Acesso em: 9 jul. 2018.

CARVALHO, Marcelo. Adolpho Ducke - De entomologista a botânico. Matéria publica em: 29 jun. 2014. **Blog Salve o Verde – Fortaleza**. Disponível em: <http://salveoverdefortaleza.blogspot.com/2014/06/adolpho-ducke-de-entomologista-botanico.html>. Acesso em: 9 jul. 2018.

CARVALHO, P. E. R. **Pau-branco-do-sertão** (*Auxemma oncocalyx*). Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 6 p. (Circular técnica, 153). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/handle/doc/314914>. Acesso em: 15 abr. 2020.

CASTRO, Antônio Sérgio; CAVALCANTE, Arnóbio. **Flores da Caatinga. Caatinga flowers**. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido, 2011, 116 p.

CAVALCANTE, F. H. B. **“O Brasil é o Ceará”**: as notas de viagem de Freire Alemão e Capanema e suas impressões sobre o Ceará (1859-1861). Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual do Ceará, Centro de Humanidades, Curso de Mestrado Acadêmico em História, Fortaleza, 2012, 218 p.

CEARÁ. **Decreto nº 32.146, de 27 de janeiro de 2017**. Regulamenta Grupo de Trabalho (GT) de Florestamento, Reflorestamento e Educação Ambiental. Diário Oficial do Estado do Ceará (DOE), Série 3, Ano IX, nº 022, Fortaleza, 31 de janeiro de 2017. Disponível em: <http://pesquisa.doe.seplag.ce.gov.br/doepesquisa/>. Acesso em: 15 abr. 2020.

CEARÁ. **Legislação estimula e incentiva plantio de espécies vegetais nativas no Ceará.**

Matéria veiculada em 22 fev. 2018. Disponível em:

<http://www.sema.ce.gov.br/index.php/sala-de-imprensa/noticias/46969-legislacao-estimula-e-incentiva-plantio-de-especies-vegetais-nativas-no-ceara>. Acesso em: 24 fev. 2018.

CEARÁ. **Lei nº 16.002, de 2 de maio de 2016. Cria o Programa de Valorização das Espécies Vegetais Nativas.** Publicado no DOE em 3 maio 2016. Disponível em:

<https://www2.al.ce.gov.br/legislativo/legislacao5/leis2016/16002.htm>. Acesso em: 28 jan. 2018.

CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. **Desertificação, degradação da terra e secas no Brasil.** Brasília-DF: CGEE, 2016. 252 p. Disponível em:

<https://www.cgge.org.br/publicacoes>. Acesso em: 21 set. 2020.

CHAVES, Anny Gabrielle da Cruz. **Diagnóstico da exploração de lenha em planos de manejo sustentável na caatinga do Rio Grande do Norte.** Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016. 47 f.

COELHO, Águeda Maria Garcia. **Educação ambiental: saberes e fazeres – uma experiência metodológica no Assentamento de Reforma Agrária Chico Mendes.** Águeda Maria Garcia Coelho, Coulbert Antonino Fargnoli e Maria José Colaço Rocha. Fortaleza: IBAMA/CE, 2015, 198 p. Disponível em: www.IBAMA.gov.br/sophia/cnia/livros/SabereseFazer.pdf. Acesso em: 11 maio 2018.

COELHO, Águeda Maria Garcia. **Educação ambiental: saberes e fazeres – uma experiência metodológica no Assentamento de Reforma Agrária Chico Mendes.** Águeda Maria Garcia Coelho, Coulbert Antonino Fargnoli e Maria José Colaço Rocha. Fortaleza: IBAMA/CE, 2015, 198 p. Disponível em: www.IBAMA.gov.br/sophia/cnia/livros/SabereseFazer.pdf. Acesso em: 11 maio 2018.

CORDIA in **Flora do Brasil 2020 em construção.** Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br/reflora/floradobrasil/FB127463>. Acesso em: 9 maio 2022.

CORREIA, D.; SOUSA, J. A.; VIANA, F. M. P.; MESQUITA, A. L. M.; MIRANDA, F. R.; NEVES, E. J. M.; WENDLING, I.; SANTOS, A. M.; CARPANEZZI, A. A.; CARVALHO, P. E. R.; ARAÚJO, J. D. M.; NASCIMENTO, E. H. S. **Testes e seleção de espécies arbóreas para a indústria do polo moveleiro de Marco, CE (Fase I).** Documentos, 178. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2017, 44 p. Disponível em:

<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/171280/1/DOC17006.pdf>. Acesso em: 21 jan. 2018.

COSTA-LOTUFO, L.V.; FERREIRA1, M.A.D.; LEMOS, T.L.G.; PESSOA, O.D.L, VIANA, G.S.B.; CUNHA, G.M.A. Toxicity to sea urchin egg development of the quinone fraction obtained from *Auxemma oncolyx*. **Braz J Med Biol Res**, Ribeirão Preto, v. 35, n. 8, p. 927-930, ago. 2002. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-879X2002000800010&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 4 jul. 2018.

CUNHA, O. R. da. Jacques Huber (1867-1914). Bol. Mus. Para. Emílio Goeldi. **Cienc. Hum.**, Belém, v. 4, n. 3, p. 489-502, set./dez, 2009. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/41187280_Jacques_Huber_1867-1914. Acesso em: 13 abr. 2019.

DAMASCENO, Darcy; CUNHA, Waldir da. Os manuscritos do botânico Freire Alemão: catálogo e transcrição. In: **Anais... Biblioteca Nacional - 1961**, Divisão de Publicações, v. 81, 1964, 374 p. e Divulgação, 1964. Disponível em: http://memoria.bn.br/pdf/402630/per402630_1961_00081.pdf. Acesso em: 5 jul. 2018.

ROCHA, Francisco. D. **Botânica médica cearense**. Ed. Fac-sim da edição de 1919. Fortaleza: Fundação Waldemar Alcântara, 2008, 144 p. Coleção Biblioteca Básica Cearense.

DOOLEY, L.; LEE, Y. S.; MEULLENET, J. F. The application of check-all-that-apply (CATA) consumer profiling to preference mapping of vanilla ice cream and its comparison to classical external preference mapping. **Food Quality and Preference**, 21: 394-401, 2010.

DUCKE, Adolpho. Expedições Botânicas e Entomológicas no Estado do Ceará. **Revista do Instituto do Ceará**. Tomo XXIV, p. 3-61, 1910. Disponível em: <http://www.institutodoceara.org.br/revista/Rev-apresentacao/RevPorAnoHTML/1910indice.html>. Acesso em: 13 abr. 2019.

DUQUE, José Guimarães. **O Nordeste e as lavouras xerófilas**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 4 ed., 2004. 330 p.

EGLER, Walter. **Adolpho Ducke - Traços biográficos, viagens e trabalhos**. Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Nova Série Botânica, Belém, n. 18, maio, p. 3-130, 1963. Disponível em: <https://repositorio.museu-goeldi.br/handle/mgoeldi/311>. Acesso em: 15 jul. 2020.

ESPAÇO das Cadeiras. **Espaço das Cadeiras**. Disponível em: <https://www.facebook.com/233711757022863/photos/391715691222468/>. Acesso em: 2 jul. 2018.

CUNHA, E. **Os Sertões (Campanha de Canudos)**. São Paulo: Martin Claret, 2006. Coleção A Obra-prima de cada autor, 5, 639 p.

FERREIRA, A. A.; VASCONCELOS, A. A. de; MOREIRA, M. G. **Plano de Gestão Territorial e Ambiental Indígena Tapeba**. Fortaleza: Adelco, 2018. 154 p. Disponível em: <http://adelco.org.br/publicacoes/>. Acesso em: 21 set. 2020.

FIEC online. **Ceará é campeão em número de planos de manejo florestal sustentável no Nordeste**. Matéria publicada em: 17 jul. 2017. Disponível em: <https://www1.sfiac.org.br/fiec-noticias/116958/ceara-e-campeao-em-numero-de-planos-de-manejo-florestal-sustentavel-no-nordeste>. Acesso em: 16 mar. 2019.

FIGUEIREDO, M.A.; SILVA, M. A. P. Germinação de Plantas da Caatinga. Auxemma oncocalyx Taub. Estudo Preliminar. **Coleção Mossoroense**, Mossoró, v. 46, p.1-5, 1990.

FLORA DO CEARÁ. **Pau-Branco**. Disponível em: http://www.floradoceara.com.br/index.php?option=com_k2&view=item&id=207:pau-branco&Itemid=8. Acessos em: 18 mai. 2018.

FORTALEZA. Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente. Autarquia Municipal de Urbanismo e Paisagismo de Fortaleza. **Manual de Arborização Urbana de Fortaleza: Procedimentos Técnicos e Administrativos para Plantios, Transplantios, Podas e Cortes.** Fortaleza: Prefeitura Municipal de Fortaleza, SEUMA, URBFOR, 2020. 39 p. Disponível em: https://urbanismoemeioambiente.fortaleza.ce.gov.br/images/urbanismo-e-meio-ambiente/manuais/manual_arborizacao.pdf. Acesso em: 21 set. 2020.

FUNCEME. **Relatório do Marco Zero:** análise socioeconômica global da microbacia hidrográfica do rio Cangati, município de Canindé-CE. Implantação experimental do sistema de monitoramento socioeconômico nas áreas de atuação do Projeto PRODHAM, estado do Ceará. Fortaleza: FUNCEME/SRH, ago. 2005, 162 p. Disponível em: <http://www.prodhm.srh.ce.gov.br/>. Acesso em: 23 set. 2020.

FUNCEME. **Zoneamento ecológico-econômico das áreas susceptíveis à desertificação do núcleo I – Irauçuba/Centro-Norte.** Fortaleza: FUNCEME/DNOCS/Expressão Gráfica e Editora, 2015, 300 p. Disponível em: http://www.funceme.br/?page_id=2787. Acesso em: 23 set. 2020.

GAMA, José de Saldanha da. Biographia e Apreciação dos Trabalhos do Botanico Brasileiro Francisco Freire Allemão. **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**, Rio de Janeiro, tomo 38, parte 2, pp. 51-126, 1875. Disponível em: https://drive.google.com/open?id=0B_G9pg7CxKSsYTVGLUtNZGdaWEU. Acesso em: 14 abr. 2019.

GARDNER, George. **Travels in the interior of Brazil, principally through the northern provinces, the gold and diamond districts, during the years 1836-1841.** London: Reeve, Brothers, King William Street, Strand, 1846, 592 p. Disponível em: <http://www.archive.org/details/travelbrazil00gardrich>. Acesso em: 9 jul. 2018.

GARIGLIO, M. A.; BARCELOS, N. D. E. Manejo florestal sustentável em assentamentos rurais na Caatinga – estudo de caso na Paraíba e Pernambuco. In: GARIGLIO et al. (Org.). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga.** Brasília: SFB, 2010. 368 p., p. 116-127.

GASPAR, L. **Henry Koster.** Publicado em: 29 jun. 2004. Atualizado em: 28 de ago. 2009. Recife: Fundação Joaquim Nabuco. Disponível em: http://basilio.fundaj.gov.br/pesquisaescolar/index.php?option=com_content&view=article&id=291. Acesso em: 14 abr. 2019.

GIRÃO, Raimundo. **A marcha do povoamento do vale do Jaguaribe (1600-1700).** Fortaleza: O Autor, 1986, 89 p.

GUEDES, Verônica; SARAIVA, Elzira. **Uma proposta ecológica de manejo agroflorestal para a Caatinga:** memória da oficina realizada com Ernst Götsch no CTAQ – Madalena – Ceará, Abril/1993. Ilustração de Rui Pinheiro. Fortaleza: Esplar, 1994, 41 p.

GUIMARÃES, I. P.; COELHO, M. F. B.; AZEVEDO, R. A. B. Pau branco (*Cordia oncocalyx* Allemão) - Boraginaceae: árvore endêmica da Caatinga. **Revista Verde**, 8: 31-39, 2013.

HAIR JUNIOR, J. F.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L.; BLACK, W. C. **Análise multivariada de dados.** Tradução de Adonai Schlup Sant'Anna e Anselmo Chaves Neto, 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005, 593 p.

HUBER, Jacques. *Plantae Cearenses*. Liste des plantes phanérogame récoltées dans l'état Brésilien a Ceara en septembre et octobre 1897. **Bulletin de l'Herbier Boissier**, Seconde Série, v. 1, p. 290-329, 1901.

HUBER, Jacques. Plantas do Ceará. Lista de plantas vasculares colhidas no Estado do Ceará (Brasil) nos meses de Setembro e Outubro de 1897. **Revista Trimestral do Instituto do Ceará**, v. 22, p. 164-192, p. 236-271, 1908. Disponível em: <http://www.institutodoceara.org.br/revista/Rev-apresentacao/RevPorAnoHTML/1908indice.html>. Acesso em: 13 abr. 2019.

IBGE. **Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura**. Quantidade produzida e valor da produção na extração vegetal, por tipo de produto extrativo. 2019.

IBGE. **Tipos e aspectos do Brasil: ilustração de Percy Lau**. Rio de Janeiro: IBGE, 1956, 468 p. Disponível em: <http://memoria.org.br/pub/meb000000163/aspectos1956br/aspectos1956br.pdf>. Acesso em: 4 jul. 2018.

INCRA. **Incra nos Estados**: Informações gerais sobre os assentamentos da Reforma Agrária. 2017. Disponível em: <http://painel.incra.gov.br/sistemas/index.php>. Acesso em: 24 mar. 2019.

IPECE. **Assentamentos Rurais – 2019**. Fortaleza: Ipece, 2019 (mapa). Disponível em: <http://www2.ipece.ce.gov.br/atlas/capitulo1/11/160.htm>. Acesso em: 21 set. 2020.

ISPN. **Cerratinga**: Caatinga. 2018. Disponível em: <http://www.cerratinga.org.br/Caatinga/>. Acesso em: 10 jul. 2018.

JOSÉ dos Reis Carvalho. *In: ENCICLOPÉDIA Itaú Cultural de Arte e Cultura Brasileiras*. São Paulo: Itaú Cultural, 2020. Disponível em: <http://enciclopedia.itaucultural.org.br/pessoa24320/reis-carvalho>. Acesso em: 15 de abr. 2020.

KOSTER, Henry (1793-1820). **Viagens ao Nordeste do Brasil**. Luís da Câmara Cascudo (trad.). ed. 12, v. 1, 1816. Fortaleza: ABC Editora, 2003. 308 p. (Coleção Nosso Brasil).

KURY, Lorelai. Viajantes-naturalistas no Brasil oitocentista: experiência, relato e imagem. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, v. 3 (suplemento), 2001, pp. 863-880. Disponível em: www.scielo.br/pdf/hcsm/v8s0/a04v08s0.pdf. Acesso em: 14 abr. 2019.

LANCASTER, B.; FOLEY, M. Determining statistical significance for choose-all-that-apply question responses. In: PANGBORN SENSORY SCIENCE SYMPOSIUM, 7, 2007. Minneapolis. **Anais...** Amsterdam: Elsevier, August, 2007. p. 3-39.

LAWLESS, H.T.; HEYMANN, H. **Sensory evaluation of food: principles and practices**. 2 ed. New York: Springer Science & amp; Business Media, 2010. 603 p.

LIMA, J. L. S. *et al.* **Características físico-mecânicas e energéticas de madeiras do Trópico Semiárido do Nordeste do Brasil**. Petrolina: CPATSA, 1996, 12 p. (Comunicado Técnico, 63).

LIMA, M. F. **Projeto de Desmatamento Racional-PDR do Açude Público Castanhão**. Fortaleza: KL Engenharia/DNOCS/SRH. 2003.

- LOIOLA, M. I. B.; RIBEIRO, R. de T. M.; SAMPAIO, V. da S.; SOUZA, E. B. de. **Diversidade de angiospermas do Ceará**. Herbário Prisco Bezerra: 80 anos de história [recurso eletrônico]. Sobral: Edições UVA, 2020. 257 f. Disponível em: http://www.uvanet.br/edicoes_uva/gera_xml.php?arquivo=diversidade_angiospermas_ceara_2020_2112. Acesso em: 9 maio 2022.
- LOIOLA, M. I. B.; SILVA, M. A. P.; RIBEIRO, R. T. M.; SAMPAIO, V. S.; SOARES NETO, R. L.; SOUZA, E. B. **Lista de Angiospermas do Ceará**. Fortaleza: Secretaria do Meio Ambiente do Ceará, 2021. Disponível em <https://www.sema.ce.gov.br/flora-do-ceara/>. Acessado em: 9 maio 2022.
- LOPES, M. M.; FIGUEIRÔA, S.; KODAMA, K.; SÁ, M. R.; KURY, L. **Comissão Científica do Império - 1859 –1861**. Lorelai Kury (Org.). Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio, 2009. 272 p.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. 3 ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2009, v. 2, 384 p.
- MACFIE, H. J. et al. Projeto para equilibrar o efeito da ordem de apresentação e de primeira ordem efeitos carry-over em testes de salão. **Revista de Estudos Sensoriais**, 4: 129-148, 1989.
- MAIA, G. N. **Caatinga: árvores e arbusto e suas utilidades**. Fortaleza: Printcolor, 2012, 2 ed., 413 p.
- MAPBIOMAS. Estatísticas. **MapBiomias**, 2020. Disponível em: <https://plataforma.mapbiomas.org/map>. Acesso em: 13 abr. 2020.
- MENDES, Marlete Moreira de Sousa. **Ecofisiologia de plantas nativas e cultivadas e parâmetros físicos e químicos do ambiente em sistemas agroflorestais no semiárido cearense**. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Biologia, Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Fortaleza, 2013, 157 f.
- MORAIS, I. C. *et al.* Preferência do usuário quanto à madeira: identificação de aspectos subjetivos utilizando análise sensorial. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA MADEIRA, 2, 2015. **Anais...**, Belo Horizonte, 2015. 12 p.
- MORAIS, I. C. **Preferência do usuário quanto à madeira: estudo de aspectos subjetivos de escolha utilizando análise sensorial**. 2012. 107 f. Dissertação (Mestrado em Ambiente Construído e Patrimônio Sustentável: Escola de Arquitetura) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
- MOTTA, Eduardo. **Meu coração coroado: Mestre Espedito Seleiro**. Fortaleza: Senac, 2016. 250 p.
- MUSEU Paraense Emílio Goeldi. Jacques Huber. Disponível em: <https://www.museu-goeldi.br/assuntos/o-museu/JacquesHuber.png/view>. Acesso em: 13 abr. 2019.
- NOGUEIRA, Paulino. Memoria sobre a capitania do Ceará, escripta de ordem superior pelo Sargento-mór João da Silva Feijó, Naturalista encarregado por S. A. R. das investigações philosophicas da mesma. **Revista do Instituto do Ceará**, 1889, p. 3-27.

O CEARENSE. Carta do vigário Salviano Pinto Brandão, de Quixeramobim, sobre a seca. **Jornal O Cearense**, 1º de julho de 1877. Disponível em: <http://bndigital.bn.br/acervo-digital/cearense/709506>. Acesso em: 18 set. 2020.

O POVO. Expedição Borboletas. **O Povo**, 3 jan. 2020. Disponível em: <https://especiais.opovo.com.br/borboletas/>. Acesso em: 9 maio. 2022.

PAIVA, Melquíades Pinto. **Os Naturalistas e o Ceará**. Fortaleza: Instituto do Ceará, 2002. 354 p.

PAIVA, Melquíades Pinto. Os naturalistas no Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro: I – Francisco Freire Allemão (1797-1874). **Revista do Instituto Histórico e Geográfico Brasileiro**, Rio de Janeiro, a. 173 (454), pp. 257-272, jan./mar. 2012. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/0B52TfDyGHoA1Vk9QVXZPNE9NenM/view>. Acesso em: 27 out. 2020.

PAULA, Y. L. **Caracterização anatômica da madeira de três espécies do Semiárido**. 2018. 66 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2018.

PAULA, Y. L.; HOLANDA, A. C.; ALVES, R. C. Anatomia de três espécies florestais nativas da caatinga brasileira. In: CONGRESSO TÉCNICO CIENTÍFICO DA ENGENHARIA E DA AGRONOMIA, 5, 2018. **Anais...** Maceió, 2018, 5 p.

PAZ, J. S.; BONFIM, E. G. **Programa de expansão e recuperação da cajucultura no Ceará**. Palestra apresentada no curso de gestão de viveiros de mudas. Fortaleza: Ematerce, 2017, 92 p. Disponível em: <https://drive.google.com/drive/folders/0BzU43u6Kz0VGS3czQ0xOdlh4Tzg>. Acesso em: 21 jan. 2018.

PEREIRA, M. S. **Manual técnico: conhecendo e produzindo sementes e mudas da Caatinga**. Fortaleza: Associação Caatinga, 2011, 86 p.

PEREIRA, R. M. de A.; ARAUJO FILHO, J. A. de; LIMA, R. V.; LIMA, A. O. N.; ARAUJO, Z. B. de. Estudos fenológicos de algumas espécies lenhosas e herbáceas da caatinga. **Ciê. Agron.**, Fortaleza, v. 20, n. ½, pp. 11-20, 1989. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/877025>. Acesso em: 29 set. 2022.

PEREZ-MARIN; A. M.; CAVALCANTE, A. DE M. B.; MEDEIROS, S. S.; TINÔCO, L. B. DE M.; SALCEDO, I. H. Núcleos de desertificação no semiárido brasileiro: ocorrência natural ou antrópica? **Parc. Estrat.** Brasília-DF, v. 17, n. 34, 87-106, jan-jun., 2012. Disponível em: http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/671/615. Acesso em: 22 mar. 2019.

PERYAM, D. R.; PILGRIM, F. J. Hedonic scale method of measuring food preferences. **Food Technology**, 11: 9-14, 1957.

PORTO ALEGRE, Maria Sylvania. **Os zigzagues do Dr. Capanema**. Fortaleza: Museu do Ceará, 2006. 376 p.

PRIMO, Anacláudia Alves; MELO, Maria Diana; PEREIRA, Graziella de Andrade Carvalho; SILVA, Ludmyla Araújo; FERNANDES, Francisco Éden Paiva; SOUZA, Henrique Antunes de. Fertilizante da serapilheira de espécies lenhosas da Caatinga na recuperação de um solo degradado. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 65, n. 1, p. 74-84, Fev. 2018. Disponível em:

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2018000100074&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 10 jul. 2018.

REFLORA. **Plantas do Brasil: Resgate Histórico e Herbário Virtual para o Conhecimento e Conservação da Flora Brasileira (REFLORA)**. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro. COPPETEC-UFRJ, 2020. Disponível em: <http://reflora.jbrj.gov.br>. Acesso em: 13 abr. 2020.

RIZZINI, C. T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil: Manual de dendrologia brasileira**. 2 ed. São Paulo: Blucher, 1978. 294 p.

SAIBA HISTÓRIA. **Francisco Freire Alemão: uma vida para a Botânica**. Matéria publicada em 10 dez. 2010. Disponível em: <https://saibahistoria.blogspot.com/2010/12/francisco-freire-alemao-uma-vida-para.html>. Acesso em: 5 jul. 2018.

SENSOTACT. **Sensotact, the first tactile reference frame**. Cision, 2005.

SILVA FILHO, A. L. M. “Advertência”. In: ALEMÃO, Francisco Freire. **Diário de viagem de Francisco Freire Alemão: Fortaleza-Crato (1859)**, v. I. Fortaleza: Museu do Ceará, Secretaria de Cultura do Estado do Ceará, 2006. 144 p.

SILVA, A. T. Entre a confissão e a descrição: olhares sobre o diário de Francisco Freire Alemão. **Revista Historiar**, v. 7, n. 12, 2015, p. 113-128. Disponível em: www.uvanet.br/historiar/index.php/1/article/download/179/159. Acesso em: 14 abr. 2019.

SILVA, L. da; SILVA, M. A. M.; CAVALCANTE, R. F. **A caatinga e suas potencialidades ambientais**. 1 ed. Juiz de Fora: Editora Garcia, 2017. 184 P. Disponível em: <https://ceabc.wordpress.com/publicacoes/>. Acesso em: 16 jul. 2020.

SILVA, Rebecca Borges; BARBOSA, Lívia Silva; CORREIA, Francisco Gustavo Silveira. Determinação da densidade de diásporos de *C. oncocalyx* (pau branco) em área de Caatinga, Crateús, CE. In: **Anais... Congresso de Ecologia do Brasil**, 8, Caxambu-MG, 2007, 2 p.

SILVEIRA, A. P.; ARAÚJO, E. L.; ARAÚJO, F. S. & WILLADINO, L. G.. Predação de frutos e germinação de sementes em *Auxemma oncocalyx* (Allemão) Baill. e *Auxemma glazioviana* Taub.. In: NOGUEIRA, R.M.C.; ARAÚJO, E.L.; WILLADINO, L.G.; CAVALCANTE, U.M.T. (Eds.). **Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas**. Recife: MXM gráfica e editora, v. 1, 2005. p.416-432.

SILVEIRA, Andrea Pereira. **Atributos de história de vida, estrutura e dinâmica populacional de árvore sob clima tropical sazonalmente seco**. Tese (Doutorado). Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências, Departamento de Biologia, Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Fortaleza, 2012, 121 f.

SOUZA, José Bonifácio de. **Quixadá & Serra do Estevão**. Fortaleza: Casa José de Alencar/Imprensa Universitária da UFC, 1997, Coleção Alagadiço Novo.

SOUSA, T. M. **Termorreificação da madeira de alburno de *Auxemma oncocalyx* (Allemão) Taub.** 2019. 37 f. Monografia (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2019.

SOUZA PINTO, G. **Anuário Estatístico do Ceará: 1929 e 1930.** Brasil. Annuaire Statistique du Ceara: 1929 i 1930. Brésil. Estatística do Ceará. Fortaleza: Typ. do Htelier Royal, ano 13, 1933, 524 p.

STELLFELD, C. **Os novos gêneros e as novas espécies de Freire Allemão.** Rio de Janeiro: Irmãos Pongetti Editores, 1948. 63 p.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices.** 3 ed. Amsterdam, Boston: Food Science and Technology International Series, Elsevier Academic Press, 2004. 394 p.

STUDART, Barão de. Extrangeiros e Ceará. **Revista do Instituto do Ceará**, 1918, p. 191-274. Disponível em:

http://portal.ceara.pro.br/index.php?option=com_content&view=article&id=33826&catid=470&Itemid=101. Acesso em: 9 jul. 2022.

TABULA geographica Brasiliae et terrarum adjacentium exhibens itinera botanicorum et florum brasiliensis quinque provincias. [18--]. col., 57 x 70 cm, em f.59 x 73 cm. Escala [ca. 1:7.900.000]. Disponível em:

http://acervo.bndigital.bn.br/sophia/index.asp?codigo_sophia=38125. Acesso em: 9 jul. 2018.

VIANA, K. **Há 150 anos, cientistas da época do Império viajaram ao Ceará com o objetivo de conhecer os sertões do Brasil.** Blog do Semiárido. Matéria publicada em: 15 ago. 2009. Disponível em: <https://nossosemiario.blogspot.com/2009/08/ha-150-anos-cientistas-da-epoca-do.html>. Acesso em: 14 abr. 2019.

WALKELING, I. N.; MACFIE, J. H. Designing consumer trials balanced for first and higher orders of carry-over effect when only a subset of k samples from t may be tested. **Food Quality and Preference**, 6: 299-308, 1995.

APÊNDICE A – ANÁLISE SENSORIAL DE MADEIRAS DA CAATINGA
 (<https://shre.ink/mAEs>)

Amostra	Provedor	Ac Aparência	Ac. Cor	Ac. Textura Visual	Ac. Textura Tátil
PBB01	1	6	6	6	3
PBB02	2	6	6	6	6
PBB03	3	6	6	6	6
PBB04	4	7	6	5	6
PBB05	5	3	5	6	5
PBB06	6	4	6	4	3
PBB07	7	6	6	5	6
PBB08	8	6	6	6	6
PBB09	9	8	7	8	8
PBB10	10	3	2	3	2
PBB11	11	9	8	7	9
PBB12	12	9	2	8	3
PBB13	13	8	7	8	8
PBB14	14	9	9	6	6
PBB15	15	6	7	8	7
PBB16	16	7	6	8	4
PBB17	17	8	7	9	6
PBB18	18	6	7	7	6
PBB19	19	5	5	5	5
PBB20	20	6	7	7	6
PBB21	21	7	9	7	6
PBB22	22	3	7	6	5
PBB23	23	3	4	6	5
PBB24	24	5	6	6	3
PBB25	25	4	5	4	3
PBB26	26	7	7	7	7
PBB27	27	8	8	7	7
PBB61	61	7	6	7	6
PBB62	62	4	5	5	4
PBB63	63	6	5	5	5
PBB64	64	7	7	8	7
PBB65	65	7	5	5	3
PBB66	66	9	9	6	8
PBB67	67	7	7	8	7
PBB68	68	6	6	6	7
PBB69	69	7	7	8	8
PBB70	70	6	5	5	4
PBB71	71	8	9	8	8
PBB72	72	8	8	8	8
PBB73	73	8	7	8	7
PBB74	74	6	4	7	8
PBB75	75	6	8	6	4
PBB76	76	7	6	6	5
PBB77	77	5	5	5	7
PBB78	78	7	6	6	5
PBB79	79	6	7	6	7
PBB80	80	6	7	7	5
PBB81	81	8	8	7	8
PBB82	82	6	7	6	6
PBB83	83	7	7	7	5
PBB84	84	7	7	7	7
PBB85	85	3	3	4	4

Amostra	Provedor	Ac Aparência	Ac. Cor	Ac. Textura Visual	Ac. Textura Tátil
PBB86	86	3	4	4	6
PBR01	1	7	7	7	3
PBR02	2	7	7	8	7
PBR03	3	8	7	7	7
PBR04	4	7	7	7	5
PBR05	5	9	9	8	8
PBR06	6	8	7	8	4
PBR07	7	7	8	7	7
PBR08	8	8	7	7	7
PBR09	9	8	8	8	7
PBR10	10	7	7	6	5
PBR11	11	7	8	8	7
PBR12	12	3	7	9	5
PBR13	13	7	7	7	9
PBR14	14	8	8	7	7
PBR15	15	8	8	7	7
PBR16	16	9	9	6	4
PBR17	17	9	9	9	9
PBR18	18	8	7	7	7
PBR19	19	9	9	8	9
PBR20	20	7	7	8	6
PBR21	21	8	8	7	8
PBR22	22	8	6	7	3
PBR23	23	9	9	4	4
PBR24	24	8	8	6	6
PBR25	25	6	3	5	5
PBR26	26	6	6	6	7
PBR27	27	9	9	9	8
PBR61	61	8	7	7	6
PBR62	62	5	5	6	5
PBR63	63	7	5	5	5
PBR64	64	8	8	8	7
PBR65	65	7	5	6	4
PBR66	66	9	8	5	7
PBR67	67	9	9	8	8
PBR68	68	9	9	9	9
PBR69	69	9	8	8	7
PBR70	70	9	6	7	7
PBR71	71	5	6	4	6
PBR72	72	7	7	7	7
PBR73	73	9	8	9	9
PBR74	74	6	4	6	9
PBR75	75	8	6	5	3
PBR76	76	7	7	7	6
PBR77	77	9	9	9	9
PBR78	78	7	7	7	6
PBR79	79	7	7	7	6
PBR80	80	8	7	6	5
PBR81	81	8	7	5	6
PBR82	82	6	6	6	5
PBR83	83	7	6	7	7
PBR84	84	9	9	9	9
PBR85	85	6	5	4	6
PBR86	86	7	8	8	8
CUM01	1	4	5	3	4
CUM02	2	6	7	6	6

Amostra	Provedor	Ac Aparência	Ac. Cor	Ac. Textura Visual	Ac. Textura Tátil
CUM03	3	7	8	7	4
CUM04	4	3	4	4	3
CUM05	5	3	5	6	3
CUM06	6	3	3	3	3
CUM07	7	3	3	3	3
CUM08	8	6	6	6	5
CUM09	9	6	6	3	3
CUM10	10	2	3	3	2
CUM11	11	9	8	7	7
CUM12	12	6	5	3	4
CUM13	13	8	8	8	8
CUM14	14	5	5	6	6
CUM15	15	6	6	6	5
CUM16	16	2	7	2	2
CUM17	17	6	8	8	3
CUM18	18	6	6	6	4
CUM19	19	7	8	7	8
CUM20	20	8	7	6	6
CUM21	21	6	7	5	5
CUM22	22	9	9	7	6
CUM23	23	6	2	1	4
CUM24	24	5	8	3	3
CUM25	25	4	5	5	3
CUM26	26	8	7	7	6
CUM27	27	7	8	6	7
CUM61	61	7	6	6	5
CUM62	62	4	5	4	5
CUM63	63	8	7	7	5
CUM64	64	9	9	9	8
CUM65	65	5	4	6	3
CUM66	66	6	6	4	1
CUM67	67	7	8	8	7
CUM68	68	7	8	7	7
CUM69	69	5	6	6	7
CUM70	70	9	6	5	7
CUM71	71	5	6	6	4
CUM72	72	6	7	6	6
CUM73	73	8	7	9	9
CUM74	74	6	8	4	2
CUM75	75	7	8	7	5
CUM76	76	7	7	7	4
CUM77	77	8	8	9	3
CUM78	78	5	3	3	3
CUM79	79	6	7	4	4
CUM80	80	8	8	6	6
CUM81	81	6	7	6	7
CUM82	82	6	5	6	6
CUM83	83	6	7	6	6
CUM84	84	8	8	7	8
CUM85	85	7	7	6	6
CUM86	86	9	9	9	9
PER01	1	8	7	8	7
PER02	2	7	7	7	7
PER03	3	8	7	7	7
PER04	4	7	9	8	8
PER05	5	7	7	7	8

Amostra	Provedor	Ac Aparência	Ac. Cor	Ac. Textura Visual	Ac. Textura Tátil
PER06	6	6	6	7	8
PER07	7	8	7	8	8
PER08	8	8	7	7	7
PER09	9	7	7	8	7
PER10	10	8	8	8	8
PER11	11	9	8	7	7
PER12	12	8	7	9	5
PER13	13	9	9	9	9
PER14	14	8	7	7	7
PER15	15	7	8	7	6
PER16	16	9	7	6	7
PER17	17	7	3	5	9
PER18	18	8	7	7	8
PER19	19	5	6	6	7
PER20	20	6	6	6	6
PER21	21	9	9	9	9
PER22	22	8	9	8	8
PER23	23	7	7	7	7
PER24	24	7	6	7	6
PER25	25	9	8	8	7
PER26	26	7	6	7	7
PER27	27	8	7	8	7
PER61	61	8	7	7	8
PER62	62	8	7	7	7
PER63	63	8	5	7	5
PER64	64	8	7	8	7
PER65	65	7	7	7	7
PER66	66	8	8	8	9
PER67	67	9	8	9	8
PER68	68	9	9	9	9
PER69	69	9	9	8	8
PER70	70	8	8	8	7
PER71	71	9	9	9	9
PER72	72	9	8	7	8
PER73	73	8	7	7	9
PER74	74	8	6	8	8
PER75	75	9	8	6	3
PER76	76	6	7	6	9
PER77	77	7	7	7	3
PER78	78	7	6	6	7
PER79	79	8	7	7	7
PER80	80	8	8	9	7
PER81	81	8	8	7	7
PER82	82	8	8	7	7
PER83	83	7	7	7	7
PER84	84	8	7	7	8
PER85	85	8	8	8	9
PER86	86	6	7	6	6
PDA01	1	9	9	6	4
PDA02	2	8	8	7	7
PDA03	3	9	7	7	8
PDA04	4	7	8	8	6
PDA05	5	7	7	8	5
PDA06	6	5	4	6	4
PDA07	7	4	4	4	4
PDA08	8	7	7	7	6

Amostra	Provedor	Ac Aparência	Ac. Cor	Ac. Textura Visual	Ac. Textura Tátil
PDA09	9	7	7	7	7
PDA10	10	8	7	7	4
PDA11	11	9	7	7	6
PDA12	12	2	6	3	1
PDA13	13	7	7	8	8
PDA14	14	9	9	9	6
PDA15	15	8	7	7	6
PDA16	16	5	5	7	3
PDA17	17	9	9	9	9
PDA18	18	8	8	7	6
PDA19	19	8	8	7	8
PDA20	20	7	7	7	7
PDA21	21	7	6	6	5
PDA22	22	7	6	3	4
PDA23	23	8	7	9	7
PDA24	24	7	9	7	5
PDA25	25	5	5	4	5
PDA26	26	8	7	7	7
PDA27	27	9	9	9	9
PDA61	61	8	7	7	6
PDA62	62	5	5	5	4
PDA63	63	7	7	7	5
PDA64	64	9	9	9	8
PDA65	65	7	8	7	9
PDA66	66	9	9	7	7
PDA67	67	9	9	9	9
PDA68	68	8	9	9	9
PDA69	69	8	8	7	8
PDA70	70	8	8	7	7
PDA71	71	8	8	8	8
PDA72	72	8	9	8	8
PDA73	73	9	8	9	9
PDA74	74	8	8	8	9
PDA75	75	7	7	6	3
PDA76	76	4	4	3	5
PDA77	77	7	9	9	6
PDA78	78	9	8	4	1
PDA79	79	9	8	7	7
PDA80	80	7	7	7	7
PDA81	81	7	8	7	7
PDA82	82	7	8	6	6
PDA83	83	7	6	6	6
PDA84	84	3	3	4	5
PDA85	85	9	8	9	8
PDA86	86	8	7	7	8
PIT01	1	9	9	9	9
PIT02	2	7	7	6	7
PIT03	3	7	7	7	7
PIT04	4	7	8	7	9
PIT05	5	8	7	7	7
PIT06	6	7	7	7	8
PIT07	7	8	6	6	7
PIT08	8	7	7	7	7
PIT09	9	8	8	8	8
PIT10	10	4	3	5	4
PIT11	11	8	7	8	9

Amostra	Provedor	Ac Aparência	Ac. Cor	Ac. Textura Visual	Ac. Textura Tátil
PIT12	12	8	7	9	7
PIT13	13	7	7	7	7
PIT14	14	7	8	6	6
PIT15	15	7	7	8	6
PIT16	16	7	7	8	9
PIT17	17	6	6	5	7
PIT18	18	8	8	8	8
PIT19	19	5	5	5	7
PIT20	20	6	6	6	6
PIT21	21	9	9	7	7
PIT22	22	5	6	7	8
PIT23	23	4	2	5	8
PIT24	24	7	6	6	7
PIT25	25	6	4	4	7
PIT26	26	7	5	7	7
PIT27	27	6	6	7	6
PIT61	61	8	7	7	7
PIT62	62	7	5	5	6
PIT63	63	5	6	6	5
PIT64	64	7	7	7	7
PIT65	65	6	5	4	8
PIT66	66	9	8	8	8
PIT67	67	7	6	7	8
PIT68	68	6	6	7	7
PIT69	69	6	6	7	7
PIT70	70	7	7	6	6
PIT71	71	6	8	8	8
PIT72	72	7	6	6	6
PIT73	73	7	7	6	9
PIT74	74	6	7	8	7
PIT75	75	7	8	7	5
PIT76	76	7	7	7	9
PIT77	77	5	6	7	5
PIT78	78	7	6	8	9
PIT79	79	7	7	4	7
PIT80	80	7	5	3	7
PIT81	81	7	7	7	7
PIT82	82	8	8	8	7
PIT83	83	7	7	7	7
PIT84	84	8	8	8	8
PIT85	85	8	7	8	4
PIT86	86	7	6	6	6

Fonte: Elaborado pelo autor

*As células em amarelo foram completadas com as médias dos demais dados da coluna