

Caracterização macroscópica da madeira de cinco espécies da Caatinga

Macroscopic characterization of wood from five Caatinga species

Caracterización macroscópica de madera de cinco especies en la Caatinga

Recebido: 14/06/2020 | Revisado: 15/06/2020 | Aceito: 16/06/2020 | Publicado: 29/06/2020

Daniel Tavares de Farias

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7621-3681>

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil

E-mail: danieltavaresf7@gmail.com

Rafael Rodolfo de Melo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6846-2496>

Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Brasil

E-mail: rafael.melo@ufersa.edu.br

Resumo

A Caatinga que é abrigo de uma rica diversidade florística com grande potencial de uso, especialmente o componente lenhoso, que pode ser usado como matéria prima em diferentes setores industriais gerando renda e movimentando a economia local. O presente trabalho tem como objetivo realizar a caracterização macroscópica da madeira de cinco espécies nativas da Caatinga – aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), angico branco (*Anadenanthera colubrina*), canafistula (*Senna trachypus*), cedro (*Cedrela odorata*) e cumaru (*Amburana cearensis*). Para realização desta pesquisa, 28 amostras de cada espécie foram utilizadas. A caracterização macroscópica das madeiras foi realizada com auxílio de uma lupa (10x). Verificou-se que, o parênquima axial pode ser um caractere de forte relevância para a determinação da espécie. As demais características gerais e macroscópicas das madeiras estudadas podem ser utilizadas com informações complementares para identificação e opções de usos das espécies avaliadas.

Palavras-chave: Anatomia; Propriedades organolépticas; Identificação de espécies.

Abstract

Caatinga, which is home to a rich floristic diversity with great potential for use, especially the woody component, which can be used as raw material in different industrial sectors generating income and moving the local economy. The present work aims to perform the macroscopic characterization of the wood of five native Caatinga species – *Myracrodruon urundeuva*,

Anadenanthera colubrina, *Senna trachypus*, *Cedrela odorata* and *Amburana cearensis*. To carry out this research, 28 samples of each species were utilized. The macroscopic characterization of the woods was performed with the aid of a magnifying glass (10x). It was found that the axial parenchyma can be a character of strong relevance for the determination of the species. The macroscopic characteristics of the studied woods can be used with complementary information to identify and use options for the species evaluated.

Keywords: Anatomy; Organoleptic properties; Species identification.

Resumen

La Caatinga, que alberga una rica diversidad florística con un gran potencial de uso, especialmente el componente leñoso, que puede usarse como materia prima en diferentes sectores industriales que generan ingresos y mueven la economía local. El presente trabajo tiene como objetivo realizar la caracterización macroscópica de la madera de cinco especies nativas de Caatinga: aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), angico blanco (*Anadenanthera colubrina*), canafístula (*Senna trachypus*), cedro (*Cedrela odorata*) y cumaru (*Amburana cearensis*). Para llevar a cabo esta investigación, se utilizaron 28 muestras de cada especie. La caracterización macroscópica de los bosques se realizó con la ayuda de una lupa (10x). Se encontró que el parénquima axial puede ser un personaje de gran relevancia para la determinación de la especie. Las otras características generales y macroscópicas de los bosques estudiados se pueden usar con información complementaria para identificar y usar opciones para las especies evaluadas.

Palabras clave: Anatomía; Propiedades organolépticas; Identificación de especies.

1. Introdução

Embora seja um ambiente biodiverso, a Caatinga um dos biomas brasileiros que tem sofrido efeitos negativos em decorrência da ação antrópica ao longo dos últimos 400 anos, ocasionando a perda significativa de recursos genéticos e reserva de material biológico pela degradação de ecossistemas terrestres e aquáticos (Bezerra et al., 2014). Entre essas ações antrópicas a exploração desordenada do recurso florestal madeireiro possui destaque, haja vista que, a vegetação vem sofrendo a ação predatória do homem pela busca de atender a demanda de setores industriais por energia. Desta forma, as madeiras da Caatinga têm sido culturalmente usadas na forma de lenha ou carvão vegetal, e em casos pontuais esse recurso é usado para outros fins (Mata et al., 2015).

Uma das alternativas para ampliar as opções de uso das espécies da Caatinga é o

conhecimento mais aprofundado de suas espécies madeireiras. Uma das formas mais comum de se conhecer uma espécie e por meio de sua constituição anatômica. Segundo Zanata et al. (2018), o conhecimento da anatomia de madeira é fundamental para uma destinação de uso adequada as madeiras. Vale ressaltar, que a árvore ao ser desdobrada, suas características morfológicas são eliminadas, o que dificulta o processo de identificação botânica tradicional.

Zenid & Ceccantini (2012), destacam que dada a ausência dos aspectos morfológicos das árvores, a anatomia é uma das formas mais confiáveis de identifica-las. No entanto, para que isso ocorra, é necessário um banco de dados com informações destas anatômicas destas espécies. Estes autores mencionam ainda que para uma maior agilidade, a identificação das espécies pode utilizar os seus caracteres macroscópicos. Para isso, são avaliados o formato, a disposição e a quantidade dos elementos anatômicos utilizando lentes de aumento de até dez vezes.

A variação da estrutura anatômica do lenho relaciona-se fortemente com as características físicas e mecânicas da madeira, pois a diferença das dimensões dos elementos celulares, a frequência e a sua distribuição, são determinantes para as características tecnológicas da madeira. O conhecimento destas informações serve de base para determinar o potencial de uso e, designar o melhor emprego para cada madeira, garantindo que o produto final atenda aos mais elevados padrões de qualidade (Zaque & Melo, 2019).

Essas informações servem de base para que à madeira seja empregada como matéria-prima, utilizando o método mais adequado de beneficiamento e, que seja aplicada para a finalidade mais adequada. Apesar disso, as informações disponíveis na literatura, muitas vezes se concentra àquelas que apresentam plantios comerciais, rápido crescimento, ou ainda, alto valor de mercado. Já para espécies nativas, que apresente crescimento lento, como boa parte das madeiras da Caatinga, o volume de informações muitas vezes é escasso. Logo, o estudo destas espécies pode proporcionar um melhor aproveitamento, provendo as espécies nativas usos múltiplos, favorecendo o desenvolvimento econômico local com a utilização adequada de espécies que já são adaptadas ao ambiente.

A presente pesquisa tem como objetivo realizar a caracterização macroscópica da madeira de cinco espécies nativas da Caatinga, com a finalidade de potencializar o uso múltiplo dessas espécies.

2. Material e Métodos

Espécies estudadas

As madeiras estudadas neste trabalho foram selecionadas a partir da necessidade de maiores informações técnicas das características tecnológicas de espécies florestais da caatinga, que podem apresentar potencial de aplicação no setor madeireiro e que já são usadas tendo como base o conhecimento empírico. As espécies selecionadas para o presente estudo foram: Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão.), angico branco (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan.), canafistula (*Senna trachypus* (Benth.) H. S. Irwin & Barneby.), cedro (*Cedrela odorata* L.) e cumaru (*Amburana cearensis* (Allemão) A.C.Sm.).

Preparo das amostras

As amostras foram disponibilizadas por uma marcenaria da cidade de Doutor Severiano inserida no Oeste Potiguar, mesorregião do estado do Rio Grande do Norte. Os corpos de prova foram confeccionados com dimensões de 2,0 x 3,0 x 4,0 cm, sendo a última dimensão no sentido das fibras.

Os corpos de prova selecionados para os testes estavam isentos de rachaduras, marcas de ataque de insetos, injurias mecânicas ou qualquer tipo de defeitos e devidamente orientados. Ao todo, selecionaram-se 28 amostras para cada uma das espécies estudadas.

As amostras foram levadas ao Laboratório de Tecnologia da Madeira da Universidade Federal Rural do Semi-Árido – UFERSA, campus Central, no município de Mossoró-RN.

Análise macroscópica da madeira

As análises macroscópicas foram feitas a olho nu e para melhor visualização de alguns caracteres macroscópicos foi recorrido ao auxílio de uma lupa conta-fios com ampliação de 10x. A identificação dos elementos macroscópicos da madeira foi realizada seguindo as instruções técnicas do manual de noções básicas de anatomia e identificação de madeiras propostas pelo INDEA (2011) e Zaque & Melo (2019).

Foram avaliadas diversas propriedades organolépticas, que foram: cor, cheiro, textura, sabor, sentido da grã e brilho. Dos caracteres anatômicos foram observados: visibilidade, disposição e tipo de parênquima axial, distribuição dos poros, e o tipo de raio. Para todas as

espécies o levantamento foi realizado mediante a análise de três observadores.

Determinação da massa específica

A massa específica básica de cada corpo-de-prova, para todas as espécies, foi determinada pela relação entre a massa seca e o volume saturado das amostras, conforme disposta na Equação 1.

$$MEb = \frac{Ms}{Vs} \quad (1)$$

Em que: MEb = massa específica básica; Ms = massa seca em estufa de cada amostra; Vs = volume saturado de cada amostra.

Análise dos resultados

Os resultados obtidos foram avaliados de forma descritiva, por meio da variabilidade de cada um dos parâmetros macroscópicos evidenciados para as espécies.

3. Resultados

A determinação das características gerais macroscópicas das madeiras das cinco espécies da Caatinga – aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Allemão.), angico branco (*Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan.), canafistula (*Senna trachypus* (Benth.) H. S. Irwin & Barneby.), cedro (*Cedrela odorata* L.) e cumaru (*Amburana cearensis* (Allemão) A.C.Sm.), podem ser observadas de forma agrupadas na Tabela 1.

Tabela 1. Resumo da caracterização macroscópica da madeira das espécies avaliadas.

Espécie	Densidade	Peso	Cor	Grã
Aroeira	1,05 g/cm ³	Elevado	Vermelho vinho	Direta
Angico branco	0,79 g/cm ³	Médio a alta	Avermelhada	Direta
Canafístula	0,47 g/cm ³	Leve a médio	Amarelada	Direta
Cedro	0,37 g/cm ³	Leve	Rosada	Direta
Cumaru	0,49 g/cm ³	Leve a médio	Marrom claro	Irregular

Espécie	Brilho	Textura	Parênquima	Visibilidade dos raios
Aroeira	Moderado	Fina	Paratraqueal difuso	Olho nu
Angico branco	Ausente	Média	Aliforme losangular	Olho nu
Canafístula	Moderado	Fina	Paratraqueal aliforme	Pouco visíveis
Cedro	Ausente	Fina	Paratraqueal vasicêntrico	Visíveis sob lente 10x
Cumaru	Ausente	Fina	Paratraquel em faixas	Visíveis sob lente 10x

Espécie	Anéis de crescimento	Visibilidade dos poros	Poros	Porosidade
Aroeira	Distintos	Olho nu	Agrupados	Difusa
Angico branco	Indistintos	Sob lente 10x	Solitários	Difusa
Canafístula	Distintos	Sob lente 10x	Agrupados	Em forma de cachos
Cedro	Distintos	Olho nu	Solitários	Em anel
Cumaru	Distintos	Sob lente 10x	Solitários	Difusa

Fonte: Os autores

De forma detalhada, a descrição das espécies, sua caracterização macroscópica, juntamente com usos e potencialidades são apresentadas em tópicos a seguir.

Aroeira

Nome científico: *Myracrodruon urundeuva*

Família: Anacardiaceae

Descrição geral: A madeira possui cerne e alborno distintos. O cerne apresenta coloração vermelho vinho, com brilho moderado, cheiro característico presente quando úmida, e gosto amargo. Apresenta alta densidade. É extremamente dura ao corte manual no plano transversal. Possui grã direta e textura fina. Não apresenta desenhos característicos no plano transversal, mas possui camadas de crescimento distintas.

Descrição macroscópica: No plano transversal, o parênquima axial é visível sob lente (10x), do tipo paratraqueal e disposição difusa. Os vasos são muito numerosos, visíveis a olho nu e obstruídos por materiais oleosos, caracterizados por pontos de tamanho de muito pequeno que ocorrem isolados. Com menos frequência são verificados vasos justapostos um ao outro, todavia circundados por outros elementos anatômicos e distribuídos de forma difusa. As camadas de crescimento quando visíveis são bem distintas evidenciadas por regiões fibrosas de cor mais escura, os raios são observados por linhas finas de cor mais clara em sentido oblíquo aos anéis de crescimento.

Usos e potencialidades: Quase todos os órgãos da planta possuem aplicações. As folhas são usadas para forragem, as cascas e resina possuem fenóis e taninos, sendo empregados principalmente na medicina popular. A madeira é seu principal produto. Possui elevada densidade sendo verificada valores acima de 1,0 g/cm³. O potencial de uso dessa madeira é reflexo da sua alta resistência a ataque de agentes degradadores da madeira e ótima resistência mecânica (Maia, 2004). Seus usos compreendem a produção de obras externas, vigas, ripas, caibros, tacos, lenha e carvão.

Angico branco

Nome científico: *Anadenanthera colubrina*

Família: Fabaceae

Descrição geral: A madeira apresenta pouca diferença entre cerne e alborno, com coloração vermelha claro, brilho ausente, cheiro presente, e gosto imperceptível. Densidade de média a

elevada, dura ao corte manual no plano transversal, grã direta e textura média. Não apresenta desenhos característicos no plano transversal e camadas de crescimento distintas.

Descrição macroscópica: No plano transversal, o parênquima axial é paratraqueal visível sob lente (10x), do tipo do tipo aliforme losangular e raramente vasicêntrico. Os vasos são isolados e em algumas regiões ocorrem de forma múltipla, são numerosos visíveis sob observação em lente (10x), caracterizados por pontos de tamanho muito pequeno que ocorrem exclusivamente isolados e distribuídos de forma difusa. As camadas de crescimento quando visíveis são bem distintos evidenciados por regiões fibrosas de cor mais escura, os raios são observados por feixes de células radiais finas alongadas em destaque pela cor mais clara em sentido oblíquo aos anéis de crescimento.

Usos e potencialidades: Entre as principais utilidades do angico branco destacam-se, o uso medicinal a partir de substâncias obtidas da sua casca, o potencial apícola, uso da madeira na construção civil e naval, lenha e carvão (Rego et al., 2011). Apresenta uma densidade entre média e alta, o que potencializa o seu uso para confecção de estruturas de madeira.

Canafístula

Nome científico: *Senna trachypus*

Família: Fabaceae

Descrição geral: A madeira apresenta pouca diferença entre cerne e alborno, com coloração amarela esbranquiçada, brilho moderado, cheiro ausente, e gosto imperceptível. Densidade de leve a média, macia ao corte manual no plano transversal, grã direta e textura fina. Não apresenta desenhos característicos no plano transversal.

Descrição macroscópica: No plano transversal, o parênquima axial é visível sob lente (10x) do tipo paratraqueal, apresentando alongamentos laterais caracterizando-se aliforme, em algumas regiões unidos lateralmente, isto é, confluyente e ainda raramente vasicêntrico. Os elementos de vaso são poucos e dispostos majoritariamente na forma de cachos pelo arranjo de vários vasos. Anéis de crescimento distintos, marcados por faixas de fibras de coloração escura. Os elementos radiais em forma de linhas finas são pouco visíveis e dispostos transversalmente aos anéis de crescimento.

Usos e potencialidades: Estudos indicam que esta espécie apresenta substâncias com propriedades antimicrobianas, podendo ser empregada para produção de remédios fitoterápicos (Castro & Cavalcante, 2010). Apresenta uma madeira leve de fácil trabalhabilidade, o que potencializa o seu uso para produção de móveis e artesanatos em madeira.

Cedro

Nome científico: *Cedrela odorata*

Família: Meliaceae

Descrição geral: A madeira apresenta cerne e alborno distintos, coloração rosada, brilho ausente, cheiro presente, gosto imperceptível e textura fina. Densidade de leve, macia ao corte manual no plano transversal. Possui grã direta e textura fina. Não apresenta desenhos característicos no plano transversal.

Descrição macroscópica: No plano transversal, o parênquima axial é visível sob lente (10x), do tipo paratraqueal vasicêntrico e marginal em faixas perpendiculares aos raios, que são finos e visíveis apenas sob lente (10x) e pouco frequentes. Os vasos são visíveis a olho nu, pouco numerosos e exclusivamente isolados, organizados em forma de anéis, nas faixas entre esses anéis porosos os elementos de vaso estão em disposição difusa. Anéis de crescimento distintos, marcados pelo parênquima marginal e a porosidade em anel.

Usos e potencialidades: Popularmente conhecida como Cedro, cedro rosa ou cedro vermelho a *Cedrela odorata* é uma espécie florestal que pertence à família Meliaceae, que ocorre em todas as regiões do Brasil, sendo considerada uma árvore de grande porte e crescimento rápido, podendo ser propagada via sexuada ou assexuada (Locatelli et al., 2006). A madeira de cedro apresenta propriedades tecnológicas que permite sua aplicação em setores de alta valorização dessa matéria prima, como a movelaria, sendo citada por Gasparotto & Ferreira (2004) como uma espécie com potencial para substituir espécies de elevado valor comercial como o mogno. Segundo os mesmos autores a espécie se destaque por apresentar uma madeira com propriedades que permitem a obtenção bons resultados de acabamentos, incluindo polimentos, além disso, possui ótima trabalhabilidade. Em um estudo realizado por Fernandes et al. (2017) foi verificado elevada estabilidade dimensional da madeira de cedro, permitindo que seu emprego na confecção de moveis finos de alto valor comercial e pouca susceptibilidade ao aparecimento de defeitos no processo de secagem.

Cumarú

Nome científico: *Amburana cearensis*

Família: Fabaceae

Descrição geral: A madeira apresenta cerne e alborno distintos, de cor marrom claro, brilho ausente, cheiro presente e gosto imperceptível. Possui textura grossa. A densidade é de leve a

média. É macia ao corte manual no plano transversal. Apresenta grã irregular e textura média, com desenho característico em formato de faixas.

Descrição macroscópica: No plano transversal, o parênquima axial é visível sob lente (10x), do tipo paratraqueal em forma de faixas largas, raramente aliforme confluyente envolvendo agrupamentos de dois a três vasos. Os vasos são numerosos exclusivamente isolados por outros elementos anatômicos e dispostos de forma difusa e em algumas zonas verifica-se vasos em cadeia solitários adjacentes dispostos em série. Observa-se alguns vasos obstruídos por materiais esbranquiçados. Os raios são visíveis em sob lente (10x) observados na forma de linhas médias e finas muito frequentes em relação a quantidade. Os anéis de crescimento são bem distintos facilmente perceptíveis a olho nu, caracterizados por regiões fibrosas de cor mais escura.

Usos e potencialidades: Por ser uma árvore de grande porte e ocorrer amplamente na região Nordeste, sua madeira é culturalmente empregada na carpintaria por apresentar boa trabalhabilidade e elevada resistência ao ataque de fungos (Ramos et al., 2004; Maia, 2004). Apresenta uma madeira de média densidade e uma coloração muito apreciada para produção de móveis.

4. Discussão

Observa-se que, entre as espécies estudadas a aroeira apresentou os maiores valores de massa específica, seguida pela madeira de angico branco. Já o menor valor deste parâmetro foi observado para madeira de cedro. As outras duas espécies obtiveram valores intermediários. A massa específica básica da madeira é um importante parâmetro a ser avaliado, por esta associada as outras propriedades tecnológicas da madeira. Pode ser influenciada pela frequência e volume dos raios; espessura da parede das fibras; quantidade e dimensão dos vãos; dentre outras características (Melo et al., 2006; Longui et al., 2009; Zaque et al., 2018).

De acordo com tabela elaborada por Eleotério et al. (2014) que classificam as madeiras com base nos valores de massa específica, a madeira de cedro pode ser classificada como muito leve ($< 0,40 \text{ g/cm}^3$), canafistula e cumarú moderadamente leves ($0,40 \text{ a } 0,55 \text{ g/cm}^3$), angico branco moderadamente pesada ($0,55 \text{ a } 0,75 \text{ g/cm}^3$) e a madeira de aroeira muito pesada ($> 0,95 \text{ g/cm}^3$).

Órgãos reprodutivos, folhas e casca são elementos morfológicos vegetais utilizados para correta classificação e identificação científica de uma árvore (Martins da Silva et al., 2014), matéria-prima para o setor madeireiro. Entretanto, após o abate de uma árvore, esses elementos

morfológicos são eliminados e, o fuste é seccionado em tamanhos variáveis, para facilitar o transporte e usinagem da madeira. Com base nisso, a anatomia da madeira tem se mostrado uma importante ferramenta para auxiliar o processo de identificação, podendo evitar que madeiras provenientes de diferentes espécies sejam agrupadas, ou ainda, que espécies sejam comercializadas com nomes inadequados.

O estudo das características anatômicas pode ainda, servir de base para diversos profissionais no controle e combate da fiscalização ilegal. Isso faz com que fiscais federais agropecuários, agentes governamentais oficiais, engenheiros, técnicos, e estudantes, possam fazer o diagnóstico mais adequado para as espécies florestais madeireiras (Botosso, 2009).

Desta forma, a identificação de árvores com base na descrição anatômica da madeira, torna-se o ramo da botânica de maior contribuição para diferenciação das espécies arbustivas que produzem madeira e, principalmente para setor comercial madeireiro, garantindo que madeiras com características semelhantes serão comercializadas com sua correta identificação científica (Costa, 2001). Apesar de todas as ferramentas tecnológicas disponíveis, ainda é comum a ocorrência de erros na identificação de espécies com base nas características contidas na madeira, principalmente no mercado distribuidor de madeiras do Brasil, sucedendo em equívocos na determinação do nome científico.

O uso das madeiras está muito relacionado com as características tecnológicas da espécie. A diversidade florística da Caatinga permite que os produtores possam usar o recurso florestal lenhoso de forma variada, e essa multiplicidade de uso também foi verificada por Silva et al. (2014) que relatam que o componente lenhoso da vegetação nativa de Caatinga possui utilidades variadas. Deste recurso à parte aérea (fuste) é aproveitada para fins medicinais pela extração da casca. Já a madeira é utilizada na forma de lenha pra fins energéticos, em construções rurais e cabos para ferramentas.

Outros trabalhos tem sido desenvolvidos em escala laboratorial por pesquisadores, a fim de tornar as madeiras da Caatinga potencialmente matéria prima para setores industriais com maior rentabilidade e valoração das espécies. Nascimento et al. (2014) analisaram o potencial das madeiras de marmeleiro (*Croton sonderianus* Muell. Arg.), jurema-branca (*Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke) e catanduva (*Piptadenia moniliformis* Benth.) para obtenção de painéis OSB. Os autores verificaram boas qualidades mecânicas para os painéis fabricados com partículas de catanduva, enquanto os painéis fabricados com partículas de jurema-branca e marmeleiro obtiveram resultados satisfatórios para os testes físicos.

Rocha (2018) estudou o uso de madeiras da Caatinga para fabricação de brinquedos. Entre as espécies avaliadas, as que melhores se adequaram a fabricação de brinquedos foram

Aspidosperma pyrifolium Mart, *Pseudobobax marginatum* (A. St.-H.L) A. Robyns, *Anadenanthera colubrina* var. *cebil*, *Piptadenia stipulacea* (Benth.) Ducke e a *Commiphora leptophloeos* (Mart.) J.B. Gillett. Entre os aspectos que dão destaque para essas madeiras estão as propriedades de massa específica de leve a moderada, fácil trabalhabilidade, e textura fina, que contribui para melhor acabamento nas peças.

5. Considerações Finais

O objetivo do presente trabalho foi alcançado em sua plenitude e caracterização macroscópica da madeira de cinco espécies da Caatinga foi descrita por meio da metodologia adotada no presente trabalho.

A descrição geral e a caracterização macroscópica das cinco espécies da caatinga que foram estudadas comprovam a complexidade que há em descrever a riqueza de detalhes que cada espécie expressa em sua madeira.

A descrição dos caracteres das espécies servirá de auxílio para correta identificação em nível de nomenclatura científica e forneceram informações importantes para os setores que dependem do conhecimento das características organolépticas e anatômicas para uso da madeira como matéria prima em seus processos.

Em trabalhos futuros, recomenda-se a descrição macroscópica de mais espécies da região Semiárida brasileira, visando um aumento o potencial de usos dessas madeiras.

Referências

Bezerra, A. M. R., Lazar, A., Bonvicino, C. R. & Cunha, A. S. (2014). Subsidies for a poorly known endemic semiarid biome of Brazil: non-volant mammals of an eastern region of Caatinga. *Zoological Studies*, 53(16), 1-13.

Botosso, P. C. (2009). *Identificação macroscópica de madeiras: guia prático e noções básicas para o seu reconhecimento*. Colombo: Embrapa Florestas.

Castro, A. S. & Cavalcante, A. (2010). *Flores da Caatinga*. Campina Grande: INSA.

Costa, A. (2001). *Anatomia da madeira*. Joinvile: UDESC.

Eleotério, J. R., Reichert, D., Hornburg, K. F. & Meneguelli, I. (2014). Massa específica e retratibilidade da madeira de seis espécies de eucalipto cultivadas no litoral de Santa Catarina. *Floresta*, 45(2), 329-336.

Fernandes, N. C. L., Valle, M. L. A. & Calderon, C. M. A. (2017). Physical and Anatomical Characteristics of *Cedrela odorata* L. and *Cedrelinga cateniformis* Ducke. *Floresta e Ambiente*, 25(1), e00100814.

Instituto de Defesa Agropecuária do Estado de Mato Grosso – INDEA. (2011). *Noções básicas de anatomia e identificação macroscópica de madeiras*. Cuiabá: INDEA.

Locatelli, M., Macedo, R. S. & Vieira, A. H. (2006). *Caracterização de sintomas de deficiências em cedro rosa (Cedrela odorata L.)*. Porto Velho: Embrapa.

Longui, P. R., Souza, A. J. D., Garcia, R. F. & Pioveza, V. R. (2009). Estudo de caso do processo de extração do óleo essencial da madeira de Candeia no Sul de Minas Gerais. *Floresta*, 39(3), 555-570.

Maia, G. N. (2004). *Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades*. São Paulo: D & Z Computação Gráfica e Editora.

Martins-da-Silva, R. C. V., Silva, A. S. L., Fernandes, M. M. & Margalho, L. F. (2014). *Noções morfológicas e taxonômicas para identificação botânica*. Brasília: Embrapa.

Mata, M. V. M., Hoelzemann, J. J., Sousa Neto, H. R., Aguiar, A. P. D., Vieira, R. M. S. P., Assis, T. O. & Ometto, J. P. H. B. Emissões de CO₂ provenientes do uso e mudanças no uso da terra no bioma caatinga no nordeste brasileiro. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 8(1), 144-155.

Melo, R. R., Paes, J. B., Lima, C. R. & Ferreira, A. G. (2006). Estudo da variação radial da densidade básica de sete madeiras do semi-árido. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal*, 4(7), 1-8.

Ramos, K. M. O., Felfili, J. M., Fagg, C. W., Sousa-Silva, J. C. & Franco, A. C. (2004).

Desenvolvimento inicial e repartição de biomassa de *Amburana cearensis* (Allemao) AC Smith, em diferentes condições de sombreamento. *Acta Botânica Brasílica*, 18(2), 351-358.

Rego, S. S., Ferreira, M. M., Nogueira, A. C., Grossi, F., Sousa, R. K., Brondani, G. E., Araújo, M. A. & Silva, A. L. L. Estresse hídrico e salino na germinação de sementes de *Anadenanthera colubrina* (Veloso) Brenan. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*, 2(4), 37-42.

Rocha, E. L. B. (2018). Indicação de madeiras da caatinga para uso na produção de brinquedo. *Natural Resources*, 8(1), 9-16.

Silva, N., Lucena, R. F. P., Lima, J. R. F., Lima, G. D. S., Carvalho T. K. N., Sousa Jr., S. P. & Alves, C. A. B. (2014). Conhecimento e uso da vegetação nativa da caatinga em uma comunidade rural da Paraíba, Nordeste do Brasil. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 34(1), 5-37.

Zanatta, P., Baldin, T., Ribes, D. D., Santos, P. S. B. & Gatto, D. A. (2018). Macroscopia da madeira de *Eucalyptus* como ferramenta para identificação a campo. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 53(1), 587-595, 2018.

Zaque, L. A. M., Ferreira, M. D. & Melo, R.R. Variação radial e longitudinal da massa específica básica da madeira de *Araucaria angustifolia* com diferentes idades. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 38(93), 1-5.

Zaque, L. A. M. & Melo, R. R. (2019). *Caracterização macroscópica de madeiras da Amazônia*. Pará de Minas: VirtualBooks.

Zenid, G. J. & Ceccantini, G. C. T. (2007). *Identificação macroscópica de madeiras*. São Paulo: IPT.

Porcentagem de contribuição de cada autor no manuscrito

Daniel Tavares de Farias – 75%

Rafael Rodolfo de Melo – 25%