Espécies vegetais utilizadas como combustível em uma área de transição Cerrado-Caatinga no sul do Piauí, Brasil

Plant species used as fuel in a Cerrado-Caatinga transition area in the south of Piauí, Brazil

DOI: 10.34188/bjaerv4n2-018

Recebimento dos originais: 04/01//2021
Aceitação para publicação: 31/03/2021

Weverton dos Santos Martins
Graduação em Ciências Biológicas / Universidade Federal do Piauí
Instituição: Universidade Federal do Piauí / Curso de Ciências Biológicas do Campus Professora Cinobelina Elvas
Endereço: Rodovia Municipal Bom Jesus - Viana, Km 01, Planalto Horizonte - Bom Jesus – PI, 64900-000
E-mail: wevertonmartins25@hotmail.com

Marcelo Sousa Lopes
Doutorado em Ciências / Universidade Estadual de Maringá
Instituição: Universidade Federal do Piauí / Curso de Ciências Biológicas do Campus Professora Cinobelina Elvas
Endereço: Rodovia Municipal Bom Jesus - Viana, Km 01, Planalto Horizonte - Bom Jesus – PI, 64900-000
E-mail: marcelolopes@ufpi.edu.br

Thiago Pereira Chaves
Doutor em Etnobiologia e Conservação da Natureza / Universidade Federal Rural de Pernambuco
Instituição: Universidade Federal do Piauí / Curso de Ciências Biológicas do Campus Senador Helvídio Nunes de Barros
Endereço: R. Cícero Duarte, nº 905 - Junco, Picos - PI, 64607-670
E-mail: thiago_pereira@ufpi.edu.br

RESUMO
Os biomas Cerrado e Caatinga são ambientes que apresentam uma rica fitodiversidade e que vêm sofrendo uma grande pressão de uso em virtude do extrativismo dos seus recursos naturais. Dentre as formas de extrativismo que se sobressaem pode-se destacar a retirada de madeira para utilização como combustível. Nesse sentido, este trabalho teve como objetivo caracterizar tal uso na comunidade Gruta Bela, município de Bom Jesus - Piauí, em uma região de transição entre os biomas supracitados. Os dados foram obtidos através de entrevistas semiestruturadas com os chefes de família que concordaram em participar da pesquisa, totalizando 46 entrevistas, nas quais abordou-se diversos aspectos do conhecimento e uso das plantas como combustível. Constatou-se todos os entrevistados fazem tal uso em maior ou menor escala e que 84,8% dos mesmos utilizam lenha associada ao gás para uso domiciliar e 4,3% tem na lenha sua única fonte de combustível. Foram citadas 17 espécies pertencentes a seis famílias botânicas, sendo Fabaceae a mais família mais representativa e o jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. ex Hayne) a espécie preferida (49% das citações). A preferência é justificada pelo elevado poder calorífico da espécie. Verificou-se também que a coleta é preferencialmente realizada em áreas de mata nativa (89%) e que é realizada,

na maioria dos casos, manualmente, assim como o transporte. Para 45 entrevistados o uso dos recursos vegetais é apenas doméstico, enquanto um entrevistado afirmou ter na lenha e no carvão uma fonte de renda. Assim, estudos complementares são necessários para diagnosticar a pressão de uso sobre a vegetação local e viabilizar estratégias de conservação.

Palavras chave: Etnobotânica, semiárido, lenha, carvão.

ABSTRACT
Cerrado and Caatinga biomes are environments that have a rich phytodiversity and have been under great pressure of use due to the extraction of their natural resources. Among the forms of extraction that stand out can be highlighted the removal of wood for use as fuel. In this sense, this work aimed to characterize such use in the community Gruta Bela, municipality of Bom Jesus - Piauí, in a transition region between the aforementioned biomes. The data were obtained through semi-structured interviews with the heads of families who agreed to participate in the research, totaling 46 interviews, in which several aspects of knowledge and use of plants as fuel were registered. It was found that all participants make such use on a larger or smaller scale and that 84.8% of them use firewood associated with gas for home use and 4.3% have firewood as their only source of fuel. Seventeen species belonging to six botanical families were mentioned, Fabaceae being the most representative family and jatobá (Hymenaea stigonocarpa Mart. Ex Hayne) the preferred species (49% of citations). The preference is justified by the high calorific value of the species. It was also found that the collection is preferably carried out in areas of native forest (89%) and that it is carried out, in most cases, manually, as well as transport. For 45 participants, the use of plant resources is only domestic, while one participant stated that firewood and charcoal were a source of income. Thus, further studies are needed to diagnose the pressure of use on local vegetation and to make conservation strategies feasible.

Keywords: Ethnobotany, semi-arid, firewood, coal.

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos séculos temos observado um acentuado crescimento populacional, o qual é geralmente associado à crescente demanda por recursos, com destaque para as fontes de energia, as quais são utilizadas para atender às mais variadas necessidades. Dentre tais fontes podemos destacar o uso de lenha e carvão vegetal como combustível, que consiste na principal fonte de energia em localidades rurais de inúmeros países ao redor do mundo, especialmente os países em desenvolvimento (Coelho et al., 2018). Em muitos desses locais, os produtos derivados da madeira, como lenha e carvão são utilizados por aproximadamente 90% de seus habitantes para satisfazer necessidades básicas como cozinhar e se aquecer (Bruce et al., 2017).

No Brasil, embora grande parte da população utilize derivados do petróleo, especialmente o do gás liquefeito de petróleo (GLP), (Lima et al., 2015), a utilização de lenha e carvão tem uma grande relevância, visto que a produção desse recurso atingiu um total de 79.290 toneladas em 2013, sendo que 35,5% desse montante foi destinado ao uso doméstico (Simioni et al., 2017). A demanda

por tais recursos tem aumentado nos últimos anos, em virtude do proeminente aumento do preço do GLP, cujo uso vem se tornando inviável, especialmente entre a população mais carente.

Na região Nordeste esta tendência é observada. Em muitos casos a obtenção de lenha e carvão se dá através do extrativismo realizado em florestas nativas, geralmente de maneira intensiva, o que pode levar a um declínio acelerado de várias espécies vegetais acarretando no esgotamento destas com o decorrer do tempo (Fonseca Filho et al., 2016). Este cenário é preocupante, visto que além dos problemas ambientais, a escassez de madeira acarretará também problemas sociais. Na maioria dos ambientes rurais o consumo residencial permanece principalmente pela produção de lenha e carvão vegetal para utilização na cocção de alimentos. Para muitos camponeses esse é o único recurso disponível para cozinhar. Além disso, alguns pequenos agricultores complementam sua renda com a venda de lenha e de carvão (Ramos et al., 2008).

Considerando a importância da lenha e do carvão para abastecer a necessidade energética de populações rurais e para complementar a renda, surge a necessidade de estudos etnobotânicos a fim de se entender a dinâmica da coleta e uso de material vegetal, assim como as preferências e os padrões de coleta de determinadas espécies, que pode ocasionar uma excessiva pressão de uso sobre as mesmas, que, por sua vez, pode levar à extinção local (Hora et al., 2021). Dessa forma, este trabalho teve como objetivo analisar o uso e o conhecimento de espécies vegetais utilizadas como fitocombustíveis em uma localidade rural no Sul do Estado do Piauí inserida em uma região de Ecótono Cerrado-Caatinga.

2 MATERIAL E MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDO

Esta pesquisa foi realizada por meio da análise quali-quantitativa no povoado Gruta bela, localizado a 15 km do município de Bom Jesus, Piauí, Nordeste, Brasil. O município está situado na Mesorregião do Sudoeste Piauiense, como também na Microrregião Alto Médio Gurguéia. Sua extensão territorial é 5.469,2 km², localizada nas coordenadas: Latitude: 09° 04' 30" Sul, Longitude: 44° 21' 26" Oeste, e altitude de 277m, com limite, tendo como limites ao norte os municípios de Currais e Santa Luz, ao sul Gilbués, Monte Alegre, Redenção do Gurguéia e Curimatá·, a leste Santa Luz, Guaribas, Morro Cabeça no Tempo e o estado da Bahia, e a Oeste Baixa Grande do Ribeiro e Gilbués. É cortada pela BR-135 que dá acesso direto a capital do estado, Teresina a qual dista aproximadamente 632 km (Aguiar e Gomes 2004).

O povoado Gruta Bela é constituído basicamente por casas de alvenaria, pequenos comércios, duas igrejas sendo uma evangélica e outra católica, um cemitério, um posto de saúde e uma escola onde são ofertados o ensino infantil e fundamental. A comunidade apresenta, segundo

informações de moradores, aproximadamente 70 casas e uma média de 270 moradores, sendo estes em quase sua totalidade, pequenos agricultores.

A região em estudo, segundo a classificação do IBGE (2004), possui clima tropical semiárido quente, com duração do período seco de seis meses, com pluviosidade média anual de 944,4mm. Sua vegetação é caracterizada por ser do tipo estacional caducifólia e composta por campo cerrado, cerradão e em menor proporção a caatinga arbórea.

INVENTÁRIO ETNOBOTÂNICO

Inicialmente foram realizadas visitas às residências que estavam habitadas na comunidade a fim de estabelecer contato com os chefes de família, independente do sexo ou idade, aos quais foram explicados os objetivos do estudo, e os mesmos foram convidados a participar da pesquisa. Aos que concordaram, foi solicitado a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Dos 63 chefes de família selecionados apenas 46 concordaram em participar da entrevista. A coleta de dados se constituiu através de entrevistas semiestruturadas e aplicação de um questionário. Este apresentou perguntas referentes ao perfil socioeconômico dos entrevistados, conhecimento das plantas que são usadas como lenha e carvão na região, os tipos de combustíveis usados na casa, as áreas e estratégias de coleta, partes coletadas, frequência de uso, assim como a(s) espécie(s) que eles consideram preferida(s) como combustível e os motivos dessa preferência.

As informações foram complementadas através da utilização de outra técnica como a turnê guiada, (Albuquerque et al., 2014), que consistiu em ir a campo acompanhado do informante (entrevistado) por um determinado percurso, em busca das referidas espécies citadas pelos seus nomes populares no momento da entrevista. Este método foi importante para o procedimento de coleta do material botânico e identificação das plantas mencionadas pelos informantes. Como nem todas as amostras vegetais estavam com flores e/ou frutos, não foi possível a identificação até o nível específico. A herborização seguiu os procedimentos de Gadelha Neto *et al.* (2013).

As amostras coletadas foram levadas ao Laboratório de Botânica da Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Professora Cinobelina Elvas para a identificação das espécies, realizada por meio de literatura específica e comparação com exsicatas do Herbário Vale do Gurgueia da UFPI/CPCE. A classificação para as famílias, espécies e gêneros, seguiu a ordenação do APG IV (2016). Os autores foram confirmados segundo o site Flora do Brasil 2020.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos sobre o perfil dos entrevistados estão descritos na Tabela 1. A maioria dos chefes de família entrevistados pertenciam ao sexo feminino (69,6%), enquanto 30,4% eram do

sexo masculino. A maior parte da população amostrada (34,7%) possui entre 18 e 30 anos, o ensino fundamental incompleto (41,3%) e sobrevivem com um salário mínimo (63%).

Tabela 1. Perfil socioeconômico dos entrevistados do povoado Gruta Bela em Bom Jesus-PI.

Dados socioeconômicos	**n**	**%**
Gênero		
Masculino	14	30,4
Feminino	32	69,6
Faixa Etária		
18 – 30 anos	16	34,7
31 – 40 anos	09	19,6
41 – 50 anos	04	08,7
51 – 60 anos	09	19,6
mais de 61 anos	08	17,4
Grau de Escolaridade		
Analfabeto	07	15,3
Ensino fundamental incompleto	19	41,3
Ensino fundamental completo	06	13,0
Ensino médio incompleto	07	15,2
Ensino médio completo	06	13,0
Ensino superior incompleto	01	02,2
Ensino superior completo	00	00,0
Renda Mensal		
Menos de um salário mínimo	11	24,0
Um salário mínimo	29	63,0
Não possui renda fixa	01	02,0
Não responderam	05	11,0

Quando questionados se conhecem, já usaram ou fazem uso de alguma planta como fitocombustível, todas as pessoas responderam afirmativamente, o que ressalta a importância desses recursos para a comunidade. No entanto, apenas 3,5% utilizam fitocombustível em substituição total ao gás de cozinha. Quase metade dos entrevistados (48%) relataram utilizar lenha ou carvão diariamente, enquanto 37% informaram utilizar "somente quando preciso" e 15% utilizam raramente.

No que diz respeito à opção pelo uso de lenha e carvão, predomina o uso da lenha, associada ou não ao GLP. O predomínio do uso da lenha em comparação ao carvão corrobora com o estudo realizado por Nascimento (2013) sobre o uso doméstico da lenha na floresta nacional do Araripe, onde verificaram que cerca de 83% dos entrevistados afirmaram usar a lenha como fonte de combustível em associação ao gás liquefeito. No entanto estudos realizados por Vieira (2014) nas comunidades de Macacos e Juazeiro em São Miguel do Tapuio-PI e Fonseca Filho (2016) em duas comunidades rurais de Angical-PI são divergentes, onde mostraram que o carvão é a fonte mais utilizada.

Quanto aos motivos que levam ao uso de fitocombustíveis, a maioria dos entrevistados (68,4%) justifica o uso pela economia do uso do gás de cozinha, enquanto 24,6% fazem essa opção por considerarem que preparar alimentos em fogo de lenha ou carvão adicionam um sabor especial aos alimentos. Esses resultados indicam que a maioria das residências possui fogão a gás e fazem a associação de fitocombustível e GLP, especialmente devido aos preços elevados deste último. Resultados semelhantes foram encontrados por e Magalhães et al., (2017) em estudo realizado no assentamento Rendeiras, Município de Girau do Ponciano - AL, onde o verificou-se que, 96% dos faziam uso de lenha e carvão, seja como fonte única de combustível ou associado ao GLP. Ainda de maneira similar ao presente estudo, a principal justificativa para tal uso está ligada a fatores econômicos, embora fatores culturais também exerçam influência no uso dos recursos em questão. Estes fatores também foram observados em outras localidades em diferentes países (Kataki e Konwer, 2001; Madubansi e Shackleton, 2007; Ventura-Aquino et al., 2008; Hiemstra-Van der Horst e Hovorka, 2009; Yang et al., 2020).

Com relação às espécies utilizadas como fitocombustível, foram citadas 17, através de seus nomes populares, das quais foi possível identificar 12 delas até o nível de espécie, quatro apenas a nível genérico e uma com ramos totalmente estéreis e sem folhas, permaneceu com o nome popular. Foram identificadas seis famílias, dentre as quais, Fabaceae foi a mais representativa com sete espécies, seguida pela família Combretaceae com três espécies citadas (Tabela 2). Diversidade maior que a apresentada neste estudo foi observada em outros estudos realizados no nordeste brasileiro. Podemos citar 38 espécies na comunidade Carão, município de Altinho – PE (Hora et al,, 2021), 67 espécies no município de Caruaru – PE (Ramos et al., 2008a), 38 espécies em três comunidades rurais no município de Soledade – PB (Sá e Silva et al., (2008), 22 espécies nas comunidades de Barrocas e Cachoeira, município de Soledade – PB (Ramos e Albuquerque, 2012).

Tabela 2. Espécies vegetais conhecidas e utilizadas como carvão ou lenha no povoado Gruta Bela em Bom Jesus - PI. (N – Nativa; E - Exótica)

Família / *Espécie* / (Nome popular)	**Origem**	**Nº Citações**
Anacardiaceae		
Astronium fraxinifolium Schott (Gonçalo-Alves)	N	1
Myracrodruon urundeuva Allemão (Aroeira)	N	2
Combretaceae		
Combretum cf. *duarteanum* Cambess (Catinga-branca)	N	1
Combretum sp. 1 (Sipaúba)	N	2
Combretum sp. 2 (Vaqueta)	N	5
Fabaceae		
Anadenanthera colubrina (Vell) Brenan (Angico)	N	5
Copaifera langsdorffii Desf. (Pau-de-óleo)	N	3
Hymenaea stigonocarpa Mart. Ex hayne (Jatobá)	N	49
Libidibia ferrea (Mart. ex Tul.) L.P. Queiroz (Pau-ferro)	N	1
Poincianella bracteosa (Tul.) L.P. Queiroz (Pau-de-rato)	N	2
Plathymenia reticulata Bent (Candeia)	N	5
Mimosa sp. (Jurema)	N	9
Lythraceae		
Lafoensia replicata Pohl (Mangabeira)	N	1
Malpighiaceae		
Byrsonima sp (Murici)	N	1
Myrtaceae		
Eugenia dysenterica DC (Cagaita)	N	6
Psidium guajava L. (Goiabeira)	E	6
Não identificada (Emburana)	N	1

Em relação à frequência das espécies conhecidas e utilizadas para produção de carvão e lenha, o Jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Mart. Ex hayne) se destacou aparecendo em 49% das citações. Seguida pela Jurema (*Mimosa* sp.), mencionada por cerca de 9% dos entrevistados e as espécies: Cagaita (*Eugenia dysenterica* DC) e Goiaba (*Psidium guajava* L.) representaram 6% das citações, cada. O Angico (*Anadenanthera colubrina* (Vell) Brenan.), a Candeia (*Plathymenia reticulata* Benth) e a Vaqueta (*Combretum* sp.2), apresentaram 5% das referências cada.

Todas as espécies foram consideradas nativas (N) da Caatinga ou do Cerrado caracterizando portanto uma área de ecótono, corroborando com os dados do IBGE (2019) para a região, com exceção de *Psidium guajava* L., presente nos quintais ou arredores de algumas residências da comunidade, sendo classificada como exótica (E).

Houve predominância de uso, das espécies mais comumente encontradas no Cerrado (*Byrsonima* sp, *Eugenia dysenterica, Hymenaea stigonocarpa, Lafoensia replicata, Plathymenia reticulata,*) sobre aquelas que comumente ocorrem mais na Caatinga (*Anadenanthera colubrina, Combretum* cf. *duarteanum, Combretum* sp.1, *Combretum* sp.2, *Mimosa* sp., *Poincianella bracteosa, Libidibia ferrea*). Espécies como: *Astronium fraxinifolium, Myracrodruon urundeuva e Copaifera langsdorffii* podem ser encontradas nos dois biomas (Lopes *et al.*, 2020 (a); Lopes *et al.*, 2020 (b); Sousa et al., 2019; Souza *et al.* 2018; Castro e Cavalcante, 2010; Araújo *et al.*, 2005; Rodal *et al.*, 2005; Maia (2004)).

A preferência pelo uso do Jatobá, segundo os entrevistados, está relacionada ao seu potencial energético (Figura 4), onde 44% dos entrevistados justificaram o seu uso devido essa espécie "possuir um fogo mais duradouro", 16% citaram a menor produção de fumaça e 15% preferem essa espécie porque a madeira apresenta "maior produção de calor". Também foram citadas maior produção de brasa (12%), menor produção de cinza (11%) e fácil aquisição (2%). Tais justificativas se assemelham a estudos realizados em outras localidades do Nordeste brasileiro (Ramos et al., 2008b; Cavalcanti et al., 2015; Specht et al., 2015; Fonseca Filho et al., 2016).

A maior durabilidade na queima foi a característica que exerceu maior influência na preferência do uso do Jatobá como fitocombustível. Hora et al., (2021) relatam que a maior durabilidade é um fator importante na seleção de espécies para combustível, visto que, ao utilizar uma madeira mais durável, uma quantidade menor de viagens para novas coletas é necessária, restando mais tempo para se dedicar às demais atividades cotidianas relacionadas à sobrevivência. Outra característica utilizada para a seleção do jatobá foi a menor produção de fumaça. Associados à fumaça liberada pela queima de lenha, são lançadas diversas partículas poluentes que podem levar ao surgimento e/ou agravamento de problemas de saúde, dentre os quais pode-se citar doenças respiratórias e diferentes tipos de câncer (Moreira et al., 2008; Gioda et al., 2019).

Em relação à Jurema, segunda espécie mais citada, o seu uso foi justificado apenas pela facilidade de coleta da mesma, pois é facilmente encontrada próxima as casas. A preferência por esta espécie está de acordo com a hipótese da aparência ecológica, descrita por Lucena et al., (2012), segundo a qual, as pessoas teriam predileção para coleta e uso por espécies mais facilmente encontradas na vegetação, chamadas plantas aparentes.

No tocante as partes coletadas das plantas para uso energético, a maioria dos entrevistados (80%) preferem a coleta de galhos e troncos, enquanto 20% fizeram referência ao uso da "planta inteira". Foi citado ainda que em muitos casos coleta-se a lenha de plantas mortas. Esse resultado indica a preferência por madeira com menor teor de umidade, o que leva a um aumento do ganho de energia, visto que, quanto maior o teor de umidade da madeira, menor a quantidade de energia liberada na queima (Lima, et al., 2008; Moreira et al., 2012).

Com relação à forma, local de coleta, os entrevistados informaram que a coleta é realizada na maioria dos casos utilizando machado (96%) e em áreas de mata nativa (90%). O transporte da madeira é realizado predominantemente através de métodos em que pequenas quantidades são carregadas de cada vez, ou seja, transportado manualmente (37%) ou com auxílio de carrinhos de mão (43%). Outras formas de transporte também foram mencionadas em menor proporção, como motocicletas (11%), bicicletas (4%), carroças puxadas por bois ou burros (3%) e até tratores. Estes resultados diferem dos obtidos por Ramos e Albuquerque (2012) em uma área de Caatinga, no

município de Soledade, PB. Para a maior parte dos entrevistados (45,5%), a madeira é transportada na cabeça, especialmente por mulheres. O segundo método mais utilizado (41,1%) é o transporte através de carroças movidas a tração animal, o qual pode carregar até 200 kg de lenha. Os autores ressaltam que nem sempre a utilização de métodos capazes de transportar uma quantidade maior de madeira representa uma maior pressão de coleta, pois, nas comunidades estudadas, as coletas eram menos frequentes entre as famílias que utilizavam tais técnicas. Além disso, estas famílias dispunham de estoques menores de madeira do que as famílias que transportavam lenha nas cabeças.

Um aspecto que é importante evidenciar é que a espécie de maior preferência entre os entrevistados (*H. stigonocarpa*) é uma espécie polivalente, devido a sua multiplicidade de usos. Em diversas localidades os usos desta espécie se enquadram em diversas categorias de uso, como construção, tecnologia, medicinal, alimentício, além de combustível (Guarim Neto et al., 2008; Guarim Neto e Pasa, 2009; Cunha e Bortolotto, 2011; Pasa, 2011; Tunholi et al., 2013; Sousa et al., 2015; Coata et al., 2017). Por tais motivos, pode-se haver uma excessiva pressão de uso sobre a espécie, que pode ser constatado através de novas pesquisas etnobiológicas e ecológicas a fim de constatar a real pressão de uso e, eventualmente, propor técnicas de manejo para uma utilização mais sustentável da espécie.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa observamos que a presença do fogão a gás não excluiu o uso de lenha e carvão pelos moradores da comunidade Gruta Bela e que a coleta desse material foi concentrada em poucas espécies, especialmente o Jatobá (*H. stigonocarpa*). Além do uso como combustível esta espécie apresenta uma multiplicidade de usos, o que leva a inferir que ela sofre uma maior pressão de uso. Dessa forma, são necessários estudos complementares para investigar o extrativismo da espécie, além de aspectos como morte e regeneração de espécimes após a coleta. Estes dados serão de grande relevância para desenvolver um manejo mais adequado para a espécie que busque maximizar a produtividade de maneira sustentável.

REFERÊNCIAS

Aguiar, R. B.; Gomes, J. R. C (orgs.) **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea, estado do Piauí: diagnóstico do município de Bom Jesus**. Fortaleza: CPRM - Serviço Geológico do Brasil, 2004.

Albuquerque, U. P.; Ramos, M. A.; Lucena, R. F. P.; Alencar, N. L. Methods and Techniques Used to Collect Ethnobiological Data. In: Albuquerque, U. P.; Cunha, L. V. F. C.; Lucena, R. F. P.; ALVES, R. R. N. **Methods and Techniques in Ethnobiology and Ethnoecology**. New York: Humana Press, 2014.

APG IV – Angiosperm Phylogeny Group IV. 2016. **An Update of the Angiosperm Phylogeny Group Classification for the Orders and Families of Flowering Plants: APG IV**. Botanical Journal of the Linnean Society 181: 1-20.

Araújo, F. S.; Costa, R. C.; Figueiredo, M. A.; Nunes, E. P.Vegetação e Flora Fanerogâmica da Área Reserva Serra das Almas, Ceará. In: Araújo, F. S.; Rodal, M. J. N.; Barbosa, M. R. V. (Orgs.). **Análise das Variações da Biodiveridade do Bioma Caatinga: suporte e estratégias regionais de conservação**. Brasília: MMA. 2005.

Rodal, M. J. N.; Lins E Silva, A. C. B.; Pessoa, L. M.; Cavalcanti, A. D. C. Vegetação e Flora Fanerogâmica da Área de Betânia, Pernambuco. In: Araújo, F. S.; Rodal, M. J. N.; Barbosa, M. R. V. (Orgs.). **Análise das Variações da Biodiveridade do Bioma Caatinga: suporte e estratégias regionais de conservação**. Brasília: MMA. 2005.

Bruce, N. G.; Aunan, K.; Rehfuess, E. A. Liquefied petroleum gas as a clean cooking fuel for developing countries: implications for climate, forests, and affordability. **Materials on Development Financing**, v. 7, p. 1-44, 2017.

Castro, A. S.; Cavalcante, A. **Flores da Caatinga (Caatinga Flowers)**. Campina Grande: Instituto Nacional do Semiárido. 2010.

Cavalcanti, M.C.B.T., Ramos, M.A., Araújo, E.L., Albuquerque, U.P., 2015. Implications from the use of non-timber forest products on the consumption of wood as a fuel source in human-dominated semiarid landscapes. **Environ. Manag**. 56, 389–401.

Coelho, S. T., Sanches-Pereira, A., Tudeschini, L. G., Goldemberg, J. The energy transition history of fuelwood replacement for liquefied petroleum gas in Brazilian households from 1920 to 2016. **Energy Policy**, v. 123, p. 41-52, 2018.

Costa, I. B., Bonfim, F. P., Pasa, M. C., & Montero, D. A Ethnobotanical survey of medicinal flora in the rural community Rio dos Couros, state of Mato Grosso, Brazil. **Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas**, v. 16, n. 1, p. 53-67, 2017.

Cunha, S. A.; Bortolotto, I. M.. Etnobotânica de plantas medicinais no assentamento Monjolinho, município de Anastácio, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n. 3, p. 685-698, 2011.

Flora do Brasil 2020. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: http://floradobrasil.jbrj.gov.br/ . Acesso em 25 fev. de 2021.

Gadelha Neto, P. C., Lima, J. R., Barbosa, M. R. V. *et al.* **Manual de Procedimentos para Herbários**. Recife, Universidade Federal de Pernambuco. 2013.

Gioda, A.; Tonietto, G. B.; Leon, A. P. Exposição ao uso da lenha para cocção no Brasil e sua relação com os agravos à saúde da população. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 24, p. 3079-3088, 2019.

Guarim Neto, G.; Guarim, V. L. M., Macedo, M., Nascimento, N. P. Flora, vegetação e etnobotânica: conservação de recursos vegetais no pantanal. **Gaia Scientia**, v. 2, p. 41-46, 2008.

Guarim Neto, G.; Pasa, M. C. Estudo etnobotânico em uma área de Cerrado no Município de Acorizal, Mato Grosso. **FLOVET-Boletim do Grupo de Pesquisa da Flora, Vegetação e Etnobotânica**, v. 1, n. 1, 2009.

Hiemstra-Van der Horst, G.; Hovorka, A. J. Fuelwood: the "other" renewable energy source for Africa?. **Biomass and bioenergy**, v. 33, n. 11, p. 1605-1616, 2009.

Hora, J. S. L., Feitosa, I. S., Albuquerque, U. P., Ramos, M. A., Medeiros, P. M. Drivers of species' use for fuelwood purposes: A case study in the Brazilian semiarid region. **Journal of Arid Environments**, v. 185, p. 104324, 2021.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pi/bom-jesus/panorama. Acesso em 01 de Mar 2021.

Kataki, R.; Konwer, D. Fuelwood characteristics of some indigenous woody species of north-east India. **Biomass and Bioenergy**, v. 20, n. 1, p. 17-23, 2001.

Lima, E. A,; Abdala, E. M.; Wenzel, A. A. **Influência da umidade no poder calorífico superior da madeira**. Colombo: Embrapa Florestas, 2008. 3p. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 260).

Lima, M. T. S. L.; Souza, M. C.; Flores, T. S.; Cruz, N. G. S.; Diamantino, H. D.; Barroso, L. A.; Rocha, B. A.; Souza, R. L. M.; Ramos, P. C.; Macedo, M. H. M. Sobre a Situação Energética Brasileira: De 1970 a 2030. **Ciência e Natura**, v. 37, n. 2, p. 6-16, 2015.

Lopes, M. S. ; Castro, A. A. J. F.; França, L. C. De J.; Lisboa, G. S.; Cerqueira, C. L.; Guimarães, L. A. L. The tree and shrub flora in savanna riparian forest in northeastern Brazil: update to Uruçuí-Una Ecological Station, Piauí State, Brazil. **Research, Society and Development,** v. 9, n. 10, p. 1-30, 2020. (a)

Lopes, M. S. ; Chaves, P. T.; França, L. C. de J.; Cerqueira, C. L.; Lisboa, G. S.; Lima, J. S. Etnobotânica da Estação Ecológica de Uruçuí – Una, Piauí, Brasil. In: Ivanov, M. M. M. (org.). **Unidades de Conservação do Estado do Piauí**. Teresina: EDUFPI, 2020. (b)

Lucena, R. F. P., de Medeiros, P. M., de Lima Araújo, E., Alves, A. G. C., Albuquerque, U. P. et al. The ecological apparency hypothesis and the importance of useful plants in rural communities from Northeastern Brazil: An assessment based on use value. **Journal of Environmental Management**, v. 96, n. 1, p. 106-115, 2012.

Madubansi, M.; Shackleton, C. M. Changes in fuelwood use and selection following electrification in the Bushbuckridge lowveld, South Africa. **Journal of environmental management**, v. 83, n. 4, p. 416-426, 2007.

Maia, G. N. **Caatinga – Árvores e Arbustos e suas Utilidades.** São Paulo: Ed. Leitura e Arte. 2004.

Moreira, J. M. M. A. P., de Lima, E. A., Goulart, I. D. R. **Impacto do teor de umidade e da espécie florestal no custo da energia útil obtida a partir da queima da lenha**. Embrapa Florestas, 2012 (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 293).

Moreira, M. A. C., Moraes, M. R. D., Silva, D. G. S. T., Pinheiro, T. F., Vasconcelos Júnior, H. M., Maia, L. F. D. L., Couto, D. V. D Estudo comparativo de sintomas respiratórios e função pulmonar em pacientes com doença pulmonar obstrutiva crônica relacionada à exposição à fumaça de lenha e de tabaco. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 34, n. 9, p. 667-674, 2008.

Pasa, M. C. Saber local e medicina popular: a etnobotânica em Cuiabá, Mato Grosso, Brasil. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 6, n. 1, p. 179-196, 2011.

Ramos, M. A., Medeiros, P. M., Almeida, A. L. S., Feliciano, A. L. P., Albuquerque, U. P. Use and knowledge of fuelwood in an area of Caatinga vegetation in NE Brazil. **Biomass and bioenergy**, v. 32, n. 6, p. 510-517, 2008a.

Ramos, M. A.; Albuquerque, U. P. The domestic use of firewood in rural communities of the Caatinga: How seasonality interferes with patterns of firewood collection. **Biomass and Bioenergy**, v. 39, p. 147-158, 2012.

Ramos, M.A., Medeiros, P.M., Almeida, A.L.S., Feliciano, A.L.P., Albuquerque, U.P., Can wood quality justify local preferences for firewood in an area of caatinga (dryland) vegetation?. **Biomass and Bioenergy**, v. 32, n. 6, p. 503-509, 2008b.

Sá e Silva, I. M. M., Marangon, L. C., Hanazaki, N., Albuquerque, U. P.Use and knowledge of fuelwood in three rural caatinga (dryland) communities in NE Brazil. **Environment, Development and Sustainability**, v. 11, n. 4, p. 833-851, 2009.

Simioni, F. J.; Moreira, J. M. M. A. P.; Fachinello, A. L.; Buschinelli, C. C. A.; Matsuura, M. I. S. F. Evolução e concentração da produção de lenha e carvão vegetal da silvicultura no Brasil. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 2, p. 731-742, 2017.

Sousa, F. D. C. D., Araújo, M. P., Lemos, J. R. Ethnobotanical Study with Native Species in a Rural Village in Piauí State, Northeast Brazil. **Journal of Plant Sciences**, v. 3, n. 2, p. 45-53, 2015.

Sousa, D. S. ; Chaves, T. P. ; Lopes, M. S. ; Silva, S. B. ; Parente, I. A. ; Gama, G. S. P. Estudo Etnobotânico de *Libidibia Ferrea* (Mart. Ex Tul.) L.P. Queiroz em uma Comunidade Rural no Município de Bom Jesus, Piauí. In: Ribeiro, J. C.; Santos, C. A.. (Org.). **A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias**. 1ed.Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019, v. 1, p. 198-206.

Souza, V. C., Flores, T. B., Colletta, G. D., Coelho, R. L. G. **Guia Das Plantas do Cerrado**. Piracicaba: Taxon Brasil Editora e Livraria. 2018.

Specht, M. J., Pinto, S. R. R., Albuquerque, U. P., Tabarelli, M., Melo, F. P. Burning biodiversity: Fuelwood harvesting causes forest degradation in human-dominated tropical landscapes. **Global Ecology and Conservation**, v. 3, p. 200-209, 2015.

Tunholi, V. P., Ramos, M. A., Scariot, A. Availability and use of woody plants in a agrarian reform settlement in the cerrado of the state of Goiás, Brazil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 27, n. 3, p. 604-612, 2013.

Ventura-Aquino, Y., Rendón, B., Rebollar, S., & Hernández, G. Use and conservation of forest resources in the municipality of San Agustin Loxicha, Sierra Madre del Sur, Oaxaca, Mexico. **Agroforestry Systems**, v. 73, n. 3, p. 167-180, 2008.

Yang, X., Li, J., Xu, J., & Yi, Y. Household fuelwood consumption in western rural China: ethnic minority families versus Han Chinese families. Environment and **Development Economics**, v. 25, n. 5, p. 433-458, 2020.