



ISSN:1984-2295

Revista Brasileira de Geografia Física

Homepage: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/rbgfe>



Sustentabilidade do uso de espécies vegetais ciliares em construções rurais na região da Baixada Maranhense

Claudio Urbano B. Pinheiro & Miqueias Oliveira de Souza

Dr. em Biologia, Professor Titular, Departamento de Oceanografia e Limnologia, Universidade Federal do Maranhão, Av. dos Portugueses, 1966, Campus do Bacanga, 65080-805, São Luís, Maranhão. claudio.urbano@ufma.br; Mestre em Sustentabilidade de Ecossistemas, Professor do Instituto Federal de Educação, Campus de Grajaú, Maranhão, miqueias.souza@ifma.edu.br.

Artigo aceito em 10/09/2021 e aceito em 18/04/2022

RESUMO

As formações ciliares são importantes para manutenção da estrutura e função dos ecossistemas, regulando o escoamento superficial proveniente de áreas adjacentes servindo como filtro, além de funções hidrológicas. As áreas de matas ciliares no município de Penalva, região da Baixada Maranhense apresentam indicativos do uso intenso e continuado das espécies nesses ambientes. Isto fica evidente também pelos desmatamentos e extração acentuada de espécies vegetais para fins de construção local, nas margens dos lagos do município. Este estudo teve como objetivos principais: 1) levantar e identificar o material vegetal utilizado em construções, segundo diferentes grupos de usuários: populações ribeirinhas em seus povoados, fazendas e estabelecimentos em geral, dentro e nos limites da área considerada de proteção pela legislação; 2) analisar a taxa de renovação do material vegetal utilizado nas construções. Sinais de pressão sobre os recursos vegetais ciliares são claros, evidenciados pela presença de espécies secundárias nas formações ciliares, pelos relatos dos habitantes da região, bem como pelos sinais físicos de intensa extração. O grande número de indivíduos jovens, em muitas áreas mais frequentes que indivíduos adultos, também evidencia o continuado processo de extração das espécies nos ambientes ciliares regionais. Grandes também são as áreas sem nenhum tipo de vegetação nas margens dos lagos, principalmente aquelas que estão próximas aos adensamentos populacionais. Ficaram evidentes as pressões advindas do uso intenso dos recursos vegetais para construção na região, as principais espécies sob pressão do uso e desmatamentos, além da necessidade de programas para conservação, respeitando-se os limites da legislação e da capacidade de suporte das formações ciliares regionais.

Palavras-chave: Matas Ciliares; Usos; Construções; Sustentabilidade; Baixada Maranhense.

Sustainability of use of riparian plant species in rural constructions in the Baixada Maranhense region

ABSTRACT

Riparian formations are important for maintaining the structure and function of ecosystems, regulating surface runoff from adjacent areas, serving as a filter, in addition to hydrological function. The areas of riparian forests in the municipality of Penalva, Baixada Maranhense region show indications of the intense and continued use of the species in these environments. This is also evident in the deforestation and accentuated extraction of plant species for local construction purposes, on the margins of the municipality's lakes. This study had as main objectives: 1) to plant species and identify the plant material used in constructions, according to different groups of users: riverside populations in their settlements, farms, and establishments in general, within the limits of the area considered to be protected by legislation, 2) to analyze the renewal rate of plant material used in constructions. Signs of pressure on riparian resources are clear, evidenced by the presence of secondary species in riparian formations, reports from the region's inhabitants, as well as by physical signs of intense extraction. The large number of young individuals in many areas also evidences the continued process of extraction of species in regional riparian environments. Also, large areas with no vegetation on the margins of lakes, especially those close to population densities. The pressure arising from the intense use of plant resources for construction in the region was characterized, along with main species under pressure of use. The intensity of deforestation and the need for programs for the conservation were clear, with respect to the limits of legislation and the support capacity of the regional riparian formations. Keywords: Ciliary Forests; Uses; Constructions; Sustainability; Baixada Maranhense.

Introdução

Com o aumento do crescimento demográfico, a demanda por recursos naturais também aumentou consideravelmente. Mesmo em comunidades consideradas tradicionais, mais isoladas, a disponibilidade destes recursos já não consegue acompanhar a demanda, sendo necessários planos de manejo que visem a conservação e preservação ambiental, além do cumprimento da legislação vigente, para uso eficiente dos recursos naturais. Com o crescimento demográfico, estas áreas sofrem gradativamente maiores pressões, afetando diretamente os recursos naturais, especialmente as florestas e, mais particularmente ainda, as matas ciliares (BRASIL, 2019; Fearnside, 2020).

Mata ciliar é toda formação vegetal encontrada nas margens dos rios, córregos, lagos, represas e nascentes, caracterizada pela Lei nº 4.771/65, Código Florestal Brasileiro, como área de preservação permanente – APP, substituído pelo Novo Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651 de 25/05/2012; alterada pela Lei nº 12.727 de 17/10/2012), com regulamentações pelas resoluções CONAMA 302/02, 303/02 e 369/06 (BRASIL, 1965; BRASIL, 2012; BRASIL, 2017; Alves, 2015; Ferreira et al., 2019).

Muitos são os termos utilizados para expressar a vegetação que ocorre às margens dos corpos d'água (floresta ripária, florestas ribeirinhas, matas de galeria, floresta ripícola, floresta beiradeira, zona tampão), porém, neste trabalho utilizou-se o termo mata ciliar, como citado por Rodrigues (2000) e correspondente na nomenclatura oficial (IBGE, 1992; IBGE, 2017) a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial. Matas ciliares são definidas como formações florestais que acompanham um curso d'água, influenciando e sendo influenciada por este corpo d'água, tanto do ponto de vista físico-climático, quanto dos processos ecológicos definidos pela composição faunística, florística e de microrganismos, bem como das interações destes conjuntos de organismos (Marinho-Filho e Gastal, 2001; Ferraz, 2014; Panizza, 2017; Carvalho et al., 2019).

A vegetação ocorrente no entorno dos cursos d'água, reservatórios, alagadiços e

nascentes, possuem características vegetacionais definidas por uma interação complexa de fatores dependentes das condições ambientais ribeirinhas que, por sua vez, refletem as características geológicas, geomorfológicas, climáticas, hidrológicas, que atuam como elementos definidores das condições ecológicas locais (Rodrigues, 2000; Fu et al., 2016; Gomes et al., 2018; Chua et al., 2019).

As formações ciliares são importantes para manutenção da estrutura e função dos ecossistemas, regulando o escoamento superficial proveniente de áreas adjacentes servindo como filtro, além de funções hidrológicas (Ab'Saber, 2004; Rodrigues e Gandolfi, 2001; Albuquerque, 2010; Guilherme, 2020; Zonta et al., 2020). As matas ciliares têm ainda outras funções, como assegurar a manutenção da biodiversidade, principalmente das espécies animais e vegetais cujos ciclos de vida e de reprodução têm alguma relação direta ou indireta com as águas; propiciam o fluxo gênico; aumentam os refúgios e fontes de alimento para as faunas silvestre e aquática e asseguram a perenidade das fontes e nascentes (Coelho, 2007; Da Silva et al., 2014; FAO, 2019; Pena, 2021). Apesar de sua inegável importância ambiental, as áreas de matas ciliares são cada vez mais ameaçadas por desmatamentos, queimadas, construção de hidrelétricas e implantação de sistemas agropecuários (Aguir et al., 2021).

A Baixada Maranhense destaca-se entre as regiões fisiográficas do estado do Maranhão (Baixada, Cerrado, Cacaís, Pré-Amazônia, Chapadões e Planalto) (SEMATUR, 1991), pelos campos naturais inundáveis com imensos lagos, extensos pântanos, onde está situado o mais extensivo refúgio de aves aquáticas da região nordeste. A Baixada Maranhense estende-se pelos baixos cursos dos rios Mearim e Pindaré, e médios e baixos cursos dos rios Turiaçu, Pericumã e Aurá, reunindo um dos maiores e mais belos conjuntos de lagos e lagoas naturais do Brasil. A região está localizada na porção noroeste do Estado do Maranhão. A região conta com 23 municípios, incluindo a Ilha dos Caranguejos (MARANHÃO, 2002). O município de Penalva está entre os 23 que estão localizados na Baixada Maranhense, no baixo

curso do rio Pindaré.

As áreas de matas ciliares no município de Penalva apresentam sinais evidentes de perturbação, indicativos do uso continuado das espécies nesses ambientes. Isto fica evidente também pelos desmatamentos nas margens dos lagos do município, deixando grandes áreas sem cobertura vegetal. A extração de espécies para atendimento aos povoamentos nas margens dos lagos da região é significativa e constitui de fato um dos fatores de redução das áreas das matas ciliares regionais (Pinheiro, 2019). A hipótese principal do estudo é de que tem ocorrido extração intensiva e continuada da vegetação ciliar, especialmente das espécies utilizadas nas construções. Com o crescimento das populações, cresce também o uso em construções nos povoamentos regionais, produzindo prejuízos à regeneração das espécies vegetais mais utilizadas, comprometendo a sua conservação.

Este estudo teve como objetivos principais: 1) levantar e identificar o material vegetal utilizado em construções, segundo diferentes grupos de usuários: populações ribeirinhas em seus povoamentos, fazendas e estabelecimentos em geral, dentro e nos limites da área considerada de proteção pela legislação; 2) analisar a taxa de renovação do material vegetal utilizado nas construções.

Material e métodos

A Região da Baixada Maranhense

O Estado do Maranhão, por sua localização em área de transição entre a Amazônia, o nordeste semiárido e o Cerrado, destaca-se entre os demais estados nordestinos pela diversidade de ecossistemas, vasto litoral, rica hidrografia e notáveis formações paisagísticas que favorecem diferentes usos, diretos e indiretos, dos recursos naturais disponíveis (Bezerra, 2006; Lima, 2021).

A Baixada Maranhense destaca-se entre as regiões fisiográficas do Estado do Maranhão (Baixada, Cerrado, Cocais, Pré-Amazônia, Chapadões e Planalto) (SEMATUR, 1991), pelos campos naturais inundáveis com imensos lagos, extensos pântanos, onde está situado o mais extensivo refúgio de aves aquáticas da

região nordeste. A Baixada Maranhense estende-se pelos baixos cursos dos rios Mearim e Pindaré, e médios e baixos cursos dos rios Turiaçu, Pericumã e Aurá, reunindo um dos maiores e mais belos conjuntos de lagos e lagoas naturais do Brasil.

A Baixada Maranhense está localizada na porção noroeste do Estado do Maranhão ($1^{\circ}00' - 4^{\circ}00'S$ e $44^{\circ}21' - 45^{\circ}21'W$), a oeste da Ilha de São Luís, limitando-se ao Norte com a região do litoral e o Oceano Atlântico, ao Sul com a região dos Cocais, a Oeste com a região da floresta Amazônica e a Leste com o Golfão Maranhense e Cerrado (Correia, 2006). A região conta com 23 municípios, incluindo a Ilha dos Caranguejos (MARANHÃO, 2002; MARANHÃO, 2003).

Por sua importância ecológica, especialmente para aves aquáticas migratórias e residentes que utilizam a região como ponto de apoio e reprodução, a Baixada Maranhense foi transformada em Área de Proteção Ambiental (APA) pelo governo do Estado, em 1991 (Decreto Estadual nº 11.900/1991) (BRASIL, 1996; MARANHÃO, 2002). Parte da área também foi incluída no Acordo Internacional do Ramsar, de Proteção a Áreas Úmidas. Apesar da proteção legal, a região vem sofrendo ao longo do tempo com profundas alterações ambientais, principalmente através de queimadas, agropecuária (criação de búfalos), pesca predatória, construção de barragens, extrativismo vegetal, entre outros, que juntos contribuem de forma significativa para degradação ambiental regional (Pinheiro e Arouche, 2013; Pereira et al., 2020)).

O município de Penalva está entre os 23 que estão localizados na Baixada Maranhense, Subárea do Baixo Pindaré (Figura 1), limitando-se com os municípios de Viana ao norte, Monção ao sul, Cajari a leste e Pedro do Rosário e Zé Doca a oeste. Tem uma área total de 839 Km², uma população de 33.287 habitantes, densidade demográfica de 36,4 hab/km² (IBGE, 2000; IBGE, 2010). O município tem na pesca, na atividade agropecuária e no extrativismo, as principais fontes de renda. A sede municipal está localizada nas seguintes coordenadas: S 03° 17' 44.2"; W 45° 10' 24.2".

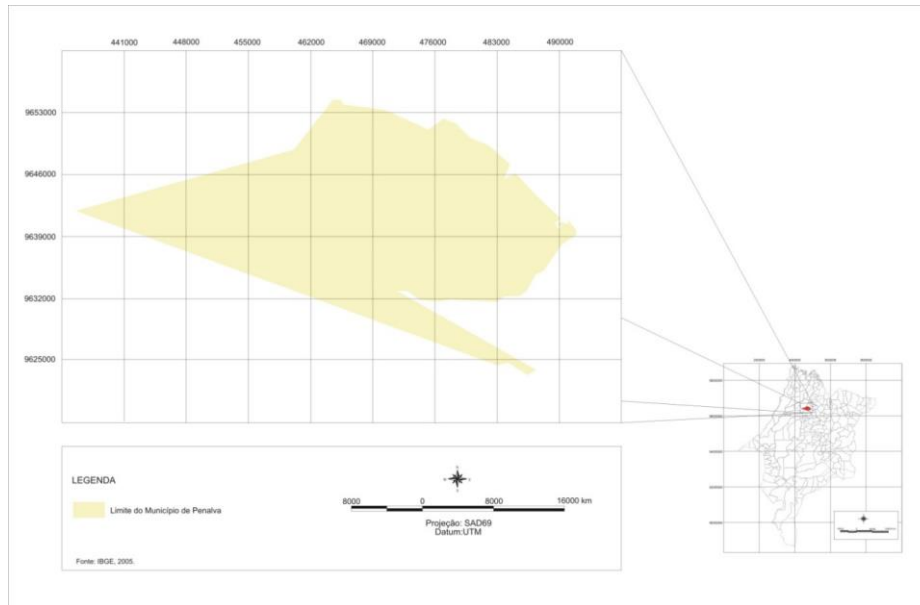


Figura 1. Localização da área de estudo, município de Penalva, Baixada Maranhense.

O município de Penalva está localizado no conjunto hidrográfico formado pela bacia do rio Pindaré. São vários os rios (em geral temporários), lagos, lagoas e igarapés existentes; no entanto, o município tem como principal

característica uma grande área lacustre formada por inundações sazonais daquele rio. Essa grande área lacustre é formada pelos lagos Cajari, Capivari, da Lontra e Formoso (Figura 2).

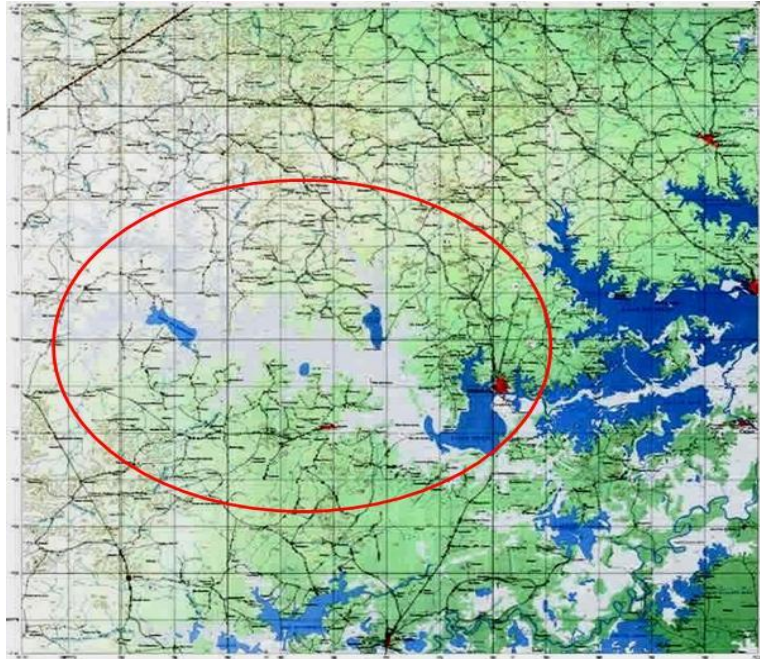


Figura 2. Principais lagos formadores da malha hidrográfica do município de Penalva; Lagos Cajari, Capivari, Lontra e Formoso, sentido leste/oeste, respectivamente.

As áreas inundáveis de Penalva estendem-se aos municípios de Cajari, Matinha e Viana. O canal do Maracu, com cerca de 18 Km de extensão, também chamado de rio pela população local, conecta a área lacustre de Penalva ao lago de Viana; deste, até o rio Pindaré, rio mais importante e formador das áreas inundáveis da região (Pinheiro, 2003).

Principais Tipologias Vegetacionais na Área de Estudo

Diversos revestimentos florísticos podem ser distinguidos na região do município de Penalva, cuja localização resulta, principalmente, de variações da influência e diferenças no regime inundação, da textura e do nível do solo e da influência da água.

Nas áreas onde predomina a água doce, dependendo da textura do solo e do regime das inundações, ocorrem os Campos Herbáceos e as Matas de Igapó. Para a formação dos Campos Herbáceos, combinam-se o relevo de planície e as formações vegetacionais predominantemente de gramíneas e ciperáceas, sazonalmente inundáveis). Na região da Baixada Maranhense, as Matas de Igapó são, em geral, de grande extensão, constituindo vegetação arbórea inundável por 5-6 meses, durante o período chuvoso. Nos trechos brejosos, em áreas menos sujeitas aos pulsos de inundação, mas por eles

influenciados pela alimentação de pequenos cursos d'água temporários formam-se as Matas de Galeria, com vegetação higrófila característica. As Matas de Aterrado constituem um tipo de vegetação formada em áreas de águas quase paradas, pantanosas, onde o substrato que sustenta as matas é resultado do continuado acúmulo de matéria orgânica, sem conteúdo de frações minerais.

Em áreas de margens de rios e canais, podem aparecer as Matas Ciliares Não Inundáveis, onde embora o pulso de inundação atinja, ocorre por pouco tempo e com lâmina d'água mais fina, caracterizadas por vegetação de terra firme. Nas áreas de terra firme, predominam na atualidade as Matas Secundárias (Capoeiras), idades, associadas ou não aos Babaçuais, florestas monoespecíficas de Babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.; Palmae) (Pinheiro, 2011; Ramos et al., 2021). Ainda nestes ambientes, embora existentes, são raros atualmente os fragmentos de Mata Primária, remanescentes da vegetação original amazônica outrora existente na região (Pinheiro et al., 2010; Pinheiro, 2013).

As principais tipologias de vegetação da região de estudo são mostradas nas Figuras 3 e 4.



Figura 3. Principais Tipologias Vegetacionais da Área de Estudo: Mata Ciliar Não Inundável; Mata de Igapó; Mata de Aterrado; Mata de Galeria.

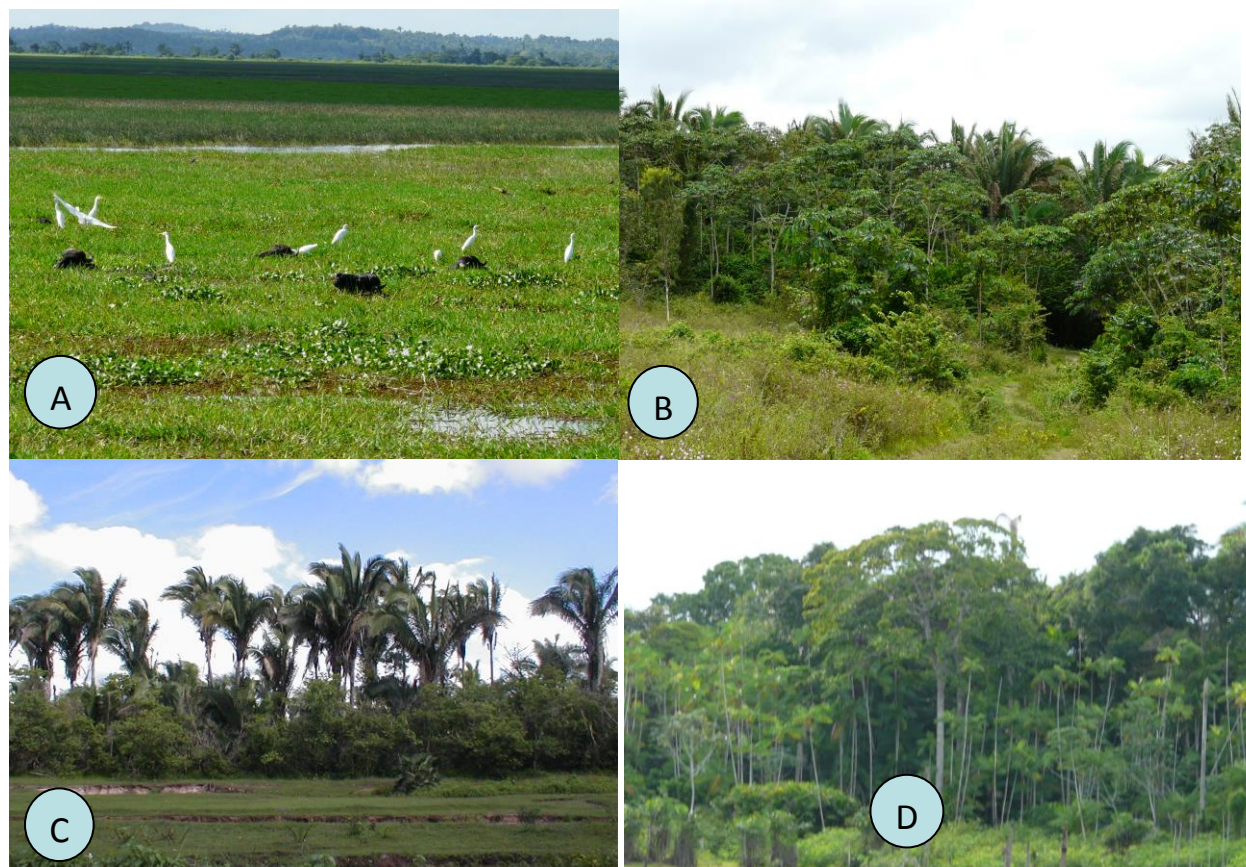


Figura 4. Principais Tipologias Vegetacionais da Área de Estudo: A) Campo Herbáceo Inundável; B) Mata Secundária (Capoeira); C) Mata Secundária com Babaçu; D) Mata Primária.

Levantamento do Uso de Espécies Vegetais em Construções na Região

O levantamento de informações sobre as espécies vegetais utilizadas nas construções de casas, tanto dos ribeirinhos, como daquelas localizadas fora da área considerada APP pela legislação federal, foi realizado por meio de entrevistas semiestruturadas com os moradores das áreas lacustres, além de amostragens diretas nas casas, com permissão dos proprietários (Albuquerque e Lucena, 2004; Albuquerque, 2005; Ramos et al., 2020; Lima, 2021; Braga et al., 2021). No levantamento, procurou-se identificar o padrão de construção das casas, as plantas utilizadas, as tipologias de vegetação em que estas ocorrem e a taxa de renovação desse material vegetal, ou seja, quantos anos levam para que a madeira que compõe as casas e as extensões das moradias seja substituída por outra.

Foram amostradas 80 casas ao longo das margens dos lagos e fora delas, buscando-se levantar as espécies usadas provenientes das matas ciliares e de fora delas. Foram medidas as dimensões frontais e laterais de cada casa, enquadrando-se as construções em seis categorias, segundo a composição das paredes e cobertura: A) Madeira/Palha; B) Alvenaria/Telha; C) Palha/Palha; D) Taipa/Telha; E) Tábua/Telha; F) Taipa/Palha (Figura 5)

Em seguida, buscou-se saber quais espécies vegetais eram empregadas segundo os compartimentos das casas. Para isto, categorizou-se as diferentes partes de cada construção, como: 1) Cerca; 2) Janela; 3) Parede; 4) Piso; 5) Porta; 6) Teto (peças empregadas como caibro, cumeeira, grade) (Figuras 6 e 7). Procurou-se então saber sobre a procedência das plantas, se eram extraídas ou

compradas, avaliando-se possíveis pressões sobre os recursos vegetais locais.

As plantas foram identificadas inicialmente pelo nome comum local, por relato do informante e dos moradores de cada residência amostrada, tendo em vista a maior dificuldade para identificar plantas através do fuste somente. Posteriormente, procedeu-se a identificação botânica das espécies, por meio de espécimes botânicos, literatura especializada e

imagens digitais das plantas no campo. As famílias foram consideradas de acordo com a APG II (2003), excetuando Leguminosae, que foi considerada como família única, como indicado por Polhill e Raven, 1981; APG, 2003; Souza e Lorenzi, 2005; Pinheiro et al., 2010; APG IV, 2016; Lorenzi et al., 2018; Martins et al., 2019).

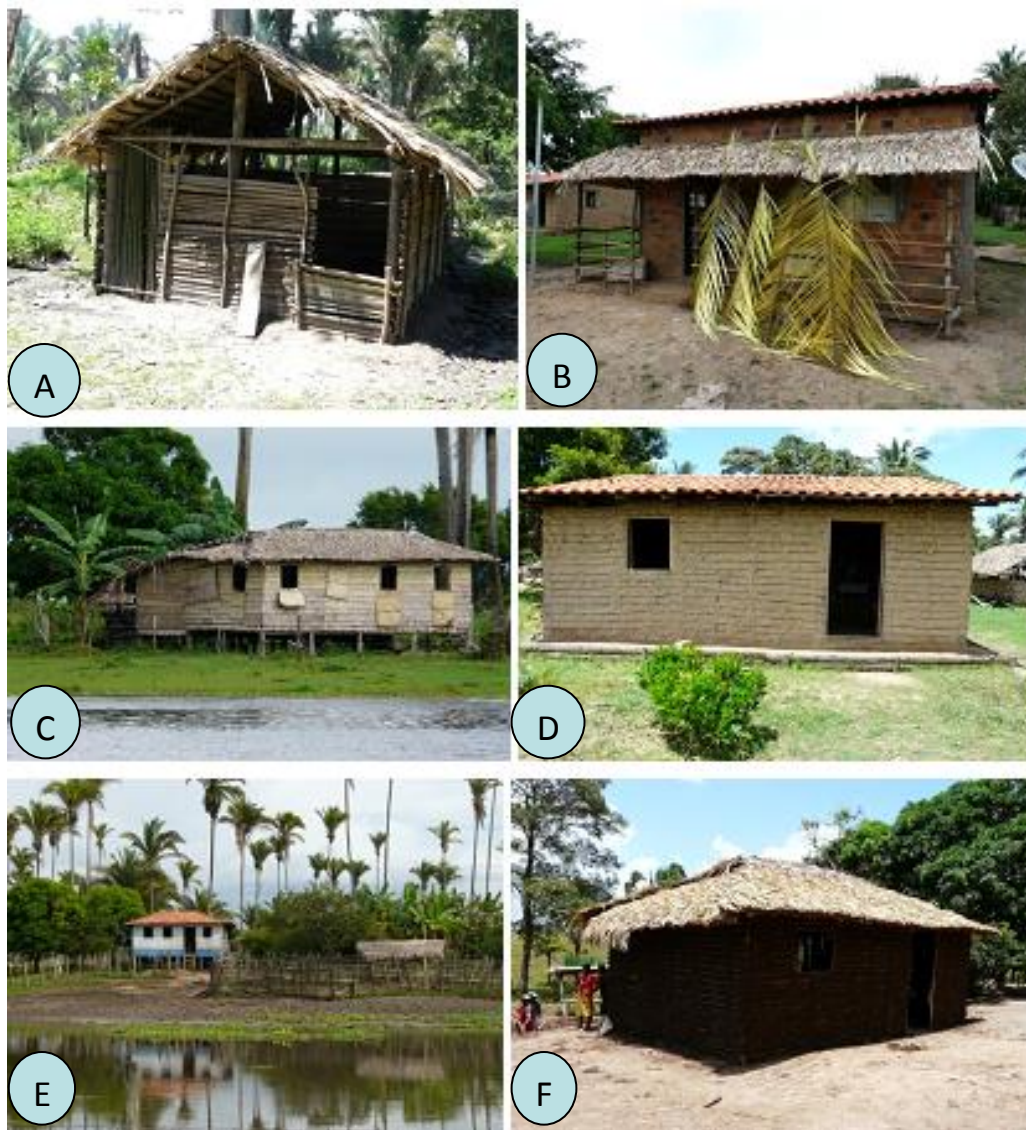


Figura 5. Categorias de Construções da Região: A) Madeira/Palha; B) Alvenaria/Telha; C) Palha/Palha; D) Taipa/Telha; E) Tábua/Telha; F) Taipa/Palha.



Figura 6. A) Esteio de Tucum (*A. vulgare* Mart.); B) Caibros de Arariba (*S. paniculata* Benth.).



Figura 7. Grade (A) e Cumeeira (B) em Construção na Região de Estudo.

Resultados e discussão

Caracterização das Construções na Região

Normalmente associadas ao meio rural e à pobreza, as construções de taipa têm o estigma de pobreza e subdesenvolvimento. Entretanto

essa técnica de construção tem sido comumente utilizada no Brasil desde do início da colonização europeia, sendo de rápida construção e baixo custo. O princípio é a terra; a mesma que abriga a casa e serve para moldá-la e

fornece a madeira para erguer a estrutura da construção (Pinheiro, 2019; Braga et al., 2019).

As construções rurais na região do estudo não se diferenciam muito, em termos do padrão construtivo geral; podem ser de quatro águas (“tacaniça”) ou de duas águas (“oitão”) (Figura 8). A tendência parece ser o uso cada vez maior das casas de duas águas, por economia de material, crescentemente mais escasso na região (Braga et al., 2019; Pinheiro, 2019).

As dimensões mais frequentes das casas são de 6,0m x 6,0m, sendo o formato mais comum o de porta e janela, com dois ou três aposentos (sala, cozinha, quarto). A casa pode contar também com um depósito, que pode substituir o quarto. As casas cobertas com palha têm a palmeira Babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng.) como fonte principal (e única) de materiais. A cobertura de palha, segundo os moradores, tem duração média de dois a três anos.



Figura 8. A) Construção de 4 Águas (“Tacaniça”); B) Construção de 2 Águas (“Oitão”)

Na maioria das habitações da área de estudo, as paredes e cobertura podem variar com os materiais entre a taipa, a palha, a madeira e a alvenaria; a taipa e a palha, são claramente os

mais frequentes. O amarelo das paredes e coberturas é em geral feito com cipós, embiras (fibras vegetais) ou, menos frequentemente, fio sintético (nylon) ou pregos (Figura 9).



Figura 9. A) Talos das Paredes com Amarelo de Cipós; B) Talos Fixados nas Paredes com Pregos.

Nas casas com paredes de taipa, o enchimento de barro é feito dentro da armação,

em geral de talos (raque da folha do Babaçu), ou de varas (galhos finos) de espécies diversas (Figura 10).



Figura 10. A) Armação das Paredes com Talos (Raques) de Folhas de Babaçu; B) Preenchimento da Armação das Paredes com Barro.

As extensões das construções rurais na região incluem construções fora da casa que podem constituir depósitos, ou uma varanda (frente, fundo ou lateral), ou ainda um novo aposento. Normalmente acompanham o material

principal de paredes e cobertura, taipa ou palha, principalmente. Podem ser ainda jiraus, em geral para lavagem de panelas, com cobertura de palha e partes de galhos de plantas ou madeira serrada (Figura 11).



Figura 11. Extensão da Casa – Varanda de Fundo e Jirau de Lavagem de Panelas

As extensões das casas incluem, em geral, as seguintes construções secundárias,

desligadas ou anexas à construção principal (Figuras 12 e 13):

Sanitário: cobertura e paredes de palha, piso de madeira ou caules ou mesmo folhas, em geral de Babaçu.

Banheiro: comumente com paredes de palhas; sem cobertura; piso de tábuas de espécies variadas, com amarrilhos de nylon ou fibras vegetais (embiras e cipós).

Cobertura de Poço: muito frequentemente de palhas de Babaçu, amarradas em esteios de madeira extraída; a proteção da boca do poço é feita com madeira em troncos, tábuas ou caules de palmeiras, principalmente de Juçara (*Euterpe oleracea* Mart.).

Jirau de Lavagem (Painéis e Roupa): plataforma de tábuas ou talos de folhas de

Babaçu, sustentada por esteios e cobertura de palha.

Jirau de Plantio: em geral para hortaliças; feito de esteios de madeira ou caule de Babaçu, forrado com folhas de Babaçu ou madeira extraída, ou ainda caules rachados de palmeiras.

Cercas - de materiais variados, que incluem: a) talos queimados de folhas de Babaçu, oriundos da queima das áreas de roças; b) varas queimadas (das roças) ou extraídas da mata; c) cercados protetores de plantas – geralmente de talos de Babaçu ou varas, com disposição em quadrado ou círculo, para proteção de plantas.

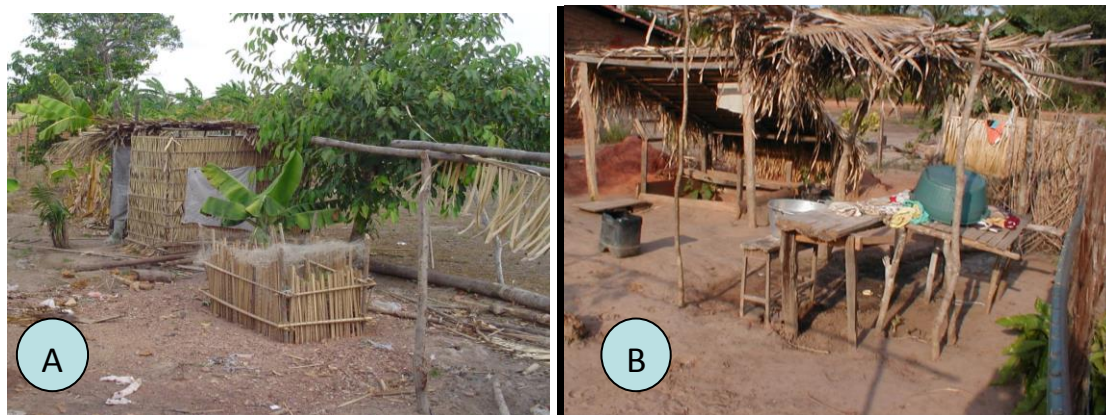


Figura 12. Extensões: A) Banheiro e Cercado Protetor de Plantas; B) Cobertura de Poço e Jirau de Lavagem.

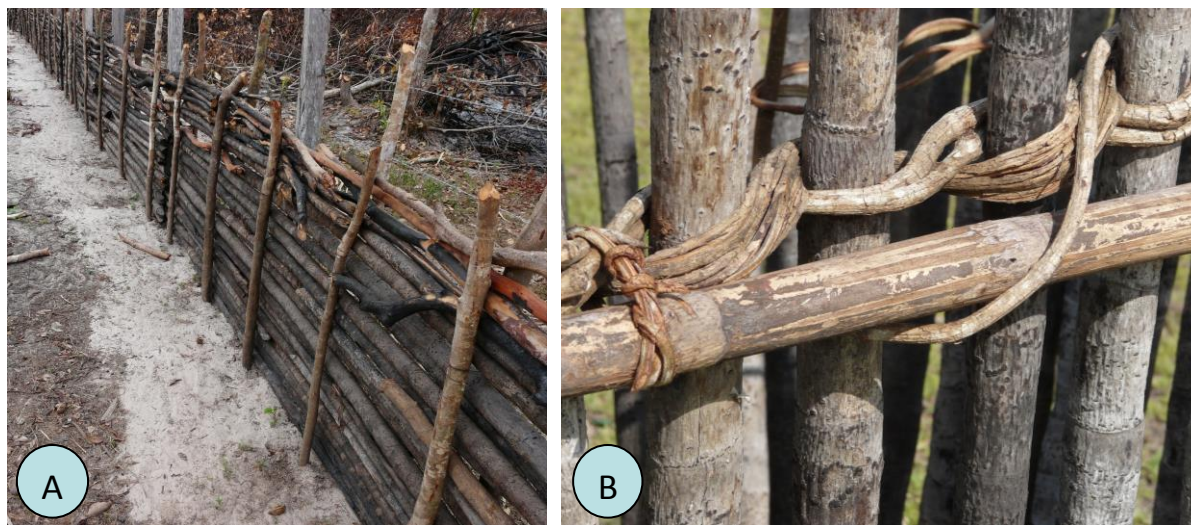


Figura 13. Cercas com Material Vegetal Variado (A) e Amarrilho com Cipós (B).

Levantamento do Uso de Plantas Ciliares em Construções

Dentre as 80 casas amostradas, 4 foram de fazendas; as demais distribuídas em comunidades ou isoladas às margens dos lagos e fora delas (ambiente não ciliar). Para a construção de todas estas casas, incluindo extensões, foram necessários 8.360 indivíduos de espécies vegetais, sendo a grande maioria extraída de mata ciliar não inundável (57,89%). Aquelas ditas extraídas representaram 97,62%, ou seja, quase todas as plantas vêm do entorno vegetado dos lagos; 2,29% são compradas e 0,08 não souberam informar.

As casas, segundo as categorias estabelecidas teve o maior número para Taipa/Palha (76,25%), categoria mais frequente nas condições do meio rural regional. O tamanho médio para todas as casas ficou em torno de 6,57 m de frente por 6,80 m de lateral (44,68 m²), com desvio padrão de 1,24 e 1,36 respectivamente. Todas as casas cobertas com palha tinham a palmeira de Babaçu (*Attalea speciosa* Mart. ex Spreng) como fonte de material de cobertura.

O número de espécies citadas para construção de casas foi 129. Essas espécies foram incluídas, segundo sua identidade botânica, em 36 famílias, 64 gêneros, 100 espécies, 28 etnoespécies; 1 não foi identificada. Do total, 26 foram identificadas apenas a nível de gênero.

As famílias mais frequentes nas construções rurais regionais, foram: Myrtaceae com 21,38%, seguida de Arecaceae com 20,65%, Polygonaceae com 12,85%, Lecythidaceae com 11,23% e Leguminosae representando 7,67%. Essas 5 famílias representam 73,78% do total. Os indivíduos que mais sobressaem quanto à frequência de uso pelos ribeirinhos em suas construções, aparecem na seguinte ordem: Murta (*Myrcia* sp.) com 20,68% seguida de Tucum (*Astrocaryum vulgare* Mart.) com 12,47%, Arariba (*Symmeria paniculata* Benth.) com 11,86%, Quiriba (*Eschweilera coriacea* (DC) Mori) com 9,91% e Marajá (*Bactris brongniartii* Mart.) com 7,75%, representando 62,67% do total de indivíduos.

As espécies mais procuradas para esteio são de sucessão secundária, a saber: o Tucum e a

Murta. Além destas, têm expressivo uso como esteio o Marajá, o Bordão de Velho (*Samanea tubulosa* (Benth.) Barn. & Grimes), e o Lacre (*Vismia brasiliensis* Choisy). O Tucum é uma espécie indicadora de área perturbada, evidenciando modificações no estado atual da vegetação nos ambientes amostrados. Segundo os moradores, esta não é a melhor espécie para construção, porém, é a que está disponível com alguma frequência, na atualidade. Nessa condição também são citados o Marajá e a Arariba. A morfologia do Marajá (caule espinhoso) e seu ambiente de crescimento (inundável), deveriam, de certa forma, constituir condições restritivas à extração; contudo, é uma espécie de grande extração, mas de grande capacidade regenerativa.

A Quiriba é uma das espécies mais extraídas para caibros, além de esteios e grades. Ressalte-se que as partes usadas em construções rurais podem exigir o uso da mesma espécie em diferentes fases de desenvolvimento. Por exemplo, os esteios são as partes que exigem madeira de maior espessura, pois são responsáveis pela sustentação estrutural da construção. Em muitos casos, o uso de Murta, por exemplo, embora muito frequente alternou com espécies diferentes para esteio e caibro. Em outros casos, uma mesma espécie tem grande procura para caibros e grades, mas exige a extração em fases diferentes de desenvolvimento. Por exemplo, a Quiriba é uma espécie de grande procura para caibros, em fase mais adiantada de desenvolvimento, mas é também muito procurada para grades e, para este uso, exige a extração da planta em fase mais jovem de desenvolvimento.

Outras espécies, como a Arariba, com ambiente de crescimento em Mata de Igapó, podem constituir uma espécie de grande procura para esteios, mas tem sua limitação de uso definida pela área de ocorrência, ou seja, nas proximidades de ambientes de inundação, ou ainda pela época do ano, uma vez que durante o pulso de inundação fica mais difícil a extração da espécie. A grande extração de indivíduos jovens, preferencialmente a outros, deve produzir ao longo do tempo, substituição de espécies (as mais extraídas) com consequente dominância (das menos extraídas).

As espécies utilizadas para cumeeira devem ter por característica principal, grande durabilidade, pois são, normalmente, peças únicas, que devem sustentar toda a estrutura da construção, especialmente de cobertura. A Quiriba e a Paparaúba (*Simarouba sp.*) foram as espécies mais citadas para esta finalidade. A Paparaúba tem ainda o agravante de ser uma das espécies locais mais utilizadas também para a fabricação de portas e janelas. Contudo, deve-se destacar que estas espécies estão cada vez mais raras em fase adulta na natureza, forçando o uso de espécies substitutas variadas, com menor tempo para renovação e confiabilidade, sendo muitas, espécies secundárias (Tabela 1).

A taxa de renovação do material utilizado na construção de casas foi calculada em média de 4,7 anos. Algumas espécies são pouco duráveis segundo os usuários, como por exemplo, o Marajá que tem que ser renovado anualmente. Com tempo maior para substituição aparecem espécies como o Tarumã Preto (*Vitex cymosa* Bert.), o Pau D'arco (*Tabebuia chrysotricha* (Mart. ex DC) Standl.) e a Maçaranduba (*Manilkara huberi* (Ducke) Cheval.) atualmente consideradas raras pelos moradores. A taxa de renovação do material usado para construção de cercas é de, na média, 1,2 anos.

Por outro lado, espécies como a Sapucaia (*Lecythis pisonis* Camb.), tem uma frequência de renovação acima da média geral (4,7 anos), chegando a 12,5 anos, sob algumas condições. Em casas de fazenda, a durabilidade é sempre maior, pelo tratamento dado à madeira, que recebe uma camada de óleo, aumentando, dessa forma, a sua durabilidade.

As espécies utilizadas são, na grande maioria, extraídas nas proximidades das comunidades (95,76%); as compradas somaram apenas 4,11%. Isto indica grande pressão sobre os recursos naturais locais, tendo em vista que na região não existe manejo na extração das espécies.

O baixo número de citações para algumas espécies está relacionado à falta destas na natureza, tendo em vista que são espécies mais duráveis, e, em consequência, mais procuradas e extraídas, tornando-se mais raras e, consequentemente, cada vez menos usadas, porque não são encontradas com facilidade. Por outro lado, o maior percentual de citação de espécies está relacionado com a disponibilidade na vegetação regional.

Em relação às tipologias de vegetação, 62,19% das plantas citadas com uso nas construções são da Mata Ciliar Não Inundável, ou seja, mais da metade das demais tipologias, seguida de espécies chamadas de “não ciliares” (16,61%). Isto evidencia a preferência dos usuários por espécies de terra firme para construção de suas moradias. As Mata de Igapó tiveram 16,04% das citações, um percentual de uso bem mais baixo. Esses usos mais frequentes de espécies de áreas de terra firme (Mata Ciliar Não Inundável) reflete as grandes áreas de matas secundárias (capoeiras) hoje presentes e crescentes no entorno dos lagos da região. Além disso, essa preferência tem também relação com a qualidade dos recursos vegetais extraídos neste tipo de vegetação, maior facilidade de extração e disponibilidade dos indivíduos. A Tabela 1 resume as espécies e usos principais segundo a parte da casa.

Tabela 1. Frequência Absoluta das Espécies Mais Usadas em Construções, Segundo a Compartimentação das Casas; Margens dos Lagos da Região de Penalva-MA.

		Caibro	Cumeeira	Grade	Esteio
Tucum	<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.		-	-	901
Angelim	<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	32	-	4	4
Marajá	<i>Bactris brongniartii</i> Mart.	84	-	32	196
Cabelo de Cutia	<i>Banara arguta</i> Briq.	21	-	14	14
Gargaúba	<i>Cordia tetandra</i> Aubl.	-	4	18	-
Urucurana	<i>Croton urucurana</i> Baill.	137	2	10	-
Quiriba	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC) Mori	265	12	111	224
Maracanã	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.		2	-	82
Ingá	<i>Inga sp.</i>	27	-	8	-
Açoita Cavalo	<i>Luehea paniculata</i> Mart.	1	3	-	-
Maçaranduba	<i>Manilkara huberi</i> (Ducke) Cheval.	-	7	1	-
Criviri	<i>Mouriri guianensis</i> Aub.	2	-	2	37
Pau Pombo	<i>Margaritaria sp.</i>	3	-	9	-
Murta	<i>Myrcia sp.</i>	363	7	59	913
Mangue do Campo	<i>Clusia sp</i>	19	-	5	-
Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	-	3	-	-
Camucá	<i>Plinia edulis</i> (Vell.) Sobral	12	3	-	-
Estopeiro	<i>Cariniana legalis</i> (Mart.) Kuntze	2	2	7	-
Bordão de Velho	<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barn. & Grimes	-	-	-	120
Paparaúba	<i>Simarouba sp.</i>	-	11	-	-
Barbatimão	<i>Stryphnodendron sp.</i>	20	-	-	65
Arariba	<i>Symmeria paniculata</i> Benth.	19	-	-	241
Pau D'Arco	<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart.ex DC) Standl.	-	1	-	136
Lacre	<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	124	1	8	88
Tarumã	<i>Vitex sp.</i>	-	-	-	43
Sapucaia	<i>Lecythis pisonis</i> Camb.	6	-	6	1
Guanandi	<i>Symphonia globulifera</i> L.		3	-	-
Tamanqueiro	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	2	-	-	-
Pimenta de Macaco	<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	-	-	3	-

Amostragem em Áreas Não Ciliares

Nas áreas não ciliares foram registrados 1.079 indivíduos úteis utilizados na construção de 16 casas, todas na categoria Taipa/Palha, com dimensões médias de 6,24 m de frente com 6,20 m de lateral (38,69 m²). Estes indivíduos úteis foram identificados como pertencentes a 27 famílias botânicas, 51 gêneros, 62 espécies, 14 etnoespécies; apenas 1 não foi identificado; 21 foi o número de indivíduos identificados apenas em nível de gênero.

As famílias mais representativas em número de indivíduos não foram muito diferentes daquelas encontradas nas áreas ciliares, sendo: Myrtaceae com 27,06%, seguida de Lecythidaceae com 14,82%, Arecaceae com

13,34%, Euphorbiaceae com 10,56% e Leguminosae com 10,10%. Todas estas apareceram como de maior frequência também nas áreas ciliares dos lagos.

As espécies mais utilizadas nas construções também seguem a mesma tendência geral de representatividade, tanto em áreas classificadas como ciliares quanto não ciliares: Murta (*Myrcia sp.*) com 25,03% e Quiriba (*E. coriacea* (DC) Mori) com 14,18%, seguidas de Tucum (*A. vulgare* Mart.) com 12,97% e Urucurana (*Croton urucurana* Baill.) com 7,97%. Estas espécies, que ocorrem em Mata Ciliar Não Inundável (Terra Firme), têm a preferência dos ribeirinhos.

O ambiente de crescimento das plantas seguiu a mesma ordem das análises anteriores, tendo em Mata Ciliar Não Inundável a maior representatividade dos indivíduos com 67,74% seguida de espécies; espécies de outras tipologias de vegetação totalizaram 8,15%.

Entre os 1.079 indivíduos utilizados para a construção das 16 casas, o maior número foi empregado na sustentação do teto com 53,47% do total. Entre esse total, a maior utilização foi de indivíduos de Murta com 40,72%, Quiriba com 23,91%, seguida de Urucurana, com 14,73%. (Tabela 2). Para

Tabela 2. Frequência Absoluta das Espécies Mais Usadas em Construções, Segundo a Compartimentação das Casas; Ambientes Não Ciliares da Região de Penalva-MA.

Nome Comum	Espécie	Teto			Parede
		Caibro	Cumeeira	Grade	Esteio
Pau Marfim	<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers	-	-	-	21
Amarelinho	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vog.) Macbr.	-	-	-	24
Tucum	<i>Astrocaryum vulgare</i> Mart.	-	-	-	140
Cabelo de Cutia	<i>Banara arguta</i> Briq.	5	-	-	-
Urucurana	<i>Croton urucurana</i> Baill.	63	5	17	-
Quiriba	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC) Mori	74	5	56	15
Maracanã	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	-	-	3	-
Janaúba	<i>Himatanthus</i> sp.	2	-	-	16
Ingá	<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	12	-	-	-
Ingá	<i>Inga</i> sp.	-	-	-	32
Sapuçaia	<i>Lecythis lurida</i> (Miers.) Mori	3	-	-	-
Taquari	<i>Mabea angustifolia</i> Spr.	-	-	3	-
Pau Pombo	<i>Margaritaria</i> sp.	-	-	5	-
Murta	<i>Myrcia selloi</i> (Spreng) N. Silveira	5	-	-	14
Murta	<i>Myrcia</i> sp.	199	3	33	35
Paparaúba	<i>Simarouba</i> sp.	-	3	-	-
Café Brabo	<i>Unonopsis lindmanii</i> Fries	-	-	2	-
Ucuúba	<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb.	-	-	2	-
Lacre	<i>Vismia brasiliensis</i> Choisy	16	-	3	14

paredes das moradias, a preferência das espécies seguiu a seguinte ordem: Tucum, com 28,51%; Murta, com 7,12%; e Ingá (*Inga* sp.), com 6,51%, mostrando, mais uma vez, a grande utilização dessas espécies.

Novamente Murta e Quiriba foram as mais usadas para caibros e grades. Para construção das paredes aparece novamente o Tucum e a Murta como de uso mais frequente para esteios, mostrando mais uma vez, grande demanda concentrada em poucas espécies (Tabela 2).

Conclusões

As matas ciliares do sistema lacustre de Penalva apresentam diferenças em composição,

considerando as tipologias de vegetação, bem como diferenças na intensidade de extração e uso dos recursos vegetais para construções. Na Mata Ciliar Não Inundável, de uma forma geral,

há maior densidade de indivíduos de espécies úteis para esta finalidade. Além disso, há também regeneração mais intensa e mais rápida nestes ambientes, pelas perturbações mais frequentes e pelos grupos ecofisiológicos de fases iniciais da sucessão mais presentes. Além disso, os ambientes onde ocorrem este tipo de vegetação proporcionam melhores condições e maior facilidade para acesso e extração dos recursos. Por outro lado, em Mata de Igapó, a dinâmica de inundação limita a colonização de espécies, o acesso e a facilidade de extração é sazonal, limitando-se ao período de estiagem.

Nos ambientes de Aterrados, a condição pantanosa contribui para a redução da disponibilidade de espécies e indivíduos para esta finalidade, produzindo seletividade de extração e uso em menor intensidade.

Sinais de pressão sobre os recursos vegetais ciliares são claros, evidenciados tanto pela presença de espécies secundárias nas formações ciliares e outros sinais físicos da intensa extração. O grande número de indivíduos jovens em muitas áreas, mais frequentes que indivíduos adultos também evidencia o continuado processo de extração das espécies nos ambientes ciliares regionais.

O número de indivíduos citados para uso na construção das casas e suas extensões é expressivo. Sem a preocupação com o manejo, em médio e longo prazos, os efeitos danosos já se fazem sentir, com a redução e até mesmo desaparecimento de espécies vegetais importantes na região. Considerando que as espécies usadas são, em grande número climácicas e demoram muito tempo para atingirem a fase de clímax, a extração continuada, sem manejo, constitui uma continuada e significativa pressão sobre os recursos vegetais regionais.

Grande quantidade do material vegetal utilizado em construções tem como fonte, as espécies secundárias, principalmente dos ambientes de terra firme. Espécies climácicas também provêm, em sua maioria, dos ambientes de terra firme e constituem problema quando exploradas na intensidade atual, sem condições de regeneração. Embora estas espécies tenham um período relativamente longo de renovação nas construções, a grande demanda por estas espécies, aliada ao crescimento dos

povoamentos humanos, constituem fatores preocupantes de pressão e obstáculos à conservação.

O elevado número de indivíduos extraídos em fase jovem de várias espécies indica problemas futuros na regeneração dessas espécies, uma vez que lhes tem sido permitido pouco tempo de desenvolvimento, em geral não chegando à idade adulta, devido à intensidade de uso.

Grandes também são as áreas sem nenhum tipo de vegetação nas margens dos lagos, principalmente aquelas que estão próximas aos adensamentos populacionais. São necessários, portanto, programas para conservação dos ambientes ciliares, respeitando-se os limites da legislação e da capacidade de suporte desses ambientes. Adicionalmente, as áreas ciliares desmatadas requerem, com certa urgência, a implementação de programas de revegetação que atendam aos requisitos ambientais e as necessidades crescentes da população ribeirinha dessas regiões.

Referências

- Ab'Saber, A. N. 2004. O suporte geoecológico das florestas beiradeiras (ciliares), in: Rodrigues, R. R. e Leitão-Filho, H. F. (Ed.). Matas ciliares: conservação e recuperação. 2ª ed., Edusp/Fapesp, São Paulo, 320p.
- Aguiar, M. O., Da Silva, G. F., Mauri, G. R., De Mendonça, A. R., De Oliveira Santana, C. J., Marcatti, G. E., Leite, C.C.C. 2021. Optimizing forest road planning in a sustainable forest management area in the Brazilian Amazon. *Journal of Environmental Management*, v. 288, 11-23.
- Albuquerque, U. P. 2005. Introdução à Etnobotânica. 2a ed., Interciência, Rio de Janeiro, 93p.
- Albuquerque, U. P., Lucena, R. F. P. 2004. Métodos e técnicas para coleta de dados. 2004, in: Albuquerque, U. P.; Lucena, R. F. P. (Org), Métodos e Técnicas na Pesquisa Etnobotânica, Núcleo de Pesquisa em Etnobotânica e Ecologia Aplicada, Recife, 189p.
- Alves, I. 2013. O Novo Código Florestal. JusBrasil, Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20

- 11-2014/2012/lei/L12651compilado.htm.
Acesso: 27.set.2021.
- APG. Angiosperm Phylogeny Group. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of the Linnean Society*, London, v.141, p.399-436.
- APG. Angiosperm Phylogeny Group. 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), 1–20, doi:10.1111/boj.12385. Acesso: 11.jun.2021.
- Bezerra, M. S. 2006. Análise do potencial turístico sustentável da região lacustre de Viana-Penalva-Cajari Baixada Maranhense, UFMA, São Luís. 141 p.
- BRASIL. 1965. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Aprova o Código Florestal. *Diário Oficial da União*. República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 15, set. 1965. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil03/leis/L4771.htm>. Acesso: 27.set.2018.
- BRASIL. 1996. DEC 905/1996 DE 16 DE MAIO 1996. Promulga a Convenção sobre Zonas Úmidas de Importância Internacional, especialmente como Habitat de Aves Aquáticas, conhecida como Convenção de Ramsar, de 02 de fevereiro de 1971. Disponível: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4771-15-setembro-1965-369026-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso: 27/01/2019.
- BRASIL. 2012. Presidência da República. Novo Código Florestal Brasileiro: Lei Nº 12.651 de maio de 2012: Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm. Acesso: 20/05/2020.
- BRASIL. 2019. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Florestas do Brasil em resumo*: Serviço Florestal Brasileiro, MAPA/SFB, Brasília, 212p.
- Carvalho, W. D., Mustin, K., Hilário, R. R., Vasconcelos, I. M., Eilers, V., Fearnside, P. M. 2019. Deforestation control in the Brazilian Amazon: A conservation struggle being lost as agreements and regulations are subverted and bypassed. *Perspectives in Ecology and Conservation*, v. 17, n. 3, 122-130.
- Chua, E. M, Wilson S.P, Vink S, Flin N. 2019. The influence of riparian vegetation on water quality in a mixed land use river basin. *River Research and Applications*. 35(3), 259-267, doi: 10.1002/rra.3410.
- Coelho, M. C. C. 2007. Restauração de mata ciliar pela viabilização de crédito de carbono: uma proposta socioambiental para comunidade de baixa renda. Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, USP, São Paulo, 110 p.
- Correia, J. O. 2006. Sustentabilidade dos sistemas agroextrativos de produção da região lacustre de Penalva-MA, na Área de Proteção Ambiental da Baixada Maranhense, UFMA, São Luís, 99 p.
- Da Silva, L. N., Souza-Leal, T., Borin, L., Cavalcante, V. R., Rosseto, L., Pascotti, D. P., De Moraes, C. P. 2014. Nascentes, áreas de preservação permanentes e restauração florestal: histórico da degradação e conservação no Brasil. *Revista Agronegócio e Meio Ambiente*, v. 7, n. 3, 31-39.
- FAO (Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação). 2019. Roma. Biodiversidade e Serviços de Ecossistema. Disponível em: <http://www.fao.org/agriculture/crop/thematic-sitemap/theme/biodiversity/en/>. Acesso: 23.out.2021
- Fearnside, P.M. 2020. Desmatamento na Amazônia brasileira: História, índices e consequências, in: Fearnside, P.M. (Ed.) *Destruição e Conservação da Floresta Amazônica*, Vol. 1. Editora do INPA, Manaus, Amazonas, 368 p.
- Ferraz, S. F. B. 2014. How good are tropical forest patches for ecosystem services provisioning? *Landscape Ecology*, v.29, n.2, p.187-200.
- Ferreira, N. C. F., Duarte, J. R. M., De Oliveira, L. A. B. O., Silva, E. C. S., Carvalho, I. A. 2019. O papel das matas ciliares na conservação do solo e água. *Revista Biodiversidade*, v. 18, n. 3, 171-179. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/index.php>

- p/biodiversidade/article/view/9416. Acesso: 17.nov.2021.
- Fu, B., L., Y., Wang, Y., Zhang, B., Yin, S., Zhu, S., Xing, Z. 2016. Evaluation of ecosystem service value of riparian zone using land use data from 1986 to 2012. *Ecological Indicators*, 69, 873-881.
- Gomes, E. C. F., De Jesus, E. N., De Oliveira, N. N., Júnior, L. G., Dos Santos Cabral, F. G., Resende, M. S. R. 2018. A nova legislação ambiental brasileira e seus efeitos sobre a reestruturação de nascentes e remanescentes florestais. *Pesquisa Florestal Brasileira*, v. 38, n.1, 1-10.
- Guilherme, F.A.G. 2020. Man-made soil drainage alters the vegetation structure and woody species distribution in campo de murundus. *Acta Scientiarum: Biological Sciences*, 42, 49-68.
- IBGE. 1992. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Série Manuais Técnicos em Geociências., Rio de Janeiro, Número 1.
- IBGE. 2000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. Rio de Janeiro.
- IBGE. 2010. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico. Rio de Janeiro.
- IBGE. 2010. Cidades. RJ: IBGE. Disponível: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?uf=ma>. Acesso: 26/04/2021.
- IBGE. 2012. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. 2ª. ed. Rio de Janeiro, 217p.
- Lima, M. V. 2021. Atividade pecuária e a transformação da mata ciliar do açude Orós/CE: Um trabalho com alunos e pequenos pecuaristas. *Brazilian Journal of Development*, v. 7, n. 9, 91148-91162. Disponível em: doi: 10.34117/bjdv7n9-327
- Lorenzi, H., Bacher, L. B., Torres, M. A. V. 2018. Árvores e arvoretas exóticas no Brasil: madeireiras, ornamentais e aromáticas. Nova Odessa, Instituto Plantarum. 270p.
- MARANHÃO. 2002. Gerência de Planejamento e Desenvolvimento Econômico – GEPLAN, Laboratório de Geoprocessamento. Atlas do Maranhão. UEMA, São Luís, 44p.
- MARANHÃO. 2003. Zoneamento Costeiro do Estado do Maranhão. São Luís: Fundação Soudade de apoio do Desenvolvimento da Universidade Federal do Maranhão/Departamento de Oceanografia e Limnologia – DEOLI/ Laboratório de Hidrobiologia – LABOHIDRO/ Núcleo Geoambiental – UEMA, São Luís, CD.
- Marinho-Filho, J.; Gastal, M.L. 2001. Mamíferos das matas ciliares dos cerrados do Brasil central, in: Rodrigues R.R.; Leitão-Filho H.F. (Eds). *Matas Ciliares: Conservação e Recuperação* 2ª ed. EDUSP, São Paulo, 209-221.
- Martins, S. V. 2007. Recuperação de matas ciliares. Editora Aprenda Fácil, Viçosa- MG, 255p.
- Martins, S. V. 2014. Recuperação de matas ciliares: no contexto do novo Código Florestal. 3 ed. Aprenda Fácil Editora, Viçosa, MG, 220p.
- Martins, J. C., Ferreira, W. C., Moreira, L. A., Sartorelli, P. A. R., Dos Santos, J. de P. 2019. Florística e fitossociologia do componente arbóreo de um fragmento de mata ciliar no município de Lavras, MG. *Global Science Technology*, Rio Verde, v.12, n.2, 196-210.
- Panizza, A. C. 2016. A importância da mata ciliar: entenda por que as formações vegetais ciliares são essenciais para os ecossistemas e para os recursos hídricos. São Paulo. Disponível: <http://www.cartaeducacao.com.br/aulas/a-importancia-da-mata-ciliar>. Acesso: 08/04/2019.
- Pena, R. A. 2021. Mata ciliar e mata de galeria. Disponível <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/mata-ciliar-mata-galeria.htm>. Acesso: 25/05/2021.
- Pereira, T.M. et al. 2020. Mata ciliar, erosão e assoreamento: construindo saberes de forma lúdica. *REnCiMa*, v. 11, n.4, 212-231. Disponível em: <http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1564/1290>. Acesso: 24.nov.2020
- Pinheiro, C. U. B. 2011. Palmeiras do Maranhão (Onde Canta o Sabiá), Aquarela, São Luís, v.1. 232p.

- Pinheiro, C. U. B. 2013. Matas ciliares: recuperação e conservação em áreas úmidas do Maranhão, Gráfica e Editora Aquarela, São Luís, v.1. 192p.
- Pinheiro, C. U. B., Arouche, G. C. 2013. Os recursos naturais, a sócioeconomia e a cultura no município de Penalva, Baixada Maranhense, Gráfica e Editora Aquarela, São Luís, 112p.
- Pinheiro, C.U.B., Araujo, N. A., Arouche. G. C. 2010. Plantas úteis do Maranhão: região da Baixada Maranhense, Gráfica e Editora Aquarela, São Luís, 262p.
- Pinheiro, C.U.B. 2021. Região da Baixada Maranhense: O Homem, os Recursos Naturais e o Desencontro entre Conservação e Desenvolvimento, in: Araujo, N. A, Barbieri, R.. (Org.). Sustentabilidade dos Ecossistemas do Maranhão - Baixada Maranhense. 1ed.: Gradus Editora, São Paulo, v. 1, 9-28.
- Pinheiro, C. U. B. 2019. A Vegetação na Baixada Maranhense, in: Alexandre Guida Navarro. (Org.). A Civilização Lacustre e a Baixada Maranhense da Pré-História: dos Campos Inundáveis aos Dias Atuais, 1ed, EDUFMA, São Luís, v. 1, 111-124.
- Polhil, R. M., Raven, P. H. 1981. Advances in legume systematics, Royal Botanical Garden, Kew, 425p.
- Ramos, G.G., Alves, J. B., Araujo, M. de F. de, Ferreira, V. S. G., Pinto, M. G. C. 2020. Levantamento dos impactos ambientais de um trecho de mata ciliar em região de Caatinga no Sertão Paraibano. Brazilian Journal of Development, v.6, n.7, 52848-52859. Disponível em: doi: 10.34117/bjdv6n7-798
- Rodrigues, R. R. 2000. Uma discussão nomenclatural sobre as formações ciliares, in Rodrigues, R. R.; Leitão-Filho, H. F., Matas Ciliares: Conservação e recuperação, Edusp/Fapesp, São Paulo, 91-99.
- Rodrigues, R. R.; Gandolfi, S. 2001. Conceitos, tendências e ações para recuperação de florestas ciliares, in Rodrigues, R. R.; Leitão-Filho, H. F., Matas ciliares: conservação e recuperação, Edusp/Fapesp, São Paulo. 235-247.
- SEMATUR. 1991. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Turismo do Maranhão. Diagnóstico dos principais problemas ambientais do estado do Maranhão, São Luís, 193p.
- Souza, V. C; Lorenzi, H. 2005. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II, Instituto Plantarum, São Paulo, 640p.
- Zonta, L.V. 2020. Parâmetros bióticos e abióticos de um ambiente de mata ciliar em estágio inicial de recuperação, Revista ponto de vista v.2, n.20. Disponível em: <<https://periodicos.ufv.br/RPV/article/view/10816/5993>>. Acesso: 24.out.2021.