

ESPÉCIES MADEIREIRAS NATIVAS MENOS COMERCIALIZADAS: UMA OPORTUNIDADE PARA PRODUÇÃO E CONSERVAÇÃO NA AMAZÔNIA BRASILEIRA ¹

Autores: Maryane B. T. Andrade, Geraldo José Zenid², Marco W. Lentini, Herbert dos Santos, Fernando Nunes e Julia N. Costa

RESUMO

Apesar da ampla biodiversidade da Amazônia, cerca de 50% do volume de produção da indústria madeireira regional está baseada no uso de 2% das espécies florestais disponíveis ao mercado nos dias atuais. Frequentemente, as espécies mais manejadas possuem características ecológicas que dificultam a manutenção dos estoques comerciais no futuro, o que pode comprometer a viabilidade econômica das florestas de produção no longo prazo. Neste sentido, aumentar a diversidade de espécies comerciais manejadas nas florestas de produção é uma das principais medidas para aumentar a sustentabilidade do setor florestal. Este trabalho representa um primeiro esforço por parte do IMAFLORA de gerar uma lista de espécies menos comercializadas ou menos conhecidas do manejo florestal. Informações quantitativas relativas à produção das espécies propostas foram extraídas das bases de dados dos sistemas oficiais de controle florestal, destacando as guias florestais disponibilizadas pelo IBAMA, através do sistema DOF/SINAFLO, SISFLORA Mato Grosso e SISFLORA Pará para o período entre janeiro de 2007 a dezembro de 2020. Em seguida, aplicamos quatro critérios para segregar as espécies mais promissoras, baseadas em sua abundância na floresta, seu nível de vulnerabilidade ecológica, os atuais montantes de exploração da espécie e o nível de conhecimento a respeito das características e propriedades da madeira. Ao final, selecionamos 30 espécies com base em uma gama de opções em termos de sua densidade básica e questões estéticas. Embora já existam listas semelhantes, entendemos que este trabalho é inovador no sentido de elege espécies que efetivamente apresentaram baixos volumes de exploração nos últimos anos, evitando assim a subjetividade comum às demais listas existentes que se baseiam principalmente na percepção a respeito da demanda das mesmas. Neste boletim técnico, descrevemos as características da madeira destas essências florestais e seus potenciais usos. Também geramos uma proposta de tabela de equivalência entre as espécies madeireiras mais exploradas na Amazônia e as espécies promissoras para os atuais mercados, tomando como base a densidade básica da madeira. Para que o setor industrial madeireiro avance neste debate ligado à diversificação de sua base de produção, recomendamos a identificação consistente em campo das espécies manejadas, estudos detalhados sobre o nível de ocorrência e abundância das espécies promissoras nas florestas de produção, a agregação de conhecimento sobre as propriedades destas espécies, a prototipagem de uso da tecnologia da madeira para aprimorar determinadas propriedades destas essências e a divulgação das espécies promissoras para os diferentes elos da cadeia produtiva.

¹ Produzido pelo IMAFLORA em junho de 2022. Produto gerado no âmbito do projeto Forest Legality and Transparency in the Brazilian Amazon, apoiado pela Good Energies Foundation. Os autores agradecem aos comentários providos por Larissa Barbosa, Marcelo de Medeiros e Rodrigo Costa em versões anteriores deste manuscrito. As análises, reflexões e recomendações contidas neste estudo são de responsabilidade dos autores, e não representam necessariamente a opinião dos revisores e apoiadores do estudo.

² Geraldo José Zenid é pesquisador do Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo, incorporando sua experiência de trabalho ao desenvolvimento deste boletim no que se refere às características das espécies descritas.



TIMBERFlow A plataforma da madeira



APRESENTAÇÃO E ANTECEDENTES

Aumentar a diversidade de espécies comerciais manejadas nas florestas de produção é uma das principais medidas para aumentar a sustentabilidade do setor florestal (Piponiot et al., 2019, Sist et al., 2021). Há décadas especialistas advogam que esta medida pode contribuir substancialmente no desafio de viabilizar os próximos de ciclos de colheita nas florestas de produção (Costa Cardoso et al., 2012). Isso ocorre porque a exploração de um amplo conjunto de espécies apoiaria a conservação de espécies de alto valor econômico com maior sensibilidade ecológica, a exemplo do Ipê, cujos patamares de produção vêm aumentando nos últimos anos a despeito dos avanços da área comprovadamente manejada na Amazônia (Lentini et al., 2021).

Em edições anteriores desta série de boletins técnicos, alertamos sobre a necessidade de aumentar a diversidade das espécies manejadas nas florestas de produção. Na última edição (Andrade et al., 2022), demonstramos que, nos dias atuais, mais de 50% do volume de madeira em tora retirado anualmente das florestas naturais da Amazônia, é da ordem de 10-12 milhões de metros cúbicos, e se concentra em um conjunto de 15-20 espécies florestais. Este fato é uma aparente contradição dada à imensa diversidade de espécies florestais madeireiras encontradas na Amazônia, uma vez que estudos indicam até 14.000 espécies diferentes disponíveis, sendo que 6.700 são de árvores (Cardoso, et al., 2017).

Além de valorizar a riqueza da biodiversidade existente nas florestas de produção, aumentar o número de espécies manejadas implicaria em um ambiente de negócios mais estável para a condução do manejo florestal no longo prazo. Estudos que utilizam modelos para prever a capacidade produtiva da floresta após o segundo ciclo de exploração, como o de Sist et al. (2021), apontam que é necessário aproveitar, no mínimo, 90% da diversidade de espécies arbóreas para manter a mesma volumetria explorável nos próximos ciclos³. Se as florestas de produção não forem economicamente atrativas no longo prazo, a probabilidade ligada à sua conversão para outros usos da terra será maior.

Um dos desafios para expandir o conjunto de espécies utilizadas pelos mercados é prover aos compradores e especificadores de madeira as informações sobre as propriedades das espécies menos comercializadas, uma vez que o conhecimento e a experiência de uso da madeira se concentram nas espécies de maior comercialização. Desta forma, conhecer as propriedades físicas e mecânicas da madeira é fundamental para a compreensão sobre a aplicação adequada destes materiais e produtos, incluindo sua resistência, durabilidade, estética e demais aspectos substanciais ao mercado da madeira.

³ O estudo considera árvores comerciais dentro dos limites estabelecidos pela legislação, ou seja, indivíduos com DAP (diâmetro à altura do peito) superior a 50 cm. Um dos cenários considerados para manter a sustentabilidade volumétrica das florestas de produção no longo prazo sem a inclusão de novas espécies comerciais seria mudar o regime de exploração para uma intensidade de $10 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ em ciclos de 60 anos.



TIMBERFlow A plataforma da madeira



OBJETIVOS DESTE BOLETIM

Esta publicação faz parte de uma série de boletins técnicos editados pelo IMAFLORA com o objetivo de divulgar informações atualizadas sobre o setor florestal da Amazônia. Os boletins integram um esforço de construir uma plataforma de transparência para o setor florestal, apoiar a legalidade, encorajar o manejo florestal responsável e promover mercados para os produtos florestais de origem legal.

Na edição anterior deste seriado de boletins técnicos (Andrade et al., 2022), demonstramos que o setor madeireiro da Amazônia comercializou produtos oriundos de cerca de mil espécies diferentes no período 2007-2020. Esse número evidencia que há algum nível de conhecimento ou de experiência no uso de uma ampla gama de espécies, embora, como discutimos anteriormente, cerca de 2% deste total de espécies representam 50% do volume de produção. Os atores-chaves da indústria madeireira consultados durante o desenvolvimento deste estudo descrevem que o nível de demanda e de conhecimento/experiência acumulados no uso de uma dada espécie se reforçam mutuamente, enquanto dado comprador ou responsável por uma obra de madeira preferem utilizar espécies mais demandadas e reconhecidas, apoiando grande parte das demais espécies a permanecerem com seu potencial de produção subutilizado.

Este trabalho representa um primeiro esforço por parte do IMAFLORA, a partir da aplicação de alguns critérios que descreveremos a seguir, de gerar uma lista de espécies menos comercializadas ou menos conhecidas do manejo florestal. Assumimos, nesse ponto, que uma espécie menos comercializada no setor florestal da Amazônia seja também menos conhecida pelos mercados, embora, como discutiremos a seguir, muitas destas espécies já apresentam diversos estudos em relação às suas propriedades. Embora já existam listas de espécies menos conhecidas geradas por diferentes entidades setoriais, de pesquisa, comerciais e acadêmicas, entendemos que este trabalho é inovador no sentido de eleger espécies que efetivamente apresentaram baixos volumes de exploração nos últimos anos, evitando assim a subjetividade comum às demais listas existentes que se baseiam principalmente na percepção a respeito da demanda destas espécies.

Informações quantitativas do volume de produção das espécies propostas foram extraídas das bases de dados dos sistemas oficiais de controle florestal armazenadas na plataforma Timberflow, principalmente as guias florestais (de transporte, comercialização e processamento de madeira e de outros produtos) disponibilizadas pelo IBAMA, através do sistema DOF/SINAFLO (documento de origem florestal), SISFLORA Mato Grosso e SISFLORA Pará para o período entre janeiro de 2007 a dezembro de 2020. O ponto de partida adotado foi uma lista de todas as espécies comercializadas ao menos uma única vez neste período. Em seguida, aplicamos quatro critérios para segregar as espécies mais promissoras, que devem possuir as seguintes características abaixo:



TIMBERFlow A plataforma da madeira



(1) São abundantes na floresta. Tal critério é importante para evitar espécies que sejam raras nas florestas de produção, ou que existam de modo endêmico em uma ou poucas regiões da Amazônia. Como base, utilizamos a lista das 227 espécies florestais que são naturalmente dominantes na floresta Amazônica, segundo definido por Ter Steege et al. (2013).

(2) Não são ameaçadas. Seleccionamos as espécies que, além de não conterem impedimentos legais à sua exploração, não constavam em portarias vigentes relativas às espécies ameaçadas (IN MMA 01/2014, Portaria MMA 443/2014, Portaria MMA 561/2021), além da lista vermelha da CNCFlora⁴ e da IUCN⁵.

(3) São pouco exploradas atualmente. Seleccionamos, a partir das bases de dados dos sistemas oficiais de controle florestal, as espécies que contêm uma baixa volumetria comercializada, definidas como as espécies que não estão entre as 20 principais espécies madeireiras da Amazônia que, conforme discutimos anteriormente, somam metade do volume de madeira manejado.

(4) Possuem suas propriedades mapeadas, ou seja, espécies que apresentam estudos técnicos já conduzidos por entidades de pesquisa de referência como o LPF⁶ e o IPT⁷, evitando a divulgação de espécies para as quais pouca informação pudesse ser disponibilizada aos compradores e operadores de mercado.

Embora não seja um critério, ao final, seleccionamos 30 espécies de modo a levar em consideração diferentes opções em termos da densidade básica das espécies (que grosseiramente define o uso de seus produtos) e questões estéticas (cor e aparência da madeira). As 30 espécies selecionadas (Tabela 1) pertencem a 15 famílias e 23 gêneros distintos. Neste boletim técnico, descreveremos as características da madeira destas espécies florestais e seus potenciais usos, deixando para uma edição posterior a descrição da produção, mercados e volumes de produtos a partir de tais espécies.

A LISTA DAS ESPÉCIES MENOS COMERCIALIZADAS COM MAIOR POTENCIAL PARA O MERCADO

Para discutir as características da madeira e seus respectivos usos, dividimos as espécies em três grupos: (i) madeiras pesadas, que apresentam densidade básica acima de 750 kg/metro cúbico; (ii) moderadamente pesadas, entre 550-750 kg/metro cúbico; e (iii) madeiras leves, abaixo de 550 kg/metro cúbico. Embora a densidade básica não seja a única característica que determina o uso de determinada espécie, representa um parâmetro de comparabilidade com as demais espécies existentes no mercado. Ao final, temos uma lista proposta de oito espécies consideradas como pesadas, 13 moderadamente pesadas e 9 definidas como leves.

⁴ Sigla de Centro Nacional de Conservação da Flora.

⁵ Sigla de União Internacional para a Conservação da Natureza.

⁶ Sigla de Laboratório de Produtos Florestais do Serviço Florestal Brasileiro.

⁷ Sigla de Instituto de Pesquisas Tecnológicas de São Paulo.



TIMBERFlow A plataforma da madeira



MADEIRAS PESADAS

A Jataibepa (*Dialium guianense*) é a espécie mais densa da lista. A madeira possui características relevantes para a construção pesada. Na Guatemala, por exemplo, arquitetos comparam as características mecânicas de sua madeira ao Ipê (Izabal Wood, 2022). A espécie é explorada em seis estados da Amazônia, sobretudo para a produção de dormentes. Apesar de ter conquistado um certo mercado, no biênio 2019-20, a espécie ainda estava apenas na 79ª posição das espécies mais exploradas, com uma volumetria em tora 16 vezes menor do que o Ipê.

Pertencentes ao gênero *Pouteria*, temos as espécies *P. caimito* (abieiro) e *P. guianensis* (abiurana) como as *Sapotaceae* promissoras. Sua madeira tem coloração que varia do amarelado ao avermelhado, às vezes esbranquiçada. Não raramente, a madeira é comercializada erroneamente como goiabão (*Planchonella pachycarpa*), que já pertenceu ao gênero *Pouteria* no passado. No biênio 2019-20, tais espécies apresentaram um volume médio anual de produção significativo, da ordem de 45 mil e de 33 mil metros cúbicos em toras, respectivamente. Entretanto, devido às suas boas características mercadológicas e ecológicas, é possível afirmar que esse volume é inferior ao seu potencial de participação na indústria madeireira. Um aspecto importante da madeira é que possui propensão a rachar, o que deve ser levado em consideração durante o beneficiamento da madeira.

Outra espécie com o potencial, porém subutilizada é a *Enterolobium schomburgkii*, conhecida popularmente como fava-orelha-de-negro. Apesar desta espécie compor a 24ª posição entre as espécies mais manejadas da Amazônia e, portanto, representar a espécie mais popular e comercializada desta lista, ainda apresenta uma volumetria relativamente baixa, com cerca de 89 mil metros cúbicos de madeira em tora ao ano entre 2019-20. Para fins de comparação, a maçaranduba (*Manilkara huberi*) foi 12 vezes mais manejada no período. Tem boa durabilidade, sendo a madeira resistente ao ataque de fungos e altamente resistente a cupins. Além disso, apresenta ótimas características para o beneficiamento (SVMA, 2022).



TIMBERFlow A plataforma da madeira



Tabela 1.

Nome popular, nome científico, densidade básica, volume explorado, participação relativa no mercado e imagem da madeira das espécies menos comercializadas com maior potencial para os mercados madeireiros atuais.

Nome popular ⁸	Nome científico	Densidade básica (kg/m ³)	Volume anual em toras 2019-20 (x1000 m ³) ⁹	Posição entre as espécies mais exploradas (2019-20)	Aparência da madeira ¹⁰
Jataibepa	<i>Dialium guianense</i>	880	23,8	79	
Abieiro	<i>Pouteria caimito</i>	880	45,0	46	
Fava-orelha-de-negro	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	840	89,0	24	
Abiurana	<i>Pouteria guianensis</i>	830	32,7	64	
Angelim-rajado	<i>Zygia racemosa</i>	790	0,02	848	
Apa-roxo	<i>Eperua falcata</i>	780	0,1	649	
Caraipé	<i>Leptobalanus octandrus</i>	770	0,09	681	
Matá-matá	<i>Eschweilera grandiflora</i>	760	4,3	195	
Sapucaia-Amargosa	<i>Lecythis idatimon</i>	760	17,0	105	
Muirapiranga	<i>Brosimum rubescens</i>	710	12,3	129	
Matá-matá-branco	<i>Eschweilera coriacea</i>	690	22,8	81	
Pau-jacaré	<i>Laetia procera</i>	680	1,2	334	
Curupixá	<i>Micropholis guyanensis</i>	670	4,7	186	
Rosadinho	<i>Micropholis venulosa</i>	670	42,7	51	
Faveira-amargosa	<i>Vatairea guianensis</i>	640	21,9	86	
Ingá-xixi	<i>Inga alba</i>	620	16,6	541	

⁸ Os nomes populares das espécies da flora brasileira apresentam uma grande variação dependendo de cada região, de modo que nos referimos aqui aos nomes mais comumente encontrados nas plataformas de referência, destacando-se a Reflora.

⁹ Média da produção de madeira em tora no biênio 2019-20 declarados nos sistemas oficiais de controle florestal, compilados e analisados pelo IMAFLORA.

¹⁰ Imagens obtidas a partir do repositório do LPF (Madeiras do Brasil), ITTO (Lesser used species) e WWF Colômbia.



TIMBERFlow A plataforma da madeira



Nome popular ⁴	Nome científico	Densidade básica (kg/m ³)	Volume anual em toras 2019-20 (x1000 m ³)	Posição entre as espécies mais exploradas (2019-20)	Aparência da madeira
Cedrinho	<i>Scleronema micranthum</i>	610	16,6	108	
Guariúba	<i>Clarisia racemosa</i>	600	79,8	30	
Anani	<i>Symphonia globulifera</i>	580	0,6	437	
Ucuúba-sangue	<i>Iryanthera juruensis</i>	570	19,0	303	
Taxi	<i>Tachigali paniculata</i>	570	54,0	39	
Amescla	<i>Protium heptaphyllum</i>	550	49,6	43	
Abacatirana	<i>Ocotea aciphylla</i>	500	0,4	489	
Ucuubarana	<i>Osteophloeum platyspermum</i>	500	0,4	478	
Tatapirica	<i>Tapirira guianensis</i>	500	0,8	395	
Amapá	<i>Brosimum utile</i>	470	0,06	705	
Carrapeta	<i>Guarea guidonia</i>	470	10,9	135	
Axixá	<i>Sterculia pruriens</i>	440	1,3	330	
Açacu	<i>Hura crepitans</i>	390	8,4	154	
Pará-pará	<i>Jacaranda copaia</i>	310	19,0	96	

A *Zygia racemosa* (angelim-rajado) é uma madeira densa que apresenta uma coloração que lhe confere uma assinatura única. Seu cerne amarelo-amarronzado justapõe com faixas marrom-escuras. A madeira do angelim-rajado é versátil e pode ser utilizada na construção pesada, na produção de móveis, artigos decorativos e torneados. Atualmente sua produção é baixíssima na Amazônia, não chegando a 50 metros cúbicos de madeira em tora anualmente.



TIMBERFlow A plataforma da madeira



A *Leptobalanus octandrus* (caraipé), antiga *Licania octandra*, é uma espécie amplamente estudada, mas com uma baixa produção na Amazônia, compondo a posição 681°. Esta espécie possui uma ampla variedade sobre seus usos, podendo ser empregada na construção pesada ou na produção de artigos torneados. Em testes de trabalhabilidade, a espécie apresentou interessantes resultados, sendo considerada boa para plaina, lixa e broca e, excelente para torno.

Por fim, temos na categoria das madeiras pesadas, duas espécies da família Lecythidaceae, a *Eschweilera grandiflora* (matá-matá) e a *Lecythis idatimon* (sapucaia-amargosa). Ambas ocupam posições relativamente altas entre as principais espécies exploradas, sendo respectivamente a posição 195° e 105°. Além de uma alta densidade, estas espécies têm a madeira muito dura e a grã perfeitamente reta, características comuns às espécies desta família botânica.

MADEIRAS MODERADAMENTE PESADAS

O uso do *Brosimum rubescens* (muirapiranga) está em ascensão. Esta espécie está sendo manejada em áreas certificadas da Amazônia, sendo a madeira destinada principalmente para o mercado externo. Sua madeira é utilizada, sobretudo, para produção de móveis, com características interessantes para torneamento da madeira. A volumetria explorada, no entanto, ainda se encontra na casa dos 12 mil metros cúbicos anuais de toras.

Em seguida, selecionamos a *Eschweilera coriácea* (matá-matá-branco). a madeira possui densidade básica inferior a *E. grandiflora*. Acreditamos que sua presença na lista de espécies promissoras seja importante por apresentar ampla distribuição na Amazônia. Além disso, a madeira do matá-matá-branco apresenta propriedades físicas (densidade e retrabilidade) interessantes para produção de pisos e mobiliários. Esta espécie também possui uma difícil identificação em campo. Sendo assim, sua inclusão é mais uma alternativa para o grupo das *Eschweileras* potenciais. É digno de nota dizer que o aperfeiçoamento da identificação das espécies em campo é outro desafio fundamental a ser superado no manejo florestal, uma vez que este mesmo gênero, por exemplo, possui quatro outras espécies que estão sob risco de extinção (*E. compressa*, *E. alvimmi*, *E. subcordata* e *E. tetrapelata*). Este exemplo ilustra o quanto a identificação botânica sem critérios técnico-científicos em campo pode colocar em risco a conservação de espécies sensíveis.

A *Laetia procera* (pau-jacaré) tem a madeira de coloração amarelo-pálido, o que é uma característica interessante para nichos de mercado no setor de movelaria. Esta espécie atualmente possui uma volumetria manejada extremamente baixa, com uma média de 12 mil metros cúbicos de toras ao ano. Apesar da alta abundância na Amazônia, esta espécie só foi manejada em quatro estados no período analisado (2007-20).

O gênero *Micropholis* também apresenta espécies na lista de madeiras promissoras com densidade intermediária. As espécies *M. guyanensis* (abiurana/mangabarana) e *M. venulosa* (rosadinho) são madeiras com coloração no espectro do marrom. Tem alta versatilidade em seu uso final, podendo ser empregada desde usos estruturais até acabamentos, e também na produção de móveis, artigos domésticos decorativos, torneados, brinquedos, artigos de madeira e chapas. Além da sua versatilidade, um estudo



TIMBERFlow A plataforma da madeira



publicado recentemente revelou fortes similaridades entre as características da madeira da *Micropholis venulosa* com espécies florestais valiosas conhecidas como o mogno (*Swetenia macrophylla*), a andiroba (*Carapa guianensis*), o cedro (*Cedrela odorata*) e o jatobá (*Hymenaea courbaril*) (Rocha, 2021). Entretanto, estas espécies demandam uma identificação criteriosa em campo para que outras espécies mais sensíveis pertencentes ao gênero *Micropholis*, como a *M. emarginata* e a *M. splendens*, não sejam equivocadamente exploradas, o que poderia levar à sua exaustão na natureza.

A madeira da *Vatairea guianensis* (faveira-amargosa) é indicada para uma variedade de usos, que vão desde construções leves até móveis e compensados. Esta espécie é frequentemente identificada equivocadamente como angelim-pedra. Esse fato aponta para o real potencial da faveira-amargosa, que se apresenta como uma espécie promissora ao mercado da madeira, sobretudo nas florestas de produção que sofrem alta demanda pela madeira de Angelim.

O *Inga alba* (ingá-xixi) é uma madeira clara e relatada com boas condições de trabalhabilidade, desde a serragem até o beneficiamento, apresentando facilidade de absorção na colagem. Apesar deste fácil processamento, o acabamento geral da espécie é considerado como regular. Esta é uma espécie considerada como promissora, sobretudo, para o uso em movelaria, compensados e embalagens.

A *Scleronema micranthum*, conhecida popularmente como cedrinho, é uma espécie de densidade intermediária que possui resistência considerada como moderada, sobretudo, ao ataque de fungos. Embora tenha uma produção oficialmente identificada apenas em dois estados da Amazônia Brasileira (Amazonas e Rondônia), é comumente vendida no mercado de forma equivocada como sendo do gênero *Erisma* e/ou *Qualea* há décadas. De fato, esta espécie foi revelada, entre outras 15, como sendo vendida com o nome vernacular de cedrinho, quarubarana e/ou cambará (SUDAM/IPT, 1981). Isto reforça a recomendação que tecemos ao longo deste manuscrito relacionada à necessidade de procedimentos de identificação botânica em campo mais rigorosos.

A *Clarisia racemosa* (guariúba) é a espécie de densidade intermediária com maior produção de madeira em tora desta lista de espécies promissoras, ocupando a 30ª posição entre as espécies mais manejadas da Amazônia no biênio 2019-20 (~80 mil metros cúbicos ao ano). Seu uso é atribuído sobretudo à construção leve decorativa (rodapés, forros e lambris) e estrutural (ripas e partes secundárias de estrutura), além do seu potencial para mobiliários de alta qualidade.

A *Symphonia globulifera* (anani) não possui boas características associadas à durabilidade de sua madeira, não sendo recomendado seu uso em obras de construção civil expostas ao tempo. Entretanto, além de sua madeira, esta espécie oferece seus frutos como um produto florestal não madeireiro interessante, apoiando os sistemas de manejo florestal em uso múltiplo das florestas de produção. Outras espécies desta lista de madeiras potenciais seguem o mesmo exemplo, como a *Pouteria Caimito* (abieiro), o *Protium heptaphyllum* (breu-branco) e o *Brosimum utile* (amapá).

A *Iryanthera juruensis* (ucuúba-sangue) é uma espécie com amplo potencial de mercado devido à sua versatilidade. Nos mercados, é comum esta espécie ser confundida com a virola (*Virola surinamensis*). Seus usos vão desde a construção civil interna leve, mobiliários em geral, cabos e utensílios, laminados, compensados e embalagens.



TIMBERFlow A plataforma da madeira



A espécie *Tachigali paniculata* (taxi) é meritória de nota por diversos aspectos. Além de sua abundância e boas características da madeira, que podem ser interessantes para construção civil leve, esta espécie apresenta alta capacidade de recrutamento em ciclos de corte futuros do manejo florestal (Naves et al., 2020). Ou seja, o aumento da demanda por sua madeira tenderia a ajudar na viabilidade econômica das florestas de produção no longo prazo. Apesar deste potencial, esta espécie ocupava no biênio 2019-20 apenas a 36ª posição entre as espécies mais manejadas da Amazônia, com uma volumetria anual de 54 mil metros cúbicos de toras.

MADEIRAS LEVES

A *Ocotea aciphylla* (abacatirana) também conhecida como maçarandubinha, tem uma madeira com características excelentes de trabalhabilidade, durabilidade e resistência à organismos xilófagos. Entretanto, também demanda sua identificação rigorosa em campo, uma vez que pertence à família das Lauraceae, que geralmente tem madeiras muito semelhantes e identificadas apenas por características sensoriais como odor e cor. Atualmente, existem 13 espécies deste gênero classificadas em algum nível de ameaça nas listas oficiais e regulações neste tema.

A *Osteophloeum platyspermum* (ucuubarana) e a *Tapirira guianensis* (tatapirica) são espécies com baixíssima produção anual (respectivamente, 419 metros cúbicos e 815 metros cúbicos anuais de toras). Possuem relevantes características de acabamento. Já as demais espécies da lista, que são o *Brosimum utile* (amapá), *Guarea guidonia* (carrapeta), *Sterculia pruriens* (axixá), *Hura crepitans* (açacu) e *Jacaranda copaia* (pará-pará) são exemplos de um grupo de madeiras brancas de baixa densidade que atualmente possuem baixa produção, mas que possuem potencial para alavancar o uso em movelaria, esquadrias, objetos e artigos de madeira, e no emprego em produtos de maior tecnologia nos processos de produção.

QUAL A RELAÇÃO ENTRE AS ESPÉCIES MAIS COMERCIALIZADAS E AS ESPÉCIES PROMISSORAS?

Neste trabalho descrevemos uma lista das 30 espécies menos comercializadas e/ou conhecidas com grande potencial para os mercados madeireiros atuais. O primeiro passo para apoiar um movimento capaz de utilizar mais amplamente tais espécies, iniciando um processo de substituição gradual das espécies mais exploradas, é trazer uma comparação destes dois grupos de madeiras em relação as suas propriedades e demais características de utilização.

Escolhemos a densidade básica como propriedade para comparar estas 30 espécies promissoras com as 20 espécies mais exploradas no atual mercado de madeira tropical. Esta propriedade, além de fácil determinação, possui uma correlação com a resistência mecânica da madeira. Os resultados desta primeira comparação, incluindo as espécies mais exploradas e as potenciais, produziu uma equivalência das madeiras em três grupos de densidade (Figura 1A). Seguindo esta lógica, criamos uma tabela de equivalência entre as espécies mais comercializadas e as espécies potenciais (Figura 1B). Reconhecemos que esta tabela de



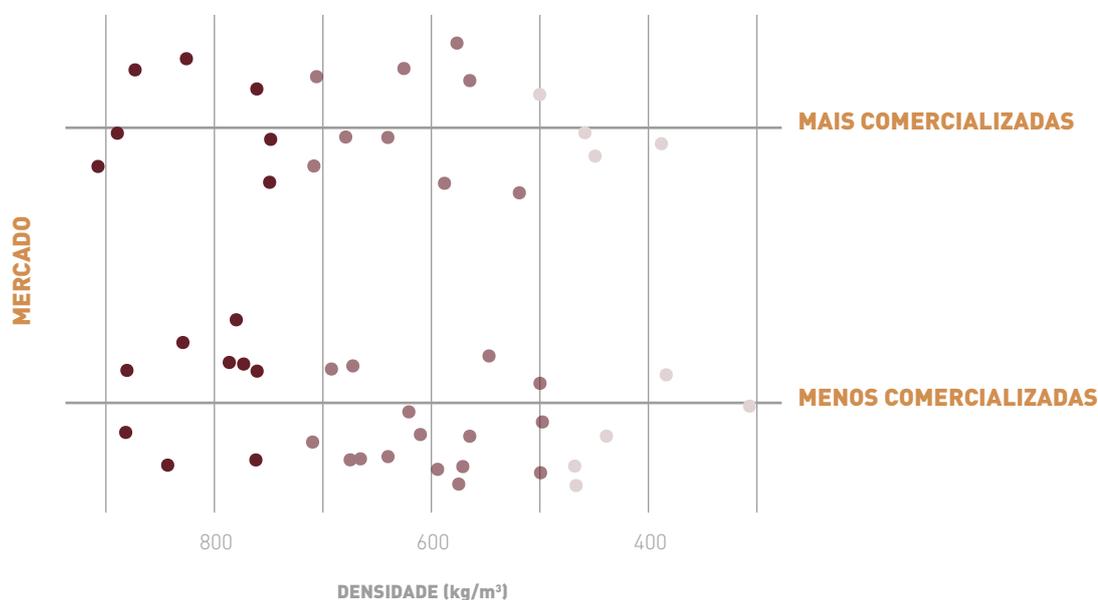
TIMBERFlow A plataforma da madeira



equivalência deve ser encarada como um primeiro esforço neste sentido, sendo necessária a agregação de outros parâmetros e características destas madeiras para gerar resultados mais condizente com a expectativa dos operadores atuais de mercados e consumidores de madeira tropical.

Figura 1. Comparação entre as espécies madeireiras mais comercializadas da Amazônia brasileira (2019-20) com as espécies promissoras. (A) Classes de densidade básica (kg/m³) das principais espécies comerciais e das espécies promissoras. (B) Proposta de tabela de equivalência de densidade básica (kg/m³) das principais espécies no mercado e das espécies promissoras.

	PESADA	MODERADAMENTE PESADA	LEVE
MAIS COMERCIALIZADAS	<p>Cumaru <i>Dipteryx odorata</i> Ipê roxo <i>Handroanthus serratifolius</i> Maçaranduba <i>Manilkara huberi</i> Angelim-vermelho <i>Dinizia excelsa</i> Jatobá <i>Hymenaea courbaril</i> Garapeira <i>Apuleia leiocarpa</i> Muiracatiara <i>Astronium lecointei</i> Tatajuba <i>Bagassa guianensis</i></p>	<p>Cupiúba <i>Goupia glabra</i> Itaúba <i>Mezilaurus itauba</i> Mandioqueira <i>Qualea paraensis</i> Pequiá <i>Caryocar villosum</i> Angelim-pedra <i>Hymenolobium petraeum</i> Jequitibá <i>Cariniana micrantha</i> Mandioqueiro <i>Ruizterania albiflora</i> Tauari <i>Couratari guianensis</i></p>	<p>Amesclao <i>Trattinnickia burseraefolia</i> Cedrinho <i>Erisma uncinatum</i> Cedrorana <i>Cedrelinga cateniformis</i> Marupa <i>Simarouba amara</i></p>
MENOS COMERCIALIZADAS	<p>Jataibepa <i>Dialium guianense</i> Abieiro <i>Pouteria caimito</i> Fava-orelha-de-negro <i>Enterolobium schomburgkii</i> Abiurana <i>Pouteria guianensis</i> Angelim-rajado <i>Zygia racemosa</i> Apá-roxo <i>Eperua falcata</i> Caraipé <i>Leptobalanus octandrus</i> Maté-maté <i>Eschweilera grandiflora</i> Sapucaia-amargosa <i>Lecythis idatimon</i></p>	<p>Muirapiranga <i>Brosimum rubescens</i> Matá-matá-branco <i>Eschweilera coriacea</i> Pau-jacaré <i>Laetia procera</i> Abiurana-mangabarana <i>Micropholis guianensis</i> Rosadinho <i>Micropholis venulosa</i> Faveira-amargosa <i>Vatairea guianensis</i> Ingá-xixi <i>Inga alba</i> Cedrinho <i>Scleronema micranthum</i> Guariuba <i>Clarisia racemosa</i> Anani <i>Symphonia globulifera</i> Ucuúba-sangue <i>Iryanthera juruensis</i> Taxi <i>Tachigali paniculata</i> Amescla <i>Protium heptaphyllum</i></p>	<p>Abacatirana <i>Ocotea aciphylla</i> Ucuubarana <i>Osteophloeum platyspermum</i> Tatapirica <i>Tapirira guianensis</i> Garrote <i>Brosimum utile</i> Carrapeta <i>Guarea guidonia</i> Axixá <i>Sterculia pruriens</i> Açacu <i>Hura crepitans</i> Pará-pará <i>Jacaranda copaia</i></p>





TIMBERFlow A plataforma da madeira



CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES

Neste boletim geramos uma proposta de tabela de equivalência entre as espécies madeiras mais manejadas da Amazônia e as espécies promissoras para os atuais mercados tomando como base a densidade básica da madeira. É importante reconhecer que esta característica, apesar de ser extremamente relevante ao mercado, não responde a todas as questões necessárias para a definição do uso final da madeira e de seus produtos. Outras questões importantes para que esta equivalência seja estabelecida incluem, por exemplo, o beneficiamento na serraria, com a determinação do Coeficiente de Rendimento Volumétrico (CRV), passando pela aplicação à indústria, ensaios de durabilidade e, por fim, chegando à aceitação do consumidor final, o que inclui características mais subjetivas como a cor e o desenho da madeira.

Apesar destas lacunas de informações, acreditamos na abordagem adotada e os resultados deste trabalho representem um passo importante na missão de incentivar a inserção de novas espécies promissoras no mercado de madeira tropical e, conseqüentemente, aprimorar o conhecimento a respeito de sua madeira e produtos. Esse é um movimento de fundamental importância para tornar o manejo de florestas tropicais mais competitivo, proteger os estoques futuros de espécies sensíveis à exploração, conservar as florestas de produção no longo prazo e criar economicamente menores incentivos à propagação da exploração ilegal baseada na garimpagem extensiva de espécies valiosas. À luz das discussões e dos temas abordados nesse manuscrito, tecemos finalmente as recomendações e reflexões descritas abaixo.

1- Identificação consistente em campo das espécies manejadas. Apesar do avanço em regulações como a Resolução CONAMA 406/2006, que exige a adoção de procedimentos técnico-científicos para a identificação de espécies nas áreas sob manejo florestal, a confiabilidade dos inventários florestais ainda possui desafios a serem superados. Por isso, é necessário o contínuo treinamento e a formação de parataxônomos práticos hábeis a conduzir tais inventários, recursos financeiros destinados a pesquisa e desenvolvimento de tecnologias para auxiliar na identificação, além de toda a estrutura de herbários e das entidades de pesquisa atuantes na Amazônia. Identificar e declarar de forma correta as espécies é crucial não apenas para apoiar os esforços de monitoramento e de regulação do manejo florestal, mas também para permitir um melhor planejamento do setor madeireiro.

2- Logística e disponibilidade das espécies. Ainda são necessários estudos detalhados sobre o nível de ocorrência e abundância das espécies promissoras nas florestas de produção localizadas em diferentes regiões da Amazônia, de modo a apoiar o planejamento e a logística de produção junto aos mercados consumidores. Do mesmo modo, a abundância de tais espécies em empreendimentos comprovadamente manejados, (i.e., concessões florestais e áreas certificadas), que constituem florestas de produção com baixos riscos de legalidade florestal, ainda é desconhecida.



TIMBERFlow A plataforma da madeira



3- Conhecimento sobre as propriedades químicas, físicas e mecânicas das espécies promissoras. Além de melhorar a compreensão sobre o beneficiamento destas espécies (destacando os CRVs), é necessário agregar mais informação a respeito das características ligadas ao seu uso e trabalhabilidade, como a durabilidade, programas de secagem, usinagem, polimento, lixamento, além de conhecer suas características químicas para auxiliar na aplicação de tecnologias da madeira. Este conhecimento, no entanto, deve ser capaz de amparar a determinação e classificação destas madeiras em normas vigentes, como a NRB 7190, que dispõe sobre os projetos de estruturas de madeira.

4- Tecnologia da madeira. Sobretudo para as espécies menos densas, recomendamos fortemente o uso da tecnologia da madeira para aprimorar determinadas propriedades da madeira, como a resistência e a durabilidade, a fim de permitir que se relacionem estas propriedades com os usos comercialmente importantes. Adicionalmente, o desenvolvimento de novos produtos a partir de tais espécies poderia diminuir significativamente a pressão sobre as espécies mais comercializadas e sobre as florestas de produção.

5- Divulgação das espécies promissoras aos diferentes elos da cadeia produtiva. É natural esperar que a demanda por estas espécies alavancará impactos positivos no mercado madeireiro, em termos do ambiente de negócios e de sua competitividade econômica, além de elementos contextuais importantes para a conservação das florestas de produção. Por isso, recomenda-se uma ação em conjunto com os diferentes elos da cadeia produtiva da madeira para conscientizar o mercado consumidor na tomada de decisão sobre as espécies madeireiras disponíveis, provendo estes elos de um montante de informação suficiente para embasar melhores tomadas de decisão em relação à qualidade dos produtos a serem adquiridos, mas também em relação à sustentabilidade e ao seu papel no desenvolvimento florestal da Amazônia.

ESPÉCIES

MENOS COMERCIALIZADAS, O QUE SÃO?

1.

SÃO
ABUNDANTES
NA FLORESTA



2.

NÃO SÃO
AMEAÇADAS

Extinto



EW



Ameaçado

CR



EN



VU



Pouco Preocupante

NT



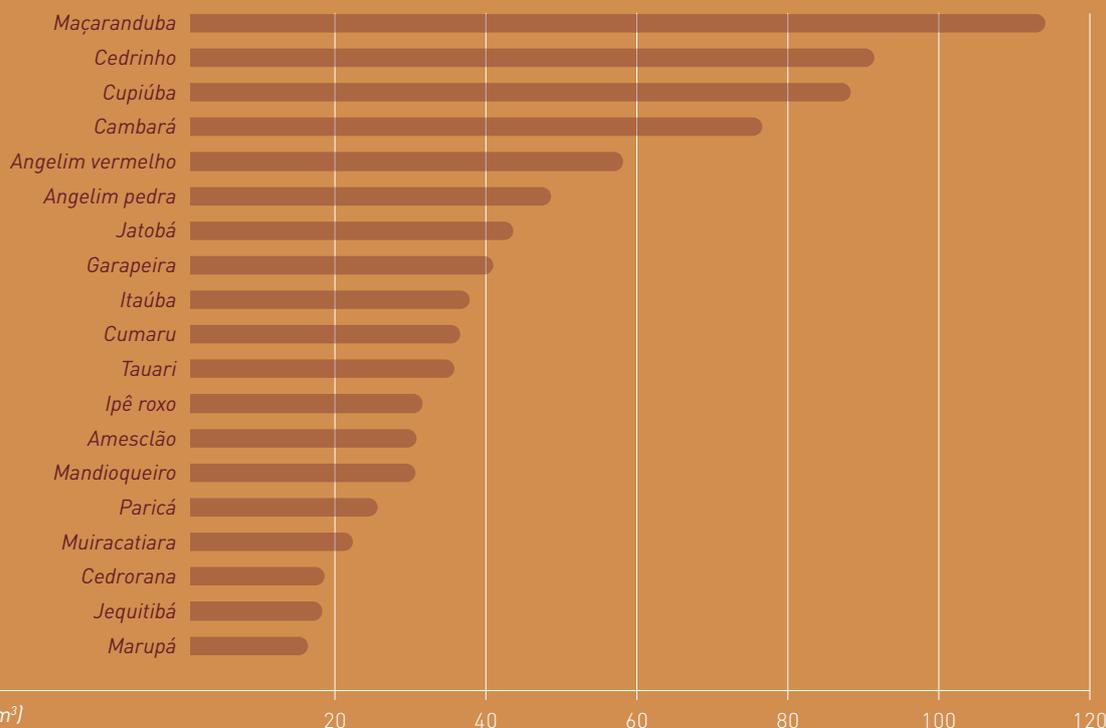
LC



3.

SÃO POUCO
EXPLORADAS
ATUALMENTE

O GRÁFICO AO
LADO APRESENTA
UMA LISTA DAS
ESPÉCIES MAIS
EXPLORADAS
ATUALMENTE



VOLUME EM TORÁ (milhões de m³)

4.

POSSUEM ESTUDOS
DAS PROPRIEDADES
DA MADEIRA



EQUIVALÊNCIA

ESPÉCIES
MAIS
COMERCIALIZADAS



ESPÉCIES
MENOS
COMERCIALIZADAS

PESADA

Cumaru *Dipteryx odorata*
Ipê roxo *Handroanthus serratifolius*
Maçaranduba *Manilkara huberi*
Angelim-vermelho *Dinizia excelsa*
Jatobá *Hymenaea courbaril*
Garapeira *Apuleia leiocarpa*

Jataibepa *Dialium guianense*
Abieiro *Pouteria caimito*
Fava-orelha-de-negro *Enterolobium schomburgkii*
Abiurana *Pouteria guianensis*
Angelim-rajado *Zygia racemosa*
Apá-roxo *Eperua falcata*
Caraipé *Leptobalanus octandrus*
Matá-matá *Eschweilera grandiflora*
Sapucaia-amargosa *Lecythis idatimon*



MODERADAMENTE PESADA

Muiracatiara *Astronium lecointei*
Tatajuba *Bagassa guianensis*
Cupiúba *Goupia glabra*
Itaúba *Mezilaurus itauba*
Mandioqueira *Qualea paraensis*
Pequiá *Caryocar villosum*
Angelim-pedra *Hymenolobium petraeum*
Jequitibá *Cariniana micrantha*
Mandioqueiro *Ruizterania albiflora*
Tauari *Couratari guianensis*

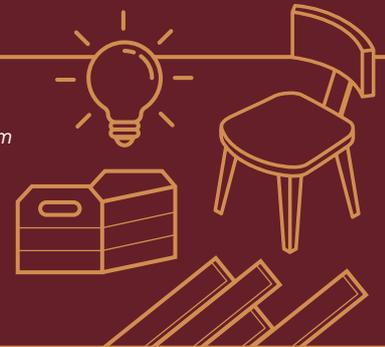
Muirapiranga *Brosimum rubescens*
Matá-matá-branco *Eschweilera coriacea*
Pau-jacaré *Laetia procera*
Abiurana-mangabarana *Micropholis guyanensis*
Rosadinho *Micropholis venulosa*
Faveira-amargosa *Vatairea guianensis*
Ingá-xixi *Ingá alba*
Cedrinho *Scleronema micranthum*
Guariuba *Clarisia racemosa*
Anani *Symphonia globulifera*
Ucuúba-sangue *Iryanthera juruensis*
Taxi *Tachigali paniculata*
Amescla *Protium heptaphyllum*



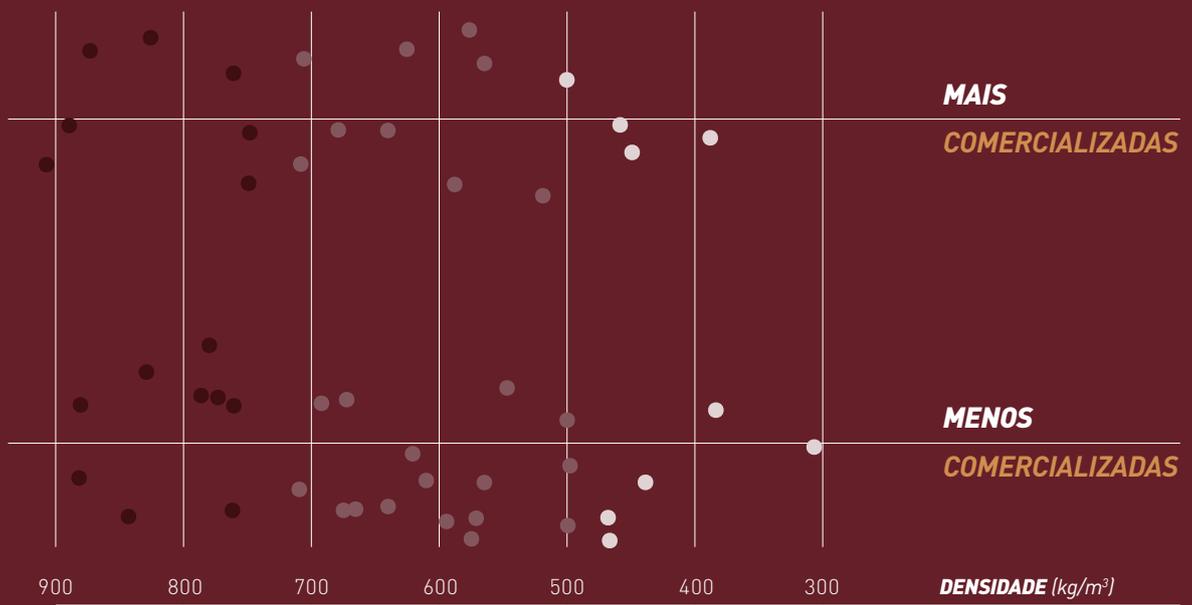
LEVE

Amesclao *Trattinnickia burseraefolia*
Cedrinho *Erisma uncinatum*
Cedrorana *Cedrelinga cateniformis*
Marupa *Simarouba amara*

Abacatirana *Ocotea aciphylla*
Ucuubarana *Osteophloeum platyspermum*
Tatapirica *Tapirira guianensis*
Garrote *Brosimum utile*
Carrapeta *Guarea guidonia*
Axixá *Sterculia pruriens*
Açacu *Hura crepitans*
Pará-pará *Jacaranda copaia*



MERCADO



MAIS
COMERCIALIZADAS

MENOS
COMERCIALIZADAS

DENSIDADE (kg/m³)

ESPÉCIES

MENOS COMERCIALIZADAS

PESADA



Jataibepa
Dialium guianense



Abieiro
Pouteria caimito



Fava-orelha-de-negro
Enterolobium schomburgkii



Abiurana
Pouteria guianensis



Angelim-rajado
Zygia racemosa



Apá-roxo
Eperua falcata



Caraipé
Leptobalanus octandrus



Matá-matá
Eschweilera grandiflora



Sapucaia-amargosa
Lecythis idatimon



Muirapiranga
Brosimum rubescens

MODERADAMENTE PESADA



Matá-matá-branco
Eschweilera coriacea



Pau-jacaré
Laetia procera



Abiurana-mangabarana
Micropholis guyanensis



Rosadinho
Micropholis venulosa



Faveira-amargosa
Vatairea guianensis



Ingá-xixi
Inga alba



Cedrinho
Scleronema micranthum



Guariuba
Clarisia racemosa



Anani
Symphonia globulifera



Ucuúba-sangue
Iryanthera juruensis



Taxi
Tachigali paniculata



Amescla
Protium heptaphyllum

LEVE



Abacatirana
Ocotea aciphylla



Ucuubarana
Osteophloeum platyspermum



Tatapirica
Tapirira guianensis



Garrote
Brosimum utile



Carrapeta
Guarea guidonia



Axixá
Sterculia pruriens



Açacu
Hura crepitans



Pará-pará
Jacaranda copaia



TIMBERFlow A plataforma da madeira



REFERÊNCIAS CONSULTADAS

Andrade, M.; Santos, H.; Nunes, F.; Costa, J.; Lentini, M. 2022. Produção de madeira e diversidade de espécies arbóreas exploradas na Amazônia Brasileira: situação atual e recomendações para o setor florestal. Boletim Técnico Timberflow 8. Imaflores, Piracicaba.

Cardoso, Domingos et al. 2017. Amazon plant diversity revealed by a taxonomically verified species list. Proceedings of the National Academy of Sciences, v. 114, n. 40, p. 10695-10700.

Costa Cardoso, C.; Moutinho, V. H. P.; de Oliveira Melo, L.; dos Santos Sousa, L. K. V.; de Souza, M. R. (2012). Caracterização físico-mecânica de madeiras amazônicas com aptidão tecnológica para comercialização. Revista de Ciências Agrárias - Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences, 55(3), 176-183.

ITTO. International Tropical Timber Organization. 2022. Lesser Used Species. Disponível em <http://www.tropicaltimber.info/pt-br/>. Acessado em 04/07/2022.

Izabal Wood Co. 2022. Tamarindo (Wild Tamarind). Disponível em <https://izabalagroforest.getyoursite.today/timber-species/tamarindo/>. Acessado em 04/07/2022.

Lentini, M.; Carvalho, T.; Nunes, F.; Cerignoni, F. 2021. A exploração do Ipê (Handroanthus spp.) em florestas naturais da Amazônia brasileira: desafios e oportunidades para a conservação e o manejo responsável. Boletim Técnico Timberflow 4. Imaflores, Piracicaba.

LPF. Laboratório de Produtos Florestais. 2022. Banco de dados de madeiras brasileiras. Serviço Florestal Brasileiro. Disponível em <https://lpf.florestal.gov.br/pt-br/bd-madeiras-brasileiras>. Acessado em 04/07/2022.

Naves, R. P.; Grøtan, V.; Prado, P. I.; Vidal, E.; Batista, J. L. F. (2020). Tropical forest management altered abundances of individual tree species but not diversity. Forest Ecology and Management, 475, 118399.

Piponiot, C.; Rödig, E.; Putz, F. E.; Rutishauser, E.; Sist, P.; Ascarrunz, N.; Héroult, B. (2019). Can timber provision from Amazonian production forests be sustainable? Environmental Research Letters, 14(6), 064014.

Reflora. 2022. Flora e Funga do Brasil. Instituto de Pesquisa do Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>. Acessado em 04/07/2022.

Rocha, H. S.; Braga, J. W.; Kunze, D. C.; Coradin, V. T.; Pastore, T. C. (2021). Identification of mahogany sliced veneer using handheld near-infrared spectroscopy device and multivariate data analysis. IAWA Journal, 1(aop), 1-12.



TIMBERFlow A plataforma da madeira



Sist, P.; Piponiot, C.; Kanashiro, M.; Pena-Claros, M.; Putz, F. E.; Schulze, M.; Vidal, E. (2021). Sustainability of Brazilian forest concessions. *Forest Ecology and Management* 496, 119440.

SUDAM/IPT, 1981. Grupamento de espécies tropicais da Amazônia por similaridade de características básicas e por utilização. Belém. 237p.

SVMA. 2022. Secretaria do Verde e Meio Ambiente do município de São Paulo. Manual de uso da madeira. Disponível em https://www.prefeitura.sp.gov.br/cidade/secretarias/upload/arquivos/secretarias/meio_ambiente/fauna_flora/manual_madeira/manual_da_madeira_fava_orelha_negro.pdf. Acessado em 04/07/2022.

Ter Steege, H., Pitman, N. C.; Sabatier, D.; Baraloto, C.; Salomão, R. P.; Guevara, J. E.; Silman, M. R. (2013). Hyperdominance in the Amazonian tree flora. *Science* 342 [6156], 1243092.

WWF-Colombia. 2013. Programa Subregional Amazonas Norte & Chocó Darién 2013. Maderas de Colombia. Disponível em: https://wwfint.awsassets.panda.org/downloads/maderas_de_colombia_15_version_aprobada.pdf. Acessado em 13/07/2022.



Sobre o Imaflora:

O Imaflora (Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola) é uma organização brasileira, sem fins lucrativos, criada em 1995 para promover a conservação, o uso sustentável dos recursos naturais e para gerar benefícios sociais nos setores florestal e agropecuário.

www.imaflora.org

[instagram.com/imaflorabrasil](https://www.instagram.com/imaflorabrasil) 

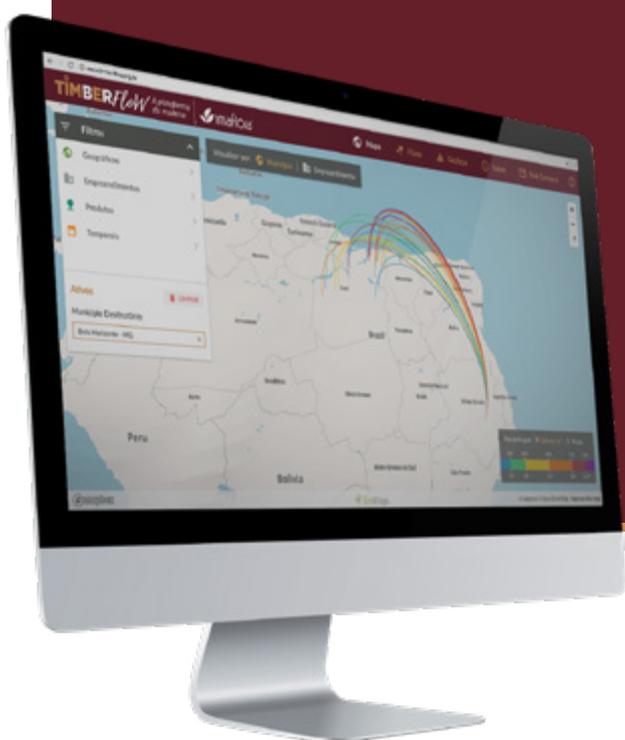
[youtube.com/imaflora](https://www.youtube.com/imaflora) 

twitter.com/imaflora 

[facebook.com/imaflora](https://www.facebook.com/imaflora) 

imaflora.org/noticias 

[linkedin.com/in/imaflora](https://www.linkedin.com/in/imaflora) 



doe.imaflora.org

TIMBERFlow A plataforma da madeira