

## Produtos florestais nativos, legalizados e comercializados no Rio Grande do Norte

Aécio Dantas de Sousa Júnior<sup>(1)</sup>

Juliana Lorensi do Canto<sup>(2)</sup>

Wayka Preston Leite Batista da Costa<sup>(3)</sup>

### RESUMO

Dados do sistema DOF (Documento de Origem Florestal), gerados no período de 2011 a 2016, foram analisados para identificar e quantificar os produtos florestais nativos legalizados, comercializados e transportados no estado do Rio Grande do Norte (RN), Brasil. Esses dados foram levantados junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e correspondem ao transporte de produtos florestais de origem nativa que têm como destino final os municípios do RN. Entre 2011 e 2016, o RN recebeu produtos madeireiros de 24 estados do país. O número de DOFs originários do RN teve crescimento médio de 22%, entre 2011 e 2014, e redução de 13%, entre 2015 e 2016, tendo-se observado a comercialização e o transporte intermunicipal em mais de 90% dos municípios. Houve a movimentação de 738 diferentes espécies transportadas, destacam-se o angelim-vermelho (*Dinizia excelsa*), a maçaranduba (*Manilkara* spp.) e o jatobá (*Hymenaea* spp.). Os principais produtos transportados foram: madeira serrada, lenha e resíduos de madeira. A análise dos DOFs mostra que houve avanços no monitoramento de produtos nativos comercializados e que a maioria dos produtos comercializados e transportados no RN são originários dos estados da região Norte.

**Termos para indexação:** DOF, madeira legalizada, monitoramento, Região Nordeste.

### Legalized native forest products traded in Rio Grande do Norte

#### ABSTRACT

Data from the DOF (Document of Forest Origin) system, generated from 2011 to 2016, were analyzed in order to identify and quantify the legalized native forest products which are traded and transported in the state of Rio Grande do Norte (RN). The data were collected from the Brazilian Institute of Environment and Renewable Natural Resources (Ibama) and correspond to the transport of forest products of native origin destined for the municipalities of RN. Between 2011 and 2016, Rio Grande do Norte received timber products from 24 states of the country. The number of DOFs originating from the RN grew by 22% between 2011 and 2014, and decreased by 13% between 2015 and 2016, and the commercialization and intercity transport were observed in more than 90% of the municipalities. Regarding the species transported, the movement of 738 different species was observed, especially *angelim-vermelho* (*Dinizia excelsa*), *maçaranduba* (*Manilkara* spp.), and *jatobá* (*Hymenaea* spp.). The main products transported were: lumber, firewood and wood waste. The analysis of the DOFs shows that there have been advances in the monitoring of traded native products, and that most products traded and transported in the RN originate from the Northern states.

**Index terms:** DOF, legalized wood, monitoring, Northeastern Brazil.

<sup>1</sup> Engenheiro Florestal, Mestre em Ciências Florestais, Doutorando em Ciências Ambientais e Florestais, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais e Florestais, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. E-mail: aecio.dantas@hotmail.com.

<sup>2</sup> Engenheira Florestal, Doutora em Ciências Florestais, Docente, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, RN. E-mail: jlcanto@terra.com.br.

<sup>3</sup> Engenheira Agrônoma, Mestranda em Engenharia Agrícola e Ambiental, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola e Ambiental, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. E-mail: waykapreston@hotmail.com.

#### Ideias centrais

- A quantificação dos produtos florestais nativos legalizados comercializados e transportados foi possível devido ao Documento de Origem Florestal – DOF – para o período de 2011 a 2016
- Houve um incremento no número de DOF's gerados durante o período de avaliação, demonstrando que o sistema de monitoramento de transporte de produtos florestais nativos propiciou avanço no combate ao transporte ilegal de produtos florestais
- O estado do Rio Grande do Norte é importador de madeira tropical originada do Norte do Brasil
- A produção de lenha foi a principal atividade florestal observada no Rio Grande do Norte e a madeira serrada foi o principal produto comercializado e transportado no estado.

Recebido em  
24/08/2020

Aprovado em  
13/10/2020

Publicado em  
02/02/2021



This article is published in Open Access under the Creative Commons Attribution licence, which allows use, distribution, and reproduction in any medium, without restrictions, as long as the original work is correctly cited.

## INTRODUÇÃO

O crescente aumento da exploração das áreas florestais nativas relaciona-se ao aumento da população, à necessidade de matéria-prima de origem florestal e à abertura de novas áreas para a pecuária e a produção agrícola. No caso da Floresta Amazônica no Brasil, parte permaneceu intacta até a era “moderna” do desmatamento, iniciada na década de 1970 com a inauguração da Rodovia Transamazônica (Fearnside, 2005).

Os impactos do desmatamento ilegal acarretam a perda de oportunidades para o uso sustentável da floresta, que inclui a produção de mercadorias tradicionais tanto por manejo florestal para madeira como por extração de produtos não madeireiros (Carvalho et al., 2017). As estratégias para diminuir o desmatamento vão de procedimentos de licenciamento, monitoramento e multas a reformas das políticas ambientais que se tornam necessárias para abordar as causas da exploração das florestas nativas (Fearnside & Graça, 2006).

Os órgãos ambientais brasileiros se empenharam na implementação de políticas ambientais, com o objetivo de reduzir as taxas de desmatamento ilegal. No entanto, a quantidade de regulamentações rigorosas, a burocracia complexa e a falta de fiscalização tornam difícil a legalidade para muitos produtores locais e de pequena escala (Pinto & McDermott, 2013).

Na busca por recursos e ferramentas que pudessem limitar especificamente a extração ilegal de madeira nativa, o governo federal adotou uma série de medidas – de instrumentos de comando e controle até mecanismos de fiscalização, como o Documento de Origem Florestal (DOF) (McDermott et al., 2015).

A concepção dessa nova ferramenta deve-se às elevadas taxas de desmatamento na Amazônia e à facilidade de fraudes aplicadas ao sistema anteriormente vigente, a Autorização de Transporte de Produto Florestal (ATPF), cujo órgão gerenciador chegou a comprovar, em um dos levantamentos, que 54% das autorizações continham irregularidades (Adeodato et al., 2011).

O DOF é um documento obrigatório de controle e monitoramento do transporte de produtos e subprodutos de origem florestal nativa, que deve acompanhar, em todo momento, o transporte e o armazenamento dos produtos. Esta ferramenta foi lançada em setembro de 2006, em substituição à ATPF, e permite monitorar o transporte e os produtos madeireiros de origem nativa comercializados (Chaves, 2010). Emitido pelo sistema DOF, esse documento baseia-se em créditos de produtos florestais que, em primeira instância, originam-se nas autorizações de exploração florestal concedidas pelos órgãos ambientais competentes, o que o torna um sistema com caráter contábil (Chaves, 2010). O sistema representou um avanço nas ações de comando e de controle do Ibama e é uma referência mundial no uso de ferramentas de informática para a regularização da atividade madeireira (Cashore et al., 2016).

O DOF é válido para todos os estados, com exceção do Pará e do Mato Grosso, que utilizam o Sistema de Comercialização e Transporte de Produtos Florestais (Sisflora), e de Minas Gerais, que emprega o Sistema Integrado de Informação Ambiental (SIAM), que são sistemas próprios, embora interligados ao sistema DOF, e não isentam os usuários dessas localidades da emissão do documento para produtos destinados aos estados que adotam o DOF como sistema único (Ibama, 2016a, 2016b).

Apesar das significativas melhorias diante do ATPF, ainda há muito a ser aprimorado, a fim de garantir legitimidade a todo processo de transporte (Silva et al., 2010). Uma das falhas do sistema é a incapacidade de geração de relatórios estatísticos atualizados a respeito da comercialização da madeira, nos diversos estados da Federação (Adeotado et al., 2011).

Este trabalho teve por objetivo analisar os dados públicos do sistema DOF, gerados no período de 2011 a 2016, e identificar e quantificar os produtos florestais nativos legalizados, comercializados e transportados no estado do Rio Grande do Norte, para reunir informações e subsídios para planejamento e tomadas de decisões.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados para a realização deste trabalho foram levantados junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), através de planilhas e documentos disponíveis no sítio eletrônico<sup>4</sup>.

Esses dados obtidos correspondem a todo transporte de produtos florestais de origem nativa e legalizado tendo como destino final o estado do Rio Grande do Norte e origem em todos os estados do Brasil, no período de 2011 a 2016.

As planilhas disponibilizadas pelo Ibama apresentam os seguintes dados:

- Origem do produto (Estado e município);
- Destino do produto (Estado e município);
- Produto transportado;
- Espécie;
- Volume (expresso em metro cúbico - m<sup>3</sup>, metro estéreo - st e metro de carvão - MDC);
- Quantidade de DOF emitidos.

Neste estudo, obedeceu-se à categorização e à sumarização dos produtos apresentados pelo sistema DOF (Tabela 1), conforme apresentado pelo Serviço Florestal Brasileiro (SFB, 2011).

Para estabelecer um melhor entendimento do sistema DOF e suas implicações, foram realizadas visitas e reuniões aos órgãos ambientais: Instituto do Desenvolvimento Sustentável e Meio Ambiente (Idema) e Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), em seus respectivos escritórios regionais.

Os dados foram tabulados e analisados, por meio de estatística descritiva, em planilha eletrônica do Microsoft Excel.

<sup>4</sup> Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/flora-e-madeira/documento-de-origem-florestal-dof/relatorios-dof#>>.

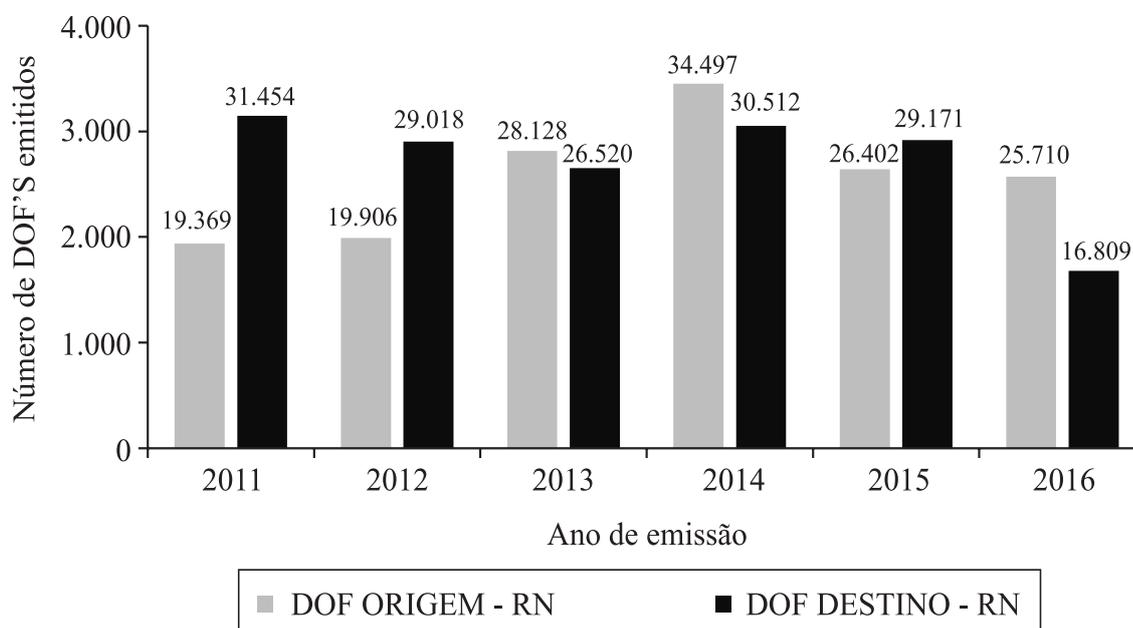
**Tabela 1.** Sumarização dos produtos apresentados pelo sistema DOF e os subprodutos correspondentes a cada categorização.

Produto DOF	Subprodutos que compõem a categorização		
Madeira beneficiada	Alisar	Portal ou batente	Produto
	Decking	Pisos e assoalhos	Rodapé
	Forro (lambрил)	Porta lisa maciça	Tacos
Madeira em tora	Palanques roliços	Toretas	Toretas (st)
	Palanques roliços (st)	Rolete	Vara
	Poste	Tora	
Madeira serrada	Bloco, quadrado ou filé	Vareta	Tábua aplainada 4 faces (S4S)
	Caibrinho	Viga	
	Caibro curto	Vigota	
	Dormente	Ripa curta	
	Caibro	Ripa	Tábua curta
	Prancha	Sarrafo	Viga curta
	Pranchão desdobrado	Sarrafo curto	Vigota curta
	Tábua	Tábua aplainada 2 faces (S2S)	
Aglomerado	Aglomerado		
Brique	Brique		
Carvão vegetal	Carvão vegetal		
	Carvão vegetal de espécies exóticas		
	Carvão vegetal de resíduos		
Cascas	Cascas		
Cavacos	Cavacos		
Chapa de Fibra	Chapa de Fibra		
Chapa OSB	Chapa OSB		
Cipó	Cipó		
Compensado	Compensado		
	Manta sarrafeada		
Escora de Madeira	Escoramento		
	Escoramento (st)		
Estaca	Estaca		
Folhas	Folhas		
Laminado	Lâmina desenrolada		
	Lâmina faqueada		
Lapidados	Lapidados		
Lascas	Lascas		
	Lascas (st)		
Lenha	Lenha		
	Lenha de espécies exóticas		
	Lenha (m <sup>3</sup> )		
Mourão	Mourão		
	Mourão (st)		
Muda	Muda		
Óleos essenciais	Óleos essenciais		
	Palmito (kg)		
	Palmito in natura		
Palmito	Palmito industrializado		
	Planta viva		
Rachas	Rachas		
Raízes	Raízes		
Resíduos de madeira	Resíduo da indústria madeireira		
	Resíduo de lâmina		
	Resíduo de Serraria		
	Resíduos para fins energéticos		
Serragem	Serragem		
Xaxim	Xaxim (st)		

Fonte: Serviço Florestal Brasileiro (SFB, 2011).

## RESULTADOS

A evolução anual das emissões de DOFs relativos ao Rio Grande do Norte ocorreu entre os anos de 2011 e 2016 (Figura 1). O ano de 2014 foi o que apresentou o maior volume de emissão de DOFs, que tiveram como origem e destino o estado do Rio Grande do Norte, no total de 34.497 documentos. Para as emissões originárias de outros estados, com o Rio Grande do Norte como destino final, observa-se a tendência de retração das emissões, e o ano de 2011 foi aquele em que ocorreu a maior geração de documentos, com o total de 31.454 DOFs cujo destino final foi o RN.



**Figura 1.** Quantidade de Documentos de Origem Florestal (DOFs) emitidos entre os anos de 2011 e 2016 para o estado do Rio Grande do Norte. DOF ORIGEM – RN: documentos emitidos com origem no Rio Grande do Norte, com comercialização e transporte destinados a qualquer município do país. DOF - destino – RN: documentos emitidos em qualquer município ou estado do Brasil (exceto o RN), que tenha como destino final municípios do Rio Grande do Norte. Fonte: Ibama (2017).

Entre os anos de avaliação do estudo, houve 30 espécies com maior volume de produtos comercializados para o Rio Grande do Norte (Tabela 2). As espécies abaixo descritas estão em conformidade com o apresentado pelo sistema DOF e em relatório apresentado pelo Serviço Florestal Brasileiro - SFB.

O maior volume comercializado e transportado de produtos florestais nativos legalizados ocorreu entre 2011 e 2016 (Tabela 3). A madeira serrada, tendo como destino final o estado do RN, foi o produto que apresentou maior volume comercializado em todos os anos analisados, com mais de 800 mil m<sup>3</sup> transportados, o que corresponde a mais de 64% de todo volume movimentado. A lenha foi o segundo produto com maior volume de comercialização, seguido pelos resíduos madeireiros.

**Tabela 2.** Lista com as 30 principais espécies madeireiras comercializadas e transportadas para o estado do Rio Grande do Norte.

Nome científico	Nome comum
* <i>Alexa grandiflora</i>	Melancieira
* <i>Astronium</i> spp.	Maracatiara / muiracatiara
<i>Carapa guianensis</i>	Andiroba
* <i>Caryocar</i> spp.	Pequiá / piquiarana
* <i>Cedrelinga cateniformis</i>	Cedrorana
<i>Chrysophyllum</i> spp.	Aguai / abiuarana
* <i>Couratari</i> spp.	Tauari
* <i>Dinizia excelsa</i>	Angelim-vermelho
* <i>Dipteryx</i> spp.	Cumaru
* <i>Erismia</i> spp.	Cedrinho
<i>Eschweilera</i> spp.	Matá-matá
* <i>Goupia glabra</i>	Cupiúba
* <i>Hymenaea</i> spp.	Jatobá
* <i>Hymenolobium</i> spp.	Angelim-pedra
* <i>Lecythis</i> spp.	Sapucaia
<i>Licaria</i> spp.	Canela / louro-amarelo
<i>Machaerium macrophyllum</i>	Chimbé / Bico-de-pato
* <i>Manilkara</i> spp.	Maçaranduba
* <i>Micropholis</i> spp.	Guajará / currupixá
<i>Mimosa</i> spp.	Jurema-preta / sabiá
* <i>Ocotea</i> spp.	Louro / canela
* <i>Parkia</i> spp.	Faveira
<i>Peltogyne</i> spp.	Pau-roxo / roxinho
* <i>Piptadenia</i> spp.	Pau-jacaré / timborana
* <i>Pouteria</i> spp.	Abiu / jará
<i>Qualea</i> spp.	Mandioqueira / cambará
* <i>Tabebuia</i> spp.	Ipê
<i>Tachigali</i> spp.	Taxi
<i>Tetragastris panamensis</i>	Breu
* <i>Vochysia</i> spp.	Cambará / quarubá

\*Espécies presentes na lista das principais espécies de madeira comercializadas entre 2007 e 2009, divulgada pelo SFB (2010).

**Tabela 3.** Produtos florestais madeireiros nativos comercializados transportados e entre os anos de 2011 e 2016 no estado do Rio Grande do Norte.

Produto DOF	Ano de comercialização e transporte						Vol. total	Vol. (%)
	2011	2012	2013	2014	2015	2016		
Cavaco (m <sup>3</sup> )	36,83	2,65	75,63	1.634,26	1.488,27	1903,89	5.141,53	0,42
Compensado (m <sup>3</sup> )	7.076,35	3.260,47	672,37	437,06	260,58	1,2	1.707,28	0,14
Estaca (m <sup>3</sup> )	9.941	4.851,64	3.741,48	4.292,50	6.762,00	4853,6	34.442,22	2,79
Lenha (st)	44.347,39	40.358,95	84.149,41	70.616,70	51.025,00	35.435,91	325.933,36	26,43
Madeira beneficiada (m <sup>3</sup> )	1.771,37	2.301,33	1.166,11	1.056,44	875,95	198,31	7.369,51	0,60
Madeira em tora (m <sup>3</sup> )	32,22	80,18	16,5	388,13	2.864,71	231,42	3.613,16	0,29
Madeira serrada (m <sup>3</sup> )	165.327,92	138.654,07	135.127,07	156.431,00	118.258,41	86.824,66	800.623,13	64,92
Resíduos (m <sup>3</sup> )	66,84	64,32	5.287,74	23.215,4	16.706,71	8975,32	54.406,35	4,41

## DISCUSSÃO

Desde sua implementação em 2006, o sistema DOF vem passando por constantes adequações e aprimoramentos técnicos e propiciando progressos ao sistema. A evolução em número de documentos emitidos com origem no estado do Rio Grande do Norte teve crescimento nos anos de 2011 a 2014 (Figura 1), o que mostra que o sistema é uma ferramenta que pode contribuir para a legalização do setor florestal de base nativa (Chaves, 2010).

Ao verificar a evolução anual entre 2011 e 2016, cujo emissor de origem foi o estado do Rio Grande do Norte, nota-se uma oscilação quanto ao número de documentos gerados, que é crescente até o ano de 2014, com taxa de crescimento média de 22%, e a redução média de 13% nos anos de 2015 e 2016. Os DOFs cujos produtos têm como destino final o RN tiveram taxas decrescentes em quase todo o período de avaliação, com exceção do ano de 2014, quando houve crescimento de 15%, em comparação a 2013.

Na última década, o consumo de madeira serrada aumentou no Brasil, mesmo diante da crise econômica mundial deflagrada em 2008, fato que pode ser atribuído ao efeito do PAC – Programa de Aceleração do Crescimento, que contribuiu para que o setor da construção civil mantivesse sua trajetória de evolução (Di Mauro, 2013). Essa tendência pode explicar o significativo aumento da comercialização de produtos madeireiros no ano de 2014, principalmente de madeira serrada, uma vez que o Rio Grande do Norte (assim como todo o Nordeste) obteve muitos recursos financeiros do governo brasileiro (A atividade madeireira..., 2010).

No que diz respeito ao transporte de produtos madeireiros legalizados, oriundos de florestas nativas entre os anos de 2011 e 2016, o estado do RN manteve transações comerciais com a maioria dos estados do país, com exceção de Santa Catarina e Minas Gerais. Dentre os estados que mais emitiram DOFs ao RN, destacam-se os da Região Norte, como Amazonas e Pará, e do Nordeste, como Ceará e Maranhão, todos emissores de DOFs para comercialização e transporte, durante todos os anos avaliados.

Segundo “A atividade madeireira...” (2010), cerca de 79% da madeira processada na Amazônia Legal foi comercializada internamente em 2009, abrindo novos mercados nacionais para o consumo deste material lenhoso. Isso se confirma em estudo feito por Lentini et al. (2012), quando os autores contrapõem o comportamento do mercado de madeira da Amazônia: enquanto a maior parte da madeira não certificada tem como destino o mercado nacional (78%), a madeira certificada tem como seu destino principal a exportação (68%), demonstrando que o DOF monitora as madeiras legalizadas e não certificadas.

O estado do Pará é o que mais vende e transporta madeira serrada para o Rio Grande do Norte, que é utilizada para a construção civil, atividades industriais e destinação ao consumidor final (Chaves, 2010). No período de 2007 a 2009, o Rio Grande do Norte consumiu 54.208 m<sup>3</sup> de madeira serrada, movimentando mais de R\$ 11 milhões, o que corresponde a 2,1% do volume comercializado e transportado para todo o país (Chaves, 2010).

No período de avaliação do sistema DOF, observou-se registro de movimentação de 738 diferentes espécies de madeira destinadas ao estado do Rio Grande do Norte. Em levantamento realizado pelo SFB, Chaves (2010) considerou o período de 2007 a 2009 e identificou a movimentação de 2.022 espécies em todo o Brasil, enquanto Ribeiro et al. (2016) observaram 411 espécies florestais comercializadas entre os anos de 2004 e 2010.

Comparando-se a Tabela 2 com as 50 espécies mais transportadas entre 2007 e 2009 divulgada por Chaves (2010), observa-se que das 30 espécies, 20 delas coincidem com o observado anteriormente e podem ser identificadas (Tabela 2) com o símbolo de um asterisco (\*). Esta observação mostra que, não obstante a diversidade de espécies, a exploração de um número reduzido de espécies é mais aceita pelo mercado madeireiro (Crivelli et al., 2017).

Mesmo com a movimentação de grande número de espécies no período, houve concentração do volume total em um grupo reduzido de espécies. O alto valor comercial negociável e a grande demanda por madeira de determinadas árvores podem ter contribuído para estas espécies terem apresentado o maior volume comercializado e transportado.

As 10 espécies em ordem decrescente que foram mais transportadas para o Rio Grande do Norte respondem por 74% do volume total comercializado no ano de 2016 (Tabela 4). Este percentual vai de encontro ao observado por Ribeiro et al. (2016), que relata que as 10 principais espécies no estado do Mato Grosso corresponderam a 88% do total comercializado entre os anos de 2004 e 2010, mostrando que há uma tendência no uso comercial de espécies madeireiras nativas amazônicas utilizadas em nosso país.

**Tabela 4.** Espécies transportadas em maior volume para o estado do Rio Grande do Norte no ano de 2016.

	Nome científico	Nome comum	Volume (m <sup>3</sup> )
1	<i>Dinizia excelsa</i>	Angelim-vermelho	16.384
2	<i>Manilkara</i> spp.	Maçaranduba	14.228
3	<i>Hymenaea</i> spp.	Jatobá	6.154
4	<i>Mimosa</i> spp.	Jurema-preta / sabiá	2.893
5	<i>Astronium</i> spp.	Maracatiara / muiracatiara	2.696
6	<i>Goupia glabra</i>	Cupiúba	2.693
7	<i>Carapa guianensis</i>	Andiroba	2.460
8	<i>Piptadenia</i> spp.	Pau-jacaré / timborana	2.273
9	<i>Caryocar</i> spp.	Pequiá / piquiarana	2.020
10	<i>Ocotea</i> spp.	Louro / canela	1.595

Fonte: Ibama (2017).

O angelim-vermelho (*Dinizia excelsa*), considerada uma das maiores árvores da Floresta Amazônica, foi a que apresentou maior representatividade quanto ao volume transportado no ano de 2016, com mais de 16.000 m<sup>3</sup>. A maçaranduba (*Manilkara* spp.) apareceu em segundo lugar em movimentação, com volume superior a 14.000 m<sup>3</sup>, e o jatobá (*Hymenaea* spp.), em terceira posição, com mais de 6.000 m<sup>3</sup>.

Entre as dez espécies mais comercializadas visando o mercado madeireiro potiguar, quatro delas – *Dinizia excelsa* (angelim-vermelho), *Goupia glabra* (cupiúba), *Hymenaea* spp. (jatobá) e *Manilkara* sp. (maçaranduba) – também estão entre as mais exploradas no estado do Mato Grosso (Ribeiro et al., 2016) e são comercializadas para o município de Florianópolis, para o abastecimento de matéria-prima para o setor madeireiro (Robert et al., 2012).

Apesar de o sistema DOF oferecer os dados de espécies transportadas, deve-se considerar o fato de que o preenchimento dos dados é realizado por funcionários ou proprietários desses produtos, o que pode gerar problemas quanto à correta identificação das espécies negociadas e transportadas. É comum o lançamento no sistema de espécies identificadas apenas como gênero, como é o caso do cambará (*Qualea* spp.) e da maçaranduba (*Manilkara* spp.), algo remanescente do sistema anteriormente vigente (ATPF), em que se exigia apenas o nome popular das espécies comercializadas (Chaves, 2010).

O Brasil é o segundo maior produtor de toras de madeira do mundo e um dos principais países exportadores, todavia, a oferta de madeira nativa 100% legal não passa de 10 a 15% do mercado (Saab Filho, 2013). Embora o volume legalmente comercializado seja inferior ao de produtos de origem ilegal, o estado do RN, representado pelos municípios de Natal, Mossoró e Parnamirim – que ocupam respectivamente a 11.<sup>a</sup>, 36.<sup>a</sup> e 48.<sup>a</sup> posições no cenário nacional – estão entre os maiores mercados consumidores de madeira serrada do país, o que mostra o potencial para crescimento da comercialização e consumo de produtos florestais nativos (Chaves, 2010).

O volume comercializado e transportado de madeira serrada no estado do RN foi superior a 800 mil m<sup>3</sup>, nos seis anos avaliados. Esse volume é originário de outros estados, a grande maioria pertencentes à Amazônia Legal (Chaves, 2010), e vem para suprir a demanda estadual por este produto. A construção civil é a atividades que mais consome madeira serrada, colocando o estado entre os maiores consumidores do Nordeste, entre os anos de 2007 e 2012 (Chaves, 2010).

A lenha é o segundo produto com maiores índices de comercialização e emissão de DOFs no RN, com uma representatividade de 26,4% do total do volume transportado (Tabela 4). A demanda desse produto relaciona-se às atividades das indústrias de materiais de construção (cerâmica vermelha, cal, gesso, cimento), que consomem lenha como recurso energético (Riegelhaupt & Pareyn, 2010; Riegelhaupt et al., 2010).

O consumo de lenha no Nordeste é alto e representa uma fonte energética muito valiosa. Segundo dados oficiais, no estado do Ceará, em 2005, a matriz energética era composta por 35,5% de lenha (Energó, 2008); já no RN, a lenha corresponde a 53,4% da demanda do setor residencial, 47,4% no setor industrial e 45,5% no setor comercial (Rio Grande do Norte, 2006), o que evidencia a importância da lenha como fonte energética tem para a região (Nahuz et al., 2012).

O Nordeste brasileiro produziu mais de 16 milhões de metros estéreos (st) de lenha em 2015 (IBGE, 2017), o que corresponde a mais de 60% da produção nacional, com um valor de produção de R\$ 294.667.000, correspondentes a 47,5% do valor produzido no Brasil (Oliveira, 2017). A indústria cerâmica é uma das principais atividades consumidora de lenha no RN, exigindo um suprimento constante, mantido na maioria das vezes pelo simples desmate de áreas de vegetação nativa (Souza et al., 2006).

De acordo com os dados da Agência de Desenvolvimento do Seridó (Adese, 2008), o diagnóstico obtido sobre o uso da lenha nas indústrias de cerâmica da região do Seridó é alarmante, pois esse setor consome quase 70% da lenha na região (Silva & Medeiros, 2011). Estima-se que 186 cerâmicas estão em funcionamento do Rio Grande do Norte, e que o consumo mensal de lenha em 2013 era de 102.844 st (Galdino, 2017).

Embora o setor ceramista necessite de um enorme volume de lenha para alimentar seus fornos, a origem desses materiais não vem sendo suprida em sua totalidade com material lenhoso de origem legal ou nativo do bioma Caatinga.

De acordo com Galdino (2017), os principais combustíveis utilizados pelo setor ceramista são: lenha de algaroba, lenha de cajueiro, bucha de coco, pó de serra e lenha nativa (oriunda de planos de manejo). Em visita a ceramistas na região do Seridó Potiguar, em setembro de 2017, constatou-se que algumas indústrias deste seguimento têm preferência pela utilização da algaroba, poda de cajueiro e mangueira, e algumas pela utilização de pó de serra oriundo do processamento dessas mesmas madeiras.

Em levantamento realizado em pizzarias, no município de Mossoró, Oliveira & Montenegro (2015) verificaram a predominância de lenha de algaroba e cajueiro como fonte energética. Os proprietários ressaltaram que, pelo fato ser exótica, a algaroba não necessita de DOF, e seu uso é liberado sem qualquer controle. O mesmo fato ocorre para a lenha de cajueiro, por ser material extraído das podas dos pomares desta frutífera.

Outra categorização que se destaca, em razão de seu aumento significativo, é a de resíduos de madeira, o que o leva a se tornar o terceiro produto com maior comercialização no estado. Ao contrapor o que foi transportado de resíduos no ano de 2015, em comparação ao ano de 2011, notamos um incremento de 25.000%, o que evidencia a oportunidade na utilização de fontes alternativas e reaproveitamento do que antes seria descartado.

O sistema DOF, além de proporcionar o monitoramento da comercialização e transporte dos produtos de origem florestal nativo, pode vir a ser uma ferramenta muito importante na gestão dos recursos florestais nativos em todo o país, permitindo aos órgãos fiscalizadores a possibilidade de ações para o combate à comercialização ilegal e o melhor planejamento de políticas ambientais voltadas ao setor florestal.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise do sistema DOF aponta que houve avanços para os produtos nativos legalizados comercializados e que o estado do RN é importador de madeira tropical originária dos estados da região Norte, com maior volume oriundo do estado do Pará.

A comercialização desses produtos madeireiros nativos visa suprir a demanda interna para o Rio Grande do Norte e mostra um significativo número de DOFs que são emitidos no RN com destino a municípios dentro do próprio estado, o que indica que há importante atividade de revenda da madeira importada dos estados do Norte.

A produção de lenha é a principal atividade florestal registrada no sistema DOF para produtos originários do RN, todavia, sua exploração e distribuição não seguem um padrão quanto às áreas consumidoras no estado.

O consumo está concentrado nas principais cidades do estado, seguindo a distribuição da população, exceção feita à lenha, cujo consumo concentra-se nas cidades com maior número de indústrias cerâmicas.

## AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de e Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Ensino Superior (Capes, Código 001), pelo incentivo e concessão de bolsa; à Universidade Federal do Rio Grande do Norte e ao Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais, pelas oportunidades; aos funcionários do Idema, Ibama e SFB sediados no estado do Rio Grande do Norte, por todo apoio e colaboração.

## REFERÊNCIAS

- A ATIVIDADE madeireira na Amazônia brasileira: produção, receita e mercados. Belém: Serviço Florestal Brasileiro; Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia, 2010. Disponível em: <<https://imazon.org.br/PDFimazon/Portugues/livretos/a-atividade-madeireira-na-amazonia-brasileira.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2016.
- ADEODATO, S.; VILLELA, M.; BETIOL, L.S.; MONZONI, M. **Madeira de ponta a ponta**: o caminho desde a florestal até o consumo. São Paulo: FGV RAE, 2011. 128p. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/15370>>. Acesso em: 17 nov. 2017.
- ADESE. Agência de Desenvolvimento Sustentável do Seridó. **Diagnóstico do uso da lenha nas atividades agroindustriais do território do Seridó / RN**. Caicó, 2008. 110p. Disponível em: <<http://adeseserido.blogspot.com/p/publicacoes.html>> <http://adeseserido.blogspot.com/p/publicacoes.html>>. Acesso em: 26 set. 2017.
- CARVALHO, T.S.; DOMINGUES, E.P.; HORRIDGE, J.M. Controlling deforestation in the Brazilian Amazon: regional economic impacts and land-use change. *Land Use Policy*, v.64, p.327-341, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.03.001>.
- CASHORE, B.; LEIPOLD, S.; CERUTTI, P.O. Global governance approaches to addressing illegal logging: uptake and lessons learnt. In: KLEINSCHMIT, D.; MANSOURIAN, S.; WILDBURGER, C.; PURRET, A. (Ed.). **Illegal logging and related timber trade: dimensions, drivers, impacts and responses**. Vienna: International Union of Forest Research Organizations, 2016. Chapter 7, p.119-131. (IUFRO World Series, v.35). Disponível em: <<http://oro.open.ac.uk/48937/>>. Acesso em: 13 jan. 2018.
- CHAVES, J.H. **DOF**: informação estratégica para a gestão florestal no Brasil: período 2007-2009. Brasília: Ibama, 2010. 56p. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/dofcaoestrategicaparaagestaoflorestalnobrasildigital.pdf>>. Acesso em: 3 abr. 2017.
- CRIVELLI, B.R. de S.; GOMES, J.P.; MORAIS, W.W.C.; CONDÉ, T.M.; SANTOS, R. de L.; BONFIM FILHO, O.S. Caracterização do setor madeireiro de Rorainópolis, sul de Roraima. *Ciência da Madeira*, v.8, p.142-150, 2017. DOI: <https://doi.org/10.12953/2177-6830/rcm.v8n3p142-150>.
- DI MAURO, F.J.P. **Madeira na construção civil**: da ilegalidade à certificação. 2013. 237p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- ENERGO. Engenharia e Consultoria em Energias S/S Ltda. **Balço Energético do Estado do Ceará**. Fortaleza: ENERGO/SEINFRA, 2008. 106p. Disponível em: <[http://www.seinfra.ce.gov.br/phocadownload/energia/BEECE\\_2008\\_ano%20base%202007.pdf](http://www.seinfra.ce.gov.br/phocadownload/energia/BEECE_2008_ano%20base%202007.pdf)>. Acesso em: 3 out. 2017.
- FEARNSIDE, P.M. Deforestation in Brazilian Amazonia: history, rates, and consequences. **Conservation Biology**, v.19, p.680-688, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2005.00697.x>.
- FEARNSIDE, P.M.; GRAÇA, P.M.L. de A. BR-319: Brazil's Manaus-Porto Velho Highway and the potential impact of linking the arc of deforestation to central Amazonia. **Environmental Management**, v.38, p.705-716, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00267-005-0295-y>.
- GALDINO, J.N. Eficiência energética e principais combustíveis utilizados pelo setor cerâmico do Rio Grande do Norte. In: ENCONTRO DE INTEGRAÇÃO INSTITUCIONAL VISANDO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 3., [2017], Natal. [Anais]. Natal: UFRN, 2017.
- IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Documento de Origem Florestal: O que é DOF**. 2016a. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/flora-e-madeira/documento-de-origem-florestal-dof/o-que-e-dof>>. Acesso em: 23 nov. 2017.
- IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa nº 9, de 12 de dezembro de 2016. **Diário Oficial da União**, 13 dez. 2016b. Seção1, p.63-65.
- IBAMA. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. **Relatórios DOF**. 2017. Disponível em: <<http://www.ibama.gov.br/flora-e-madeira/dof/relatorios-dof>>. Acesso em: 4 jan. 2021.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/pimpfbr/brasil>>. Acesso em: 6 set. 2017.
- LENTINI, M.W.; GOMES, P.C.; SOBRAL, L. **Acertando o alvo 3**: desvendando o mercado de madeira amazônica de madeira certificada FSC. Piracicaba: Imaflora, 2012. 73p.
- MCDERMOTT, C.L.; IRLAND, L.C.; PACHECO, P. Forest certification and legality initiatives in the Brazilian Amazon: lessons for effective and equitable forest governance. **Forest Policy and Economics**, v.50, p.134-142, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2014.05.011>
- NAHUZ, M.A.R.; POFFO, O.; BRAINER, M.S. de C.P.; IELO, P.K.Y.; ROMAGNANO, L.F.T. di; HUMPHREYS, R.D.; AMARAL, F.L.M. do; SOUZA, C.A.; LONGO, M.H.C.; KURY, J.P.N. **Setores consumidores de madeira**: aspectos do mercado atual e potencial do eucalipto. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2012. 338p.
- OLIVEIRA, A.M. de; MONTENEGRO, J.C. Uso de lenha como matriz energética nas pizzarias de Mossoró-RN. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GESTÃO AMBIENTAL, 6., 2015, Porto Alegre. **Anais**. Porto Alegre: IBEAS, 2015. 8p. Coordenador: Carlos Alberto Ferreira Rino. Disponível em: <<https://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2015/XI-027.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2017.
- OLIVEIRA, F.S. A importância da lenha na matriz energética brasileira. **Informativo da Unidade Regional Nordeste [do] SFB**, ano 2, 2017.
- PINTO, L.F.G.; MCDERMOTT, C.L. Equity and forest certification: a case study in Brazil. **Forest Policy and Economics**, v.30, p.23-29, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2013.03.002>.
- RIBEIRO, E.S.; SOUZA, R.A.T.M. de; PAULA, M.H. de; MESQUITA, R.R.S. de; MOREIRA, E.L.; FAZION, H. Espécies florestais comercializadas pelo estado de Mato Grosso. **Biodiversidade**, v.15, p.2-20, 2016.
- RIEGELHAUPT, E.; PAREYN, F.G.C.; BACALINI, P. O manejo florestal na Caatinga: resultados da experimentação. In: GARIGLIO, M.A.; SAMPAIO, E.V. de S.B.; CESTARO, L.A.; KAGEYAMA, P.Y. (Org.). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p.256-275.
- RIEGELHAUPT, E.M.; PAREYN, F.G.C. A questão energética. In: GARIGLIO, M.A.; SAMPAIO, E.V. de S.B.; CESTARO, L.A.; KAGEYAMA, P.Y. (Org.). **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p.65-75.
- RIO GRANDE DO NORTE. Secretaria Extraordinária de Energia e Secretaria de Desenvolvimento Econômico. **Balço Energético do Rio Grande do Norte**: ano base 2005. Natal: Sedec, 2006. 103p. (Série Informações Energéticas, 1).
- ROBERT, R.C.G.; SANTOS, A. da S.; SANTOS, L.D. dos; FANTINI, A.C. Caracterização do abastecimento de madeira serrada comercializada no município de Florianópolis-SC. **Revista Floresta**, v.42, p.85-94, 2012. DOI: <https://doi.org/10.5380/rf.v42i1.26304>.
- SAAB FILHO, R.H. (Coord.). **Comércio de madeira**: caminhos para o uso sustentável. São Paulo: WWF, 2013. Disponível em: <<https://www.wwf.org.br/?40243/Comrcio-de-Madeira--Caminhos-para-o-uso-responsvel>>. Acesso em: 29 out. 2017.
- SFB. Serviço Florestal Brasileiro. **Florestas do Brasil em resumo**. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.florestal.gov.br/publicacoes/561-florestas-do-brasil-em-resumo-2010>>. Acesso em: 16 nov. 2017.
- SFB. Serviço Florestal Brasileiro. **Sumarização dos produtos apresentados no DOF**. [2011]. Disponível em: <[http://www.florestal.gov.br/snif/images/stories/GestaoFlorestal/DOF/relatorios\\_dof\\_ibama\\_produtos.pdf](http://www.florestal.gov.br/snif/images/stories/GestaoFlorestal/DOF/relatorios_dof_ibama_produtos.pdf)>. Acesso em: 28 mar. 2017.

SILVA, A. de P.M. e; MEDEIROS, J.F. de. Problemas socioambientais causados pelas indústrias de cerâmicas no município de Encanto-RN. **GEOTemas**, v.1, p.67-77, 2011. DOI: <https://doi.org/10.33237/geotemas.v1i1.122>.

SILVA, D.L. da; CORRÊA, P.L.P.; NAJM, L.H. Requirements analysis for a traceability system for management wood supply chain on Amazon Forest. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON DIGITAL INFORMATION MANAGEMENT, 5., 2010, Thunder Bay. [**Proceedings**]. Thunder Bay: IEEE, 2010. p.87-94. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICDIM.2010.5664635>.

SOUZA, S.R. de; PEREIRA, R.; SANTOS, C.M. dos. Levantamento de autos de infração pelo IBAMA/RN relacionados aos empreendimentos de cerâmica no estado do Rio Grande do Norte. **Holos**, v.22, p.21-44, 2006. DOI: <https://doi.org/10.15628/holos.2006.94>.

---