

**Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Luisa Julieth Parra-Serrano
(Organizadoras)**

Sustentabilidade de Recursos Florestais 2

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

Luisa Julieth Parra-Serrano

(Organizadoras)

Sustentabilidade de Recursos Florestais 2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora
Copyright © Atena Editora
Copyright do Texto © 2019 Os Autores
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora
Editora Executiva: Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Karine de Lima
Edição de Arte: Lorena Prestes
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Prof^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Prof^a Dr^a Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof^a Dr^a Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Conselho Técnico Científico

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
S964	Sustentabilidade de recursos florestais 2 [recurso eletrônico] / Organizadoras Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Luisa Julieth Parra-Serrano. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Sustentabilidade de Recursos Florestais; v. 2) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-498-6 DOI 10.22533/at.ed.986192407 1. Desenvolvimento sustentável. 2. Gestão ambiental. 3. Meio ambiente. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano. II. Parra-Serrano, Luisa Julieth. III. Série. CDD 363.7
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A mudança climática, consequência da emissão de gases de efeito estufa e o esgotamento dos recursos naturais ocasionado pela intensificação das atividades produtivas, geram uma preocupação comum na sociedade, sendo identificada a necessidade de novas estratégias de desenvolvimento que garantam uma produção alinhada com a preservação ambiental.

Na Conferência das partes COP21 os 195 países que conformam a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima aprovaram o Acordo de Paris, no qual se comprometem a reduzir as emissões de gases de efeito estufa no contexto do desenvolvimento sustentável. O Brasil assumiu, entre outros o compromisso de restaurar e reflorestar 12 milhões de hectares de florestas. Pelo qual se considera pertinente a adoção de atividades florestais sustentáveis, que permitam contribuir com a economia e proporcionar benefícios sociais e ambientais, tópicos básicos para atingir um equilíbrio entre a produção e a conservação dos recursos naturais.

As árvores são imprescindíveis nessa luta contra os efeitos da mudança climática, já que capturam de forma permanente dióxido de carbono e produzem boa parte do oxigênio consumido pelo ser humano, oferecem refugio e alimento para a fauna, contribuem na regulação do ciclo hidrológico, evitam processos erosivos, e nas cidades diminuem as temperaturas. Adicionalmente, seus produtos tanto madeireiros como não madeireiros atendem as demandas da população humana.

Considerando esse cenário, a obra *Sustentabilidade de Recursos Florestais Vol. 2*, oferece ao leitor a oportunidade de se documentar ao respeito de diferentes temáticas na área florestal. A obra encontra-se composta por 20 trabalhos científicos, que abrangem desde a importância do adequado processo de produção de mudas até o aproveitamento de produtos florestais, destacando os benefícios da implantação de árvores tanto em áreas de produção, como em áreas de recuperação.

Nos diferentes trabalhos científicos os autores destacam a importância do manejo florestal, com vistas a atingir benefícios ambientais, econômicos e sociais, atendendo o objetivo principal da obra.

Palavras-Chave: Silvicultura, Manejo Florestal, Produção florestal sustentável, Tecnologia de Madeiras.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos
Luisa Julieth Parra-Serrano
(Organizadoras)

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
DESENVOLVIMENTO DE <i>Psidium cattleianum</i> SABINE (ARAÇÁ) APÓS O TRANSPLANTE PARA RECIPIENTES DE TRÊS LITROS COM DIFERENTES SUBSTRATOS	
Éricklis Edson Boito de Souza Guilherme Valcorte Mateus Boldrin Franciele Alba da Silva Edison Bisognin Cantarelli Fabiano de Oliveira Fortes Hendrick da Costa de Souza Tiago Isaias Friedrich	
DOI 10.22533/at.ed.9861924071	
CAPÍTULO 2	9
EFEITOS DE DIFERENTES RECIPIENTES NA QUALIDADE DE MUDAS DE CEDRO AUSTRALIANO (Toona ciliata M. ROEMER)	
Priscila Silva Matos Walleska Pereira Medeiros Jéssica Costa de Oliveira Lúcia Catherinne Oliveira Santos Adalberto Brito de Novaes	
DOI 10.22533/at.ed.9861924072	
CAPÍTULO 3	17
INFLUÊNCIA DA ÁREA FOLIAR EM MINIESTACAS DE <i>Azadirachta indica</i> A. Juss	
Kyegla Beatriz da Silva Martins Nauan Ribeiro Marques Cirilo Eder Ferreira Arriel Mikaella Meira Monteiro Mellina Nicácio da Luz Assíria Maria Ferreira da Nóbrega	
DOI 10.22533/at.ed.9861924073	
CAPÍTULO 4	22
ANÁLISE FITOSSOCIOLÓGICA DA PRAÇA CAMILO MÉRCIO NO CENTRO HISTÓRICO DE SÃO GABRIEL, RS	
Italo Filippi Teixeira Icaro Gustavo Rodrigues Taborda Francisco de Marques de Figueiredo Leonardo Soares	
DOI 10.22533/at.ed.9861924074	

CAPÍTULO 5 34

AVALIAÇÃO DE ESPÉCIES FLORESTAIS INTRODUZIDAS EM SISTEMA SILVIPASTORIL NO MUNICÍPIO DE LAVRAS – MG

Erick Martins Nieri
Renato Luiz Grisi Macedo
Thales Guilherme Vaz Martins
Regis Pereira Venturin
Nelson Venturin
Lucas Amaral de Melo
Rodolfo Soares de Almeida
Anatoly Queiroz Abreu Torres
Eduardo Willian Andrade Resende

DOI 10.22533/at.ed.9861924075

CAPÍTULO 6 39

ESTOQUE POPULACIONAL E VOLUMÉTRICO DE DUAS ESPÉCIES COMERCIAIS NA RESEX TAPAJÓS ARAPIUNS, ESTADO DO PARÁ

Daniele Lima da Costa
Misael Freitas dos Santos
João Ricardo Vasconcellos Gama
Renato Bezerra da Silva Ribeiro
Lia de Oliveira Melo
Ramon de Sousa Leite
Jéssica Ritchele Moura dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.9861924076

CAPÍTULO 7 51

ESTRUTURA POPULACIONAL E PRODUTIVIDADE DE SERINGUEIRAS NA FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS, PARÁ

Misael Freitas dos Santos
Daniele Lima da Costa
Lia de Oliveira Melo
João Ricardo Vasconcellos Gama
Karla Mayara Almada Gomes
Ramon de Sousa Leite

DOI 10.22533/at.ed.9861924077

CAPÍTULO 8 63

ESTUDOS SOBRE IMPACTOS AMBIENTAIS EM UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NO BRASIL

Brhenda Ediarlene da Silva Pierre
Thiago Almeida Vieira

DOI 10.22533/at.ed.9861924078

CAPÍTULO 9 76

VARIABILIDADE ESPACIAL DE CARACTERÍSTICAS DENDROMÉTRICAS DE UM POVOAMENTO DE *Artocarpus altilis* (FRUTEIRA-PÃO)

Aldair Rocha Araujo
Ítalo Lima Nunes
Elton da Silva Leite

DOI 10.22533/at.ed.9861924079

CAPÍTULO 10 82

A SERAPILHEIRA PRODUZIDA COMO INDICADOR DE SUSTENTABILIDADE EM PLANTIOS DE *PINUS* NO SUL DO BRASIL

Claudinei Garlet
Mauro Valdir Schumacher
Grasiele Dick
Alisson de Mello Deloss

DOI 10.22533/at.ed.98619240710

CAPÍTULO 11 91

COMPORTAMENTO DE MUDAS DE *Paubrasilia echinata* (LAM.) GAGNON, H. C. LIMA & G. P. LEWIS EM ÁREA DEGRADADA POR MINERAÇÃO DE AREIA EM MACAÍBA-RN

José Augusto da Silva Santana
Débora de Melo Almeida
Amanda Brito da Silva
João Gilberto Meza Ucella Filho
Stephanie Hellen Barbosa Gomes
Vital Caetano Barbosa Junior
Juliana Lorensi do Canto

DOI 10.22533/at.ed.98619240711

CAPÍTULO 12 100

MATOCOMPETIÇÃO E A SUSTENTABILIDADE DA PRODUÇÃO FLORESTAL

Grasiele Dick
Mauro Valdir Schumacher

DOI 10.22533/at.ed.98619240712

CAPÍTULO 13 112

POTENCIAL DA PASTAGEM APÍCOLA PARA A PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE FLORESTAS

Claudia Moster
Fabiana Silva de Araújo

DOI 10.22533/at.ed.98619240713

CAPÍTULO 14 118

AValiação DA DETERIORAÇÃO DE QUATRO MADEIRAS COMERCIAIS EXPOSTAS EM CONDIÇÕES DE CAMPO

Henrique Trevisan
Juliene Maria da Silva Amancio
Thiago Sampaio de Souza
Priscila de Souza Ferreira
Fernanda de Aguiar Coelho
Acácio Geraldo de Carvalho

DOI 10.22533/at.ed.98619240714

CAPÍTULO 15 124

COMPARATIVO DA SECAGEM NOS SENTIDOS LONGITUDINAL E RADIAL DA MADEIRA DE EUCALIPTO EM FUNÇÃO DA RELAÇÃO CERNE / ALBURNO E DA DENSIDADE

Artur Queiroz Lana
Analder Sant'Anna Neto
Ananias Francisco Dias Júnior
Angélica de Cássia Oliveira Carneiro
Amélia Guimarães Carvalho
Carlos Rogério Andrade
José Otávio Brito
Weslley Wilker Corrêa Morais

DOI 10.22533/at.ed.98619240715

CAPÍTULO 16 132

TENDÊNCIAS NA DISTRIBUIÇÃO DE S, K E CA NO PERFIL RADIAL DA MADEIRA DE *Enterolobium contortisiliquum*

Analder Sant'Anna Neto
Ananias Francisco Dias Junior
Artur Queiroz Lana
João Gabriel Missia da Silva
Demóstenes Ferreira da Silva Filho
Antonio Natal Gonçalves

DOI 10.22533/at.ed.98619240716

CAPÍTULO 17 142

ADESIVO TANINO-FORMALDEÍDO À BASE DE CASCAS DE *Pinus oocarpa*

João Vítor Magalhães Cunha
Fábio Akira Mori
Caroline Junqueira Sartori
João Otávio Poletto Tomeleri
Letícia Sant'Anna Alesi
Franciane Andrade de Pádua

DOI 10.22533/at.ed.98619240717

CAPÍTULO 18 155

NANOCELULOSE: APLICAÇÕES NA INDÚSTRIA DE BASE FLORESTAL

Elaine Cristina Lengowski
Eraldo Antonio Bonfatti Júnior

DOI 10.22533/at.ed.98619240718

CAPÍTULO 19 165

RECICLAGEM DE POLIESTIRENO PARA FABRICAÇÃO DE PAINÉIS WPC

Bibiana Argenta Vidrano
Clovis Roberto Haselein
Cristiane Pedrazzi
Elio José Santini

DOI 10.22533/at.ed.98619240719

CAPÍTULO 20 175

REUTILIZAÇÃO DE EMBALAGENS PLÁSTICAS DE TALHERES EM ATIVIDADES DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Nara Silva Rotandano
Raquel Janaina Amorim Silva
Carolina Thomasia Pereira Barbosa
Caren Machado Neiva
Lucas Gabriel Souza Santos
Flora Bonazzi Piasentin

DOI 10.22533/at.ed.98619240720

SOBRE OS ORGANIZADORES..... 184

ÍNDICE REMISSIVO 185

ESTRUTURA POPULACIONAL E PRODUTIVIDADE DE SERINGUEIRAS NA FLORESTA NACIONAL DO TAPAJÓS, PARÁ

Misael Freitas dos Santos

Universidade Estadual do Centro-Oeste
Irati – Paraná

Daniele Lima da Costa

Universidade Estadual do Centro-Oeste
Irati – Paraná

Lia de Oliveira Melo

Universidade Federal do Oeste do Pará
Santarém – Pará

João Ricardo Vasconcellos Gama

Universidade Federal do Oeste do Pará
Santarém – Pará

Karla Mayara Almada Gomes

Universidade Federal Rural da Amazônia
Belém – Pará

Ramon de Sousa Leite

Universidade Estadual do Centro-Oeste
Irati – Paraná

RESUMO: A extração de látex e cernambi (látex coagulado) de seringais, bem como a fabricação de mantas (Folhas Semi-Artefato), são práticas comuns em comunidades da Floresta Nacional do Tapajós (FNT), consistindo em uma fonte de renda importante às famílias locais. Objetivou-se avaliar a estrutura populacional de seringais mistos da comunidade de Jamaraquá, bem como estimar a produtividade de látex, cernambi e mantas

e determinar sua receita bruta. Foi realizado um inventário amostral, onde seis seringais localizados nos quintais foram considerados as unidades amostrais. Considerou-se um nível de inclusão da circunferência medida a 1,30 m do solo $\geq 10,0$ cm. As variáveis dendrométricas foram calculadas e a distribuição diamétrica foi analisada. A produtividade média de látex e cernambi foi estimada a partir de equações desenvolvidas em estudo anterior na FNT. Aplicou-se uma análise de variância para verificar possível diferença de produtividade estimada entre classes diamétricas. Foram inventariadas 531 seringueiras ($239,2$ indivíduos. ha^{-1}), representando dominância de $14,78$ $m^2.ha^{-1}$. O maior número de indivíduos foi observado nas classes diamétricas intermediárias. A produtividade média estimada de látex e cernambi foi de $114,84$ e $115,93$ $g.árvore^{-1}$, respectivamente, sendo possível a fabricação de 122 mantas a partir da produção total de látex. Houve diferença estatística da produção estimada entre as classes diamétricas, onde a maior classe apresentou maior produtividade. A receita bruta estimada para látex, cernambi e mantas foi, respectivamente, de R\$ 243,93, R\$ 153,90 e R\$ 1.829,44. As maiores árvores são mais produtivas e a fabricação de mantas gera maior receita bruta por agregar valor ao látex.

PALAVRAS-CHAVE: Amazônia; extrativismo; *Hevea* spp.; modelagem da produção; receita

bruta.

POPULATION STRUCTURE AND PRODUCTION OF RUBBER TREES IN THE TAPAJÓS NATIONAL FOREST, PARÁ

ABSTRACT: The extraction of latex and natural rubber (coagulated latex) and the manufacture of blankets (Semi-Artifact Sheets) of rubber plantations are common practices in communities of the Tapajós National Forest (FNT), constituting an important source of income for local families. The objective of this study was to evaluate the population structure of mixed rubber trees in the Jamaraquá community and to estimate the productivity of latex, natural rubber and blankets and determine their gross income. A sampling inventory was carried out, where six rubber plantations located in the yards were considered the sample units. A level of inclusion of the circumference measured at 1.30 m from the soil ≥ 10.0 cm was considered. The dendrometric variables were calculated and the diametric distribution was analyzed. The average productivity of latex and natural rubber was estimated from equations developed in a previous study in (FNT). A variance analysis was applied to verify a possible estimated productivity difference between diametric grades. 531 rubber trees (239.2 individuals.ha⁻¹) were inventoried, representing dominance of 14.78 m².ha⁻¹. The highest number of individuals was observed in the diametric intermediate classes. The estimated average productivity of latex and natural rubber was 114.84 and 115.93 g.tree⁻¹, respectively, being possible to manufacture 122 blankets from the total production of latex. There was a statistical difference in the estimated production between diametric classes, where the highest class showed higher productivity. The estimated gross revenue for latex, natural rubber and blankets was, respectively, R \$ 243.93, R \$ 153.90 and R \$ 1.829,44. The larger trees are more productive and the manufacture of blankets generates higher gross revenue because it adds value to the latex.

KEYWORDS: Amazon; extractivism; *Hevea* spp; production modeling; gross revenue.

1 | INTRODUÇÃO

A extração de Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM) possui importante papel ambiental e socioeconômico, tendo em vista que não altera significativamente a estrutura e função da floresta e gera renda aos extrativistas praticamente o ano todo, melhorando a qualidade de vida e proporcionando a permanência dos mesmos no campo (FRANCISCO et al., 2009; ARAÚJO, 2010; GAMA et al., 2017).

O extrativismo da borracha com a finalidade de produzir látex, é uma atividade de grande importância para muitos moradores de comunidades tradicionais em vários locais da Amazônia brasileira, como é o caso da comunidade de Jamaraquá, na Floresta Nacional do Tapajós (FNT), estado do Pará. Como ressaltado por Gomes (2019), a extração de látex de seringais nativos e plantados presentes nos próprios quintais em comunidade pertencentes a FNT, é uma prática comum entre os moradores e consiste em uma atividade econômica de geração de renda e

manutenção da cultura e dos costumes.

A extração é realizada principalmente da espécie *Hevea brasiliensis* Muell-Arg., popularmente conhecida como seringueira, a qual pertence à família Euphorbiaceae e possui grande ocorrência natural na região amazônica (GAMA et al., 2017). É uma espécie arbórea de alto valor comercial e rápido crescimento, além disso, a espécie possui alta capacidade de reciclagem de carbono e de transformação em látex e madeira, tornando-se importante do ponto de vista econômico e ambiental (BENTES-GAMA et al., 2003; BLAGODATSKY et al., 2016; DOURADO et al. 2018).

Além da extração da borracha em seringais naturais, tornou-se comum a domesticação (plantio) de seringueiras em vários locais, tendo o século XX configurado essa transformação de espécie nativa do estado do Pará para o sul e sudeste da Ásia, região que atualmente mais produz borracha no mundo (MEENAKUMARI et al., 2018). Na Amazônia, apesar da ocorrência mais intensa do fungo *Microcyclus ulei* (mal-das-folhas) nos plantios (OLIVEIRA, 2010), o cultivo de seringais tem sido realizado no intuito de superar o problema da baixa densidade de seringueiras maduras na floresta nativa, que limita os rendimentos potenciais da atividade, uma vez que reduz a produtividade (HOMMA, 1989; GOMES, 2019). De certa forma, este foi um dos fatores que motivou os seringueiros de Jamará a plantarem seringueiras tanto nos quintais quanto nas roças, além de ser também resultado da cultura dos mesmos, repassada ao longo dos anos (GAMA et al., 2017).

O seringal possui diversas características importantes, sendo considerado uma cultura multifuncional que conserva o solo, melhora o meio ambiente, gera empregos, mantém-se produzindo por longo tempo, entre outras (BENTES-GAMA et al., 2003). Contudo, é imprescindível que a população de seringueiras seja avaliada, especialmente, pelo fato de que o conhecimento adequado da mesma, tanto nos seus aspectos qualitativos como quantitativos, é subsídio para o estabelecimento de critérios adequados de manejo (GAMA et al., 2017).

Além da caracterização dendrométrica dos seringais, faz-se importante estimar a produção de produtos como o látex e o cernambi (látex coagulado), bem como identificar qual o retorno econômico que a produção estimada traria aos extrativistas, a fim de proporcionar subsídios para a tomada de decisão em relação ao manejo das seringueiras naturais e plantadas (GOMES, 2019). A estimativa da produtividade de látex e de cernambi tornou-se possível a partir dos estudos de Rêgo (2018) e Gomes (2019) realizados na FNT, nos quais foram desenvolvidas equações, a partir de modelos matemáticos, que permitem prever com precisão satisfatória a produção nos seringais com base em variáveis dendrométricas mensuradas, especialmente o diâmetro das árvores.

A predição da produtividade de látex das árvores proporciona aos extrativistas o conhecimento prévio do volume disponível nos seringais, assim como a quantidade de produtos que os extrativistas são capazes de fornecer diante de uma demanda (RÊGO, 2018). De acordo com esta autora, a partir de informações econômicas, como

o preço de venda dos produtos, é possível conhecer a rentabilidade econômica, de modo que o processo produtivo possa ser ajustado. A autora acrescentou que, com base nestas informações, a confecção e a comercialização dos produtos podem ser realizadas com uma maior segurança econômica.

Desta forma, objetivou-se avaliar a estrutura populacional de seringais mistos (naturais e plantados) distribuídos aleatoriamente na comunidade de Jamaraquá, na FNT, bem como estimar a produção de látex, cernambi e mantas e determinar sua receita bruta.

2 | MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Área do estudo

O estudo foi desenvolvido na comunidade de Jamaraquá, pertencente à FNT, no município de Belterra, estado do Pará, Brasil (Figura 1). A região apresenta como características principais a topografia variando de suavemente ondulada a ondulada. A classe de solo predominante é do tipo Latossolo Amarelo Distrófico e a vegetação é caracterizada como Floresta Ombrófila Densa (IBAMA, 2004). As chuvas a região concentram-se de janeiro a maio, com precipitação média anual de 1.820 mm. O clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, é do tipo Ami (quente e úmido), com temperatura média anual de 25,5 °C (ALVARES et al., 2013).

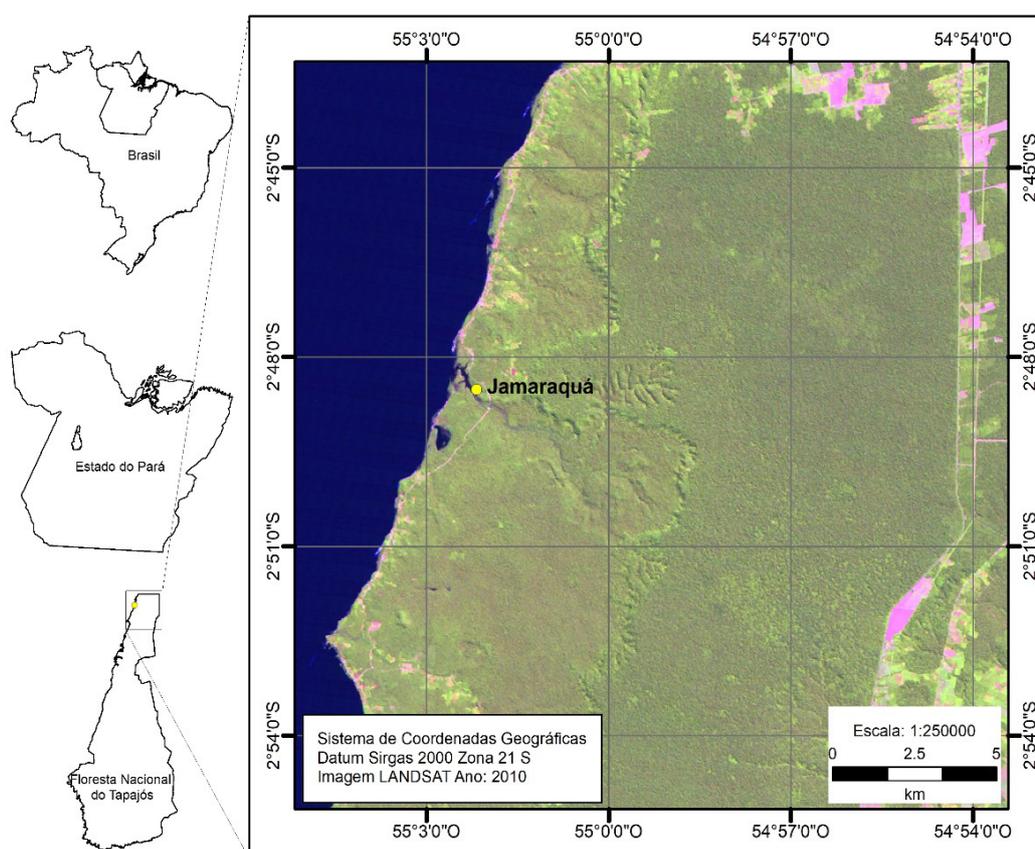


Figura 1 – Localização da comunidade de Jamaraquá, Floresta nacional do Tapajós, Pará, Brasil.

2.2 Coleta de dados

Para a obtenção dos dados, em abril de 2016, foi realizado um inventário amostral das seringueiras com base no método de amostragem simples aleatória (ASA), onde seis quintais (seringais com árvores naturais e plantadas) foram considerados as unidades amostrais, totalizando uma área amostrada de 2,22 hectares (Tabela 1). Tais seringais foram identificados por Gama et al. (2017) como seringais de terra firme no quintal, uma vez que os mesmos se encontram próximo às residências dos comunitários de Jamaraquá.

No processo de mensuração das árvores, considerou-se um nível de inclusão de circunferência à 1,30 m do solo (CAP) $\geq 10,0$ cm, ou seja, diâmetro à 1,30 m do solo (DAP) $\geq 3,2$ cm. Foi utilizada fita métrica para medição dos CAP's.

Unidade amostral	Área em hectares
1	0,32
2	0,69
3	0,22
4	0,28
5	0,29
6	0,42
Total	2,22

Tabela 1 - Áreas das unidades amostrais (seringais) inventariadas na comunidade de Jamaraquá, Floresta nacional do Tapajós, Pará, Brasil.

As informações referentes aos preços de comercialização do látex e do cernambi, bem como das “mantas de borracha” – as chamadas Folhas Semi-Artefato (FSA), produzida a partir do beneficiamento do látex, foram repassadas pelos extrativistas da comunidade Jamaraquá.

2.3 Análise de dados

Avaliou-se a estrutura diamétrica dos seringais por meio de histograma de frequência com amplitude de classe de 10 cm (GAMA et al. 2017). A caracterização dendrométrica das árvores inventariadas, considerando as medidas de DAP, foi realizada por meio do cálculo das seguintes estatísticas (GOMES, 2019):

Média aritmética dos diâmetros (\bar{d})

$$\bar{d} = \frac{\sum_{i=1}^n \text{DAP}_i}{n}$$

Em que: \bar{d} = média aritmética dos diâmetros, em centímetros; DAP_i = diâmetro a 1,30 m do solo da i -ésima árvore, em centímetros; n = número de árvores

inventariadas.

Diâmetro médio quadrático (q)

$$q = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \text{DAP}_i^2}{n}}$$

Em que: q = diâmetro médio quadrático, em centímetros
Área basal por hectare (G)

$$G = \frac{\sum g_i}{A}$$

Em que: G = Área basal, em metros quadrados por hectare; g_i = Área seccional da árvore i, em metros quadrados; A = Área inventariada, em hectares.

A produção de látex e cernambi foi estimada por meio das equações apresentadas na Tabela 2, desenvolvidas por Gomes (2019), especificamente para cada produto. As mesmas possuem o DAP como variável independente (explicativa), uma vez que essa variável foi identificada como sendo a de maior correlação com a produtividade de látex e cernambi em plantios na FNT.

Produto	Equação
Látex	$P_{\text{látex}} = 154,95893 + 52,52504 \cos(0,03991 \text{ DAP} + 2,70423)$
Cernambi	$P_{\text{cernambi}} = \frac{1}{0,01893 + (-0,00316 \ln(\text{DAP}))}$

Tabela 2 - Equações utilizadas para estimar a produção de látex e de cernambi em seringueiras (*Hevea* spp.) na comunidade de Jamaraguá, Floresta nacional do Tapajós, Pará, Brasil.

DAP = diâmetro medido à 1,30 m do solo

Fonte: Gomes (2019).

A partir da produção estimada de látex, foi possível estimar a quantidade de mantas de borracha que poderiam ser fabricadas. Para a fabricação de uma manta de aproximadamente 160 gramas são necessários em torno de 500 gramas de látex líquido, como informado pelos extrativistas.

Para determinação da receita bruta a partir da produção estimada de látex, cernambi e mantas de borracha, foram considerados os seguintes preços de comercialização:

- Látex = R\$ 5,00 por litro (1 litro de látex corresponde a, aproximadamente, 1,250 quilogramas);

- Cernambi = R\$ 2,50 por quilograma; e
- Manta de borracha = R\$ 15,00 por manta.

Para avaliar a existência ou não de diferença significativa da produção estimada de látex e de cernambi entre classes diamétricas (DAP), após verificada a homogeneidade das variâncias por meio do teste de Bartlett (a 95% de probabilidade), aplicou-se uma ANOVA ($\alpha = 0,05$), com base em um Delineamento Inteiramente Casualizado. A hipótese de nulidade testada foi de que a produção de látex e de cernambi não apresentava diferença estatística entre as classes de DAP. No caso de rejeição da mesma, o teste SNK foi aplicado para comparação das médias. Todas as análises foram realizadas no software R versão 3.5.3 (R CORE TEAM, 2019).

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando a área total amostrada (2,22 ha), foram registradas 531 seringueiras com DAP $\geq 3,2$ cm, correspondendo a uma densidade de 239,2 indivíduos.ha⁻¹. Esta densidade aproxima-se do que foi observado por Gama et al. (2017) ao avaliar seringueiras na comunidade de Jamaraquá, FNT. Os autores observaram densidades de 285,6, 307,6 e 210,3 indivíduos.ha⁻¹, em áreas de terra firme na serra, terra firme no quintal e igapó, respectivamente. Por outro lado, a densidade observada no seringal avaliado no presente estudo foi consideravelmente superior a observada por Gomes (2019), ao avaliar plantios de seringueiras abandonados na FNT. A autora realizou inventários em 2013 e 2018, constatando densidades de 97,9 e 96,6 indivíduos.ha⁻¹, respectivamente.

Como ressaltado por Gama et al. (2017), a maior ocorrência de indivíduos na área de terra firme no quintal pode ser justificada pela proximidade à casa do seringueiro, uma vez que favorece o estabelecimento da árvore na área, reduzindo a mortalidade natural ou por pragas e doenças. De acordo com Souza et al. (2005), no Acre, por exemplo, nos locais onde a seringueira ocorre naturalmente, a densidade varia de apenas 0,7 a 3 indivíduos.ha⁻¹, justificando a necessidade dos extrativistas de realizar o plantio de seringueiras, como no caso da área do presente estudo, a fim de maximizar a produtividade.

A existência de seringueiras plantadas na FNT e, conseqüentemente, a maior densidade de árvores, possibilita que um número maior de árvores seja sangrado por dia, notadamente por facilitar o trabalho do seringueiro (SOUZA et al., 2005). Segundo esses autores, em plantios convencionais de seringa geralmente são encontradas de 250 a 600 plantas por hectare. Já no Baixo Rio Tapajós, agroflorestas são criadas com densidade de até 700 árvores por hectare, em função da tradição local de se plantar sementes de seringa e outras espécies nas roças (SCHROTH et al. 2003), apesar de que na área do presente estudo a densidade de árvores foi inferior (aproximadamente 240 árvores por hectare).

A média aritmética dos diâmetros () das 531 seringueiras foi de 26,4 cm, com

o diâmetro mínimo de 3,2 cm e máximo de 61,9 cm, indicando elevada variação dos dados (CV = 34,5%). O diâmetro médio quadrático (q) foi de 28,0 cm, inferior ao observado por Gomes (2019) em dois plantios de seringueiras também na FNT, possivelmente pelo fato de as árvores avaliadas pela autora apresentarem maior porte, com diâmetro médio de 36,5 cm na avaliação realizada em 2018.

A dominância da espécie em área basal foi de 14,78 m².ha⁻¹. Gama et al. (2017) registraram dominância de 20,54 m².ha⁻¹ em área semelhante a do presente estudo (terra firme no quintal), na FNT. Araújo (2010) identificou área basal de 21,24 m².ha⁻¹ também em uma área de terra firme no Médio Amazonas (AM). Resultados de dominância inferiores já foram observados em outros estudos, como o de Gomes (2019), por exemplo, no qual a autora verificou dominância de 11,0 m².ha⁻¹, em seringais inventariados em 2018 na FNT, provavelmente em função da menor densidade de árvores na área observada.

A distribuição diamétrica das seringueiras, apresentada no histograma da Figura 2, comportou-se de maneira semelhante ao observado em outros estudos que avaliaram seringais na FNT (GAMA et al., 2017; GOMES, 2019) e no Médio Amazonas, estado do Amazonas (ARAÚJO, 2010). A frequência de indivíduos da espécie na classe diamétrica menor, foi baixo, sendo as classes intermediárias as que comportaram o maior número de árvores, notadamente a terceira classe (20 a 30 cm), no entanto, com redução pronunciada no sentido das maiores classes.

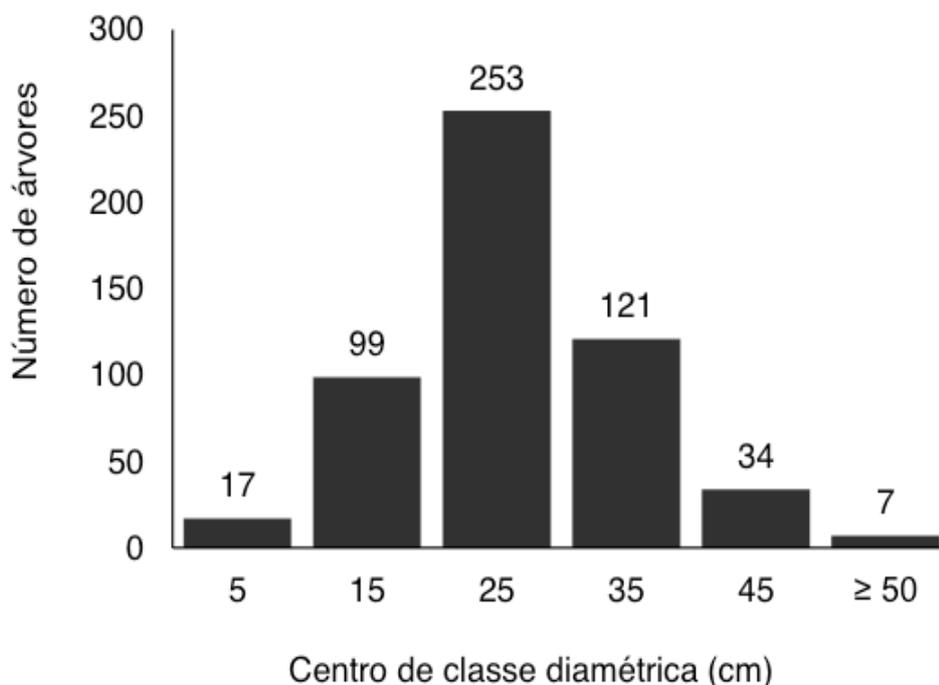


Figura 2 – Distribuição diamétrica das seringueiras (*Hevea* spp.) inventariadas na comunidade de Jamaraquá, Floresta nacional do Tapajós, Pará, Brasil.

As 531 árvores de seringueira inventariadas apresentaram produtividade média de 114,84 e 115,93 g.árvore⁻¹ de látex e cernambi, respectivamente. Esta produtividade média estimada correspondeu a uma produtividade média por hectare

de 51,73 e 52,22 g.árvore⁻¹. Resultados semelhantes foram observados por Rêgo (2018), ao utilizar equações (com base no DAP) para estimar a produtividade média de látex em seringais nativos e plantados, também na comunidade de Jamaraquá. A autora observou produtividade média de 163,51, 125,83 e 115,34 g.árvore⁻¹, respectivamente para seringais no igapó, no quintal e na serra.

Houve diferença significativa ($\alpha < 0,05$) da produção estimada de látex e de cernambi entre as classes diamétricas (Tabela 3). Observou-se, para ambos os produtos, que a produtividade estimada aumenta conforme aumenta-se as classes de diâmetro. Como indicado pelo teste SNK, a maior classe diamétrica (≥ 50 cm) apresentou produção estimada superior e estatisticamente diferente em relação as menores classes, tanto para o látex, quanto para o cernambi.

Centro de classe diamétrica	Variável	Produção estimada de Látex	Produção estimada de Cernambi
5	Nº de árvores		17
	Média (g.árvore ⁻¹)	103,2 e ¹	78,3 f
15	Nº de árvores		99
	Média (g.árvore ⁻¹)	103,9 e	99,1 e
25	Nº de árvores		253
	Média (g.árvore ⁻¹)	110,8 d	114,2 d
35	Nº de árvores		121
	Média (g.árvore ⁻¹)	123,2 c	128,3 c
45	Nº de árvores		34
	Média (g.árvore ⁻¹)	142,0 b	143,5 b
≥ 50	Nº de árvores		7
	Média (g.árvore ⁻¹)	166,4 a	160,8 a

Tabela 3 – Produtividade média estimada de látex e cernambi em seringueiras (*Hevea* spp.) inventariadas na comunidade de Jamaraquá, Floresta nacional do Tapajós, Pará, Brasil.

¹ Médias com letra distinta na coluna representam diferenças significativas entre as classes diamétricas pelo teste SNK a 5% de probabilidade.

Esses resultados corroboram com o constatado em outros estudos, como em Lavorenti et al. (1990), Silva (1996), Roque et al. (2006), Oliveira (2010); Gama et al. (2017) e Gomes (2019), nos quais os autores identificaram que árvores com maiores dimensões em diâmetro apresentaram maior produtividade. No estudo de Gomes (2019), esta foi uma hipótese testada e confirmada, tornando-se subsídio para ações de manejo de seringais na região. Vale ressaltar, que nesses estudos a produção efetiva de látex, e em alguns casos de cernambi, foi mensurada, sendo, portanto, uma base importante para a comparação dos resultados do presente estudo.

Além da menor produtividade das árvores de menores diâmetros, acredita-se que a extração de látex das menores árvores reduz substancialmente o crescimento

da árvore em diâmetro, sacrificando a produção futura (SOUZA et al., 2005).

A produção total de látex estimada para as 531 seringueiras foi de 60,98 quilogramas, representando uma receita bruta de R\$ 243,93. Já a produção total de cernambi estimada foi de 61,56 quilogramas, correspondendo a uma receita bruta de R\$ 153,90. Por fim, a quantidade de mantas de borracha que poderiam ser fabricadas com a produção total de látex estimada seria de 122 mantas, o que geraria uma receita bruta de R\$ 1.829,44.

A produção de mantas (FSA) tornou-se muito frequente nas comunidades onde o látex é extraído. No Jamaraquá, bem como nas comunidades de Acaratinga, Maguari e São Domingos, a produção iniciou-se a partir de 2003, quando um grupo de comunitários foi treinado por técnicos do Laboratório de Química (LATEQ/IQ) da Universidade de Brasília (UNB), liderados pelo professor Floriano Pastore Júnior (GAMA et al., 2017). Os autores destacaram que a tecnologia permite que o próprio comunitário prepare uma borracha de boa qualidade, pronta para comercialização, dispensando processos intermediários como o beneficiamento em usinas.

Esse processo permitiu a agregação de valor ao látex, como indicado nos resultados do presente estudo, o que tornou menos comum a venda do látex e cernambi brutos. Isso se deve muito ao fato das mantas serem matéria prima para confecção de diversos produtos de uso final, como biojóias e outros artesanatos (NASCIMENTO et al., 2015; RÊGO, 2018). O valor de mercado dos produtos de borracha como a FSA e a Folha Defumada Líquida (FDL) – outro produto fabricado a partir do látex – são superiores ao cernambi, de maneira que uma FSA, por exemplo, é 100% mais remunerada do que o quilo de cernambi. (RÊGO, 2018), indicando a importância da verticalização da produção na própria comunidade.

4 | CONCLUSÕES

Os seringais na comunidade de Jamaraquá apresentaram alta densidade de árvores por hectare, característica marcante de locais onde seringueiras são plantadas em meio as árvores naturais para maximização da produtividade e rentabilidade dos extrativistas. A maioria das árvores apresentaram diâmetros (DAP) entre 15 e 35 cm, comportamento estrutural característico da espécie na região do estudo.

A produção estimada de látex e cernambi foi expressiva e as árvores de maiores diâmetros são as que apresentam maior produtividade, indicando o potencial dos seringais para a geração de renda aos extrativistas, bem como a importância de se conduzir as árvores para que alcancem maiores dimensões, a fim de maximizar a produtividade. As receitas brutas geradas a partir das produções estimadas de látex, cernambi e mantas foram, respectivamente, de R\$ 243,93, R\$ 153,90 e R\$ 1.829,44, indicando que a produção de mantas tende a ser mais rentável, ao agregar valor ao látex extraído na comunidade devido ao beneficiamento.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, E. R. **Caracterização de três seringais manejados em terra firme, várzea e terra preta de índio no médio Amazonas**. 2010. 87 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2010.
- BENTES-GAMA, M. M.; DIOCLECIANO, J. M.; TORRENTE, H. G.; SANTOS, M. M.; MENEZES, L. C. C. **Viabilidade do retorno à exploração de seringal de cultivo em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa-CPAF Rondônia, 2003, 8 p. (Embrapa- CPAF Rondônia. Comunicado Técnico, 273).
- BLAGODATSKY, S.; XU, J.; CADISCH, G. Carbon balance of rubber (*Hevea brasiliensis*) plantations: A review of uncertainties at plot, landscape and production level. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 221, p. 8-19, 2016.
- DOURADO, C. L.; MORAES, M. A.; ALVES, P. F.; MAKUBOTA, T. Y. K.; SILVA, J. R.; MOREIRA, J. P.; SILVA, A. A.; CAMBUIM, J.; GONÇALVES, P. S.; MORAES, M. L. T. Selection strategies for growth characters and rubber yield in two populations of rubber trees in Brazil. **Industrial Crops and Products**, v. 118, p. 118-124, 2018.
- FRANCISCO, V. L. F. S. Análise comparativa da heveicultura no estado de São Paulo, 1995/96 e 2007/08. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 39, n. 9, p. 21-33, 2009.
- GAMA, J. R. V.; VIEIRA, D. S. SANTOS, S. B.; SANTOS, M. R. G. Potencial de produção dos seringais de Jamaraguá, estado do Pará. **Advances in Forestry Science**, Cuiabá, v. 4, n. 1, p. 77-82, 2017.
- GOMES, K. M. A. **Características dendrométricas, aspectos silviculturais e produtividade de plantios de *Hevea guianensis* Aubl. na Floresta Nacional do Tapajós, estado do Pará**. 2019. 80 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2019.
- HOMMA, A. K. O. **Extrativismo vegetal na Amazônia: limites e possibilidades**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1989.
- LAVORENTI, C.; GONÇALVES, P. D. S.; CARDOSO, M.; BOAVENTURA, M. M. Relação entre diferentes caracteres de plantas jovens de seringueira. **Bragantia**, v. 49, n. 1, p. 93-106, 1990.
- MEENAKUMARI, T.; RAJESWARI MEENATTOOR, J.; THIRUNAVOUKKARASU, M.; VINOD, K. K.; KRISHAN, B.; GIREESH, T.; THOMAS, V.; MYDIN, K. K.; JACOB, J. Dynamics of long-term adaptive responses in growth and rubber yield among *Hevea brasiliensis* genotypes introduced to a dry sub-humid climate of Eastern India. **Industrial Crops and Products**, v. 119, p. 294-303, 2018.
- NASCIMENTO, K. R.; PASTORE JÚNIOR, F.; PERES JÚNIOR, J. B. R. **Borracha FDL e FSA: Guia de treinamento**. Brasília:WWF-Brasil, 2015. 26 p.
- OLIVEIRA, E. L. **Avaliação da cadeia produtiva da borracha natural em seringais nativos no município de Lábrea, estado do Amazonas**. 2010. 135 f. Dissertação (Mestrado Ciências Agrárias) – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, 2010.
- R CORE TEAM. **R: a language and environment for statistical computing**. Vienna: **R Foundation for Statistical Computing**, 2019. Disponível em: <<http://www.R-project.org/>>. Acesso em: 27 mar. 2019.
- RÊGO, L. J. S. **Potencial econômico da produção de artesanatos derivados do látex da Floresta Nacional do Tapajós**. 2018. 96 f. Tese (Doutorado em Ciência Florestal) – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2018.
- ROQUE, C. G.; PRADO, R. D. M.; NATALE, W.; BEUTLER, A. N.; CENTURION, J. F. Estado

nutricional e produtividade da seringueira em solo com calcário aplicado superficialmente. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 5, p. 485-490, 2004.

SCHROTH, G.; COUTINHO, P.; MORAES, V. H. F.; ALBERNAZ, A. L. Rubber Agroforest at the Tapajós River, Brazilian Amazon: environmentally benign land use systems in na old florest frontier region. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 97. n. 1-3, p. 151-165, 2003.

SILVA, J. D. A. **Análise quali-quantitativa da extração e do manejo dos recursos florestais da Amazônia brasileira: Uma abordagem geral e localizada (Floresta Estadual do Antimarí-AC)**. 1996. 301 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1996.

SOUZA, A.; OLIVEIRA, R. S.; FURTADO, E. L.; KAGEYAMA, P. Y.; FREITAS, R. G. S.; FERRAZ, P. A. Seringueira: *Hevea brasiliensis* Muell. Arg. In: SHANLEY, P.; MEDINA, G. **Frutíferas e Plantas Úteis na Vida Amazônica**. Belém, CIFOR, Imazon, 2005. p. 133-140.

SOBRE OS ORGANIZADORES

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos: Bióloga pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009), Mestre em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI (2012), com bolsa do CNPq, e Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPI (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura. E-mail para contato: raissasalustriano@yahoo.com.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>

Luisa Julieth Parra-Serrano: Engenheira Florestal da Universidade Distrital Francisco José de Caldas - Bogotá D. C., com Mestrado em Recursos Florestais e Doutorado em Ciências pela Universidade de São Paulo - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Atualmente é professora na Universidade Federal do Maranhão no Centro de Ciências Agrárias e Ambientais. Tem experiência em recursos florestais, silvicultura, tecnologia e utilização de produtos florestais, propriedades físicas e mecânicas da madeira, sistemas integrados de produção e agroecologia. E-mail: luisa.jps@ufma.br Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6001864868903542>

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acácia mangium 34, 35, 36

Amazônia 38, 40, 49, 50, 51, 52, 53, 61, 62, 66, 68, 74, 80, 81, 119

Araçazeiro 2

Artocarpus altilis 7, 76, 77, 78, 80

Azadirachta indica 6, 17, 18, 21

B

Baru 36

Bioma 63, 68, 69, 72

C

Calophyllum brasiliense 15, 34, 35, 36

Características dendrométricas 61

Cedro australiano 8, 36

Celulose 162

Cernambi 56, 57, 59

Ciclagem de nutrientes 82, 90

Ciclo Biogeoquímico 85

Ciclo Bioquímico 85

Ciclo Geoquímico 85

Conscientização Ambiental 176

Corymbia citriodora 118, 119, 120

D

Dipteryx alata 34, 35, 36

Distribuição diamétrica 40, 44, 45, 46, 50, 58

Distribuição espacial 80

Durabilidade natural 122

E

Educação ambiental 183

Enterolobium contortisiliquum 9, 96, 98, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139

Ervas daninhas 104

Espaços livres públicos 22

Estrutura populacional 50

Eucalipto 36, 38, 111

Eucalyptus grandis 15, 20, 34, 35, 36, 38, 111, 131, 152

Eucalyptus pellita 118, 119, 120, 154

Eucalyptus urophylla 34, 35, 36, 111, 118, 119, 120, 124, 125, 126, 130

F

Floresta nacional do Tapajós 54, 55, 56, 58, 59
Forestry Stewardship Council 114

G

Geoestatística 76
Grevillea robusta 22, 28, 29, 30, 31
Guanandi 36

I

Impactos Ambientais 65, 67, 69, 71
Índice de Shannon-Weaver 22, 24, 31, 32

K

Khaya senegalensis 34, 35, 36

L

Látex 56, 59
Ligustrum japonicum 22, 28, 30, 31

M

Madeira 121, 122, 124, 130, 132, 162
Mata Atlântica 34, 35, 63, 67, 68, 72, 74, 75, 89, 90, 120, 134, 135, 140
Matéria orgânica 82
Matocompetição 102, 103
Mel 112
Mineração 74, 98
Mogno africano 36

N

Nanocelulose 158, 162
Nanotecnologia 155, 163

O

Osmocote 7

P

Paubrasilia echinata 8, 91, 92, 93, 98
Pinus 8, 9, 28, 30, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 118, 119, 120, 140, 142, 143, 144, 145, 149, 150, 152, 154, 162, 163, 165, 166, 167, 173
Pinus caribaea 118, 119, 120
Plástico 176
Produção florestal 5

Psidium cattleianum 6, 1, 2, 3, 6

Q

Qualidade de mudas 15, 16

R

Recuperação de pastagens 35

Reflorestamento 16

Resíduos Sólidos Urbanos 176

S

Silvicultura 5, 21, 82, 112, 153

Sistemas Agroflorestais 35

T

Teca 37

Tectona grandis 34, 35, 36, 37, 38

Tipuana tipu 22, 28, 30, 31, 140

Toona ciliata 6, 6, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 34, 35, 36

U

Unidades de Conservação 63, 64, 65, 67, 69, 71, 72, 73

V

Variabilidade espacial 80

W

Wood Plastic Composite 165, 166

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-498-6

