

# PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS

Guia Metodológico  
da Rede Kamukaia



Lúcia Helena de Oliveira Wadt  
Lourdes Maria Hilgert Santos  
Michelliny Pinheiro de Matos Bentes  
Vânia Beatriz Vasconcelos de Oliveira

Editoras Técnicas

**Embrapa**



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Rondônia  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS

Guia Metodológico  
da Rede Kamukaia

*Lúcia Helena de Oliveira Wadt  
Lourdes Maria Hilgert Santos  
Michelliny Pinheiro de Matos Bentes  
Vânia Beatriz Vasconcelos de Oliveira*

Editoras Técnicas

**Embrapa**  
Brasília, DF  
2017

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Rondônia**  
Rodovia BR-364, Km 5,5  
Zona Rural  
CEP 76815-800 Porto Velho, RO  
Fone: (69) 3901-2504  
Fax: (69) 3222-0409  
www.embrapa.br  
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

**Unidade responsável pelo conteúdo**  
Embrapa Rondônia

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente

*César Augusto Domingues Teixeira*

Secretário-executivo

*Henrique Nery Cipriani*

Membros

*Marília Locatelli*

*Rodrigo Barros Rocha*

*José Nilton Medeiros Costa*

*Ana Karina Dias Salman*

*Fábio da Silva Barbieri*

**Embrapa Informação Tecnológica**

Parque Estação Biológica (PqEB)  
Av. W3 Norte (final)  
70770-901 Brasília, DF  
Fone: (61) 3448-4236  
Fax: (61) 3448-2494  
www.embrapa.br/livraria  
livraria@embrapa.br

**Unidade responsável pela edição**  
Embrapa Informação Tecnológica

Coordenação editorial

*Selma Lúcia Lira Beltrão*

*Lucilene Maria de Andrade*

*Nilda Maria da Cunha Sette*

Supervisão editorial

*Josmária Madalena Lopes*

Revisão de texto

*Maria Cristina Ramos Jubé*

*Wilma Inês de França Araújo*

Normalização bibliográfica

*Márcia Maria Pereira de Souza*

*Daniela Maciel Pinto*

Projeto gráfico

*Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Capa

*Rafael Alves da Rocha*

Fotos da capa

*Rafael Alves da Rocha e Ana Cláudia*

*Costa da Silva*

**1ª edição**

1ª impressão (2017): 500 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

Embrapa Informação Tecnológica

---

Produtos florestais não madeireiros : guia metodológico da Rede Kamukaia /  
Lúcia Helena de Oliveira Wadt ... [et al.], editoras técnicas. – Brasília, DF :  
Embrapa, 2017.  
133 p. : il. color. ; 18,5 cm x 25,5 cm.

ISBN 978-85-7035-681-9

1. Amazônia. 2. Desenvolvimento sustentável. 3. Produção florestal. 4. Es-  
pécies arbóreas tropicais. 5. Floresta tropical. I. Wadt, Lúcia Helena de Olivei-  
ra. II. Santos, Lourdes Maria Hilgert. III. Bentes, Michelliny Pinheiro de Matos.  
IV. Oliveira, Vânia Beatriz Vasconcelos de Oliveira. V. Embrapa Rondônia.

CDD 634

---

© Embrapa, 2017

## Editoras Técnicas

### **Lúcia Helena de Oliveira Wadt**

Engenheira florestal, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO

### **Lourdes Maria Hilgert Santos**

Engenheira florestal, bolsista do CNPq de Desenvolvimento Tecnológico Industrial, nível C, CNPq, Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO

### **Michelliny Pinheiro de Matos Bentes**

Engenheira florestal, doutora em Ciência Florestal, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

### **Vânia Beatriz Vasconcelos de Oliveira**

Comunicóloga, mestre em Extensão Rural, pesquisadora da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO

## Autores

### **Abadio Hermes Vieira**

Engenheiro florestal, mestre em Ciências Florestais, pesquisador da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO

### **Ana Cláudia Lira-Guedes**

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências da Engenharia Ambiental, pesquisadora da Embrapa Amapá, Macapá, AP

### **Christie Ann Klimas**

Bióloga, Ph.D. em Recursos Florestais e Conservação, professor assistente de Science and Health Environmental Science and Studies, DePaul University College, Chicago, EUA

### **Cristiane Ramos de Jesus-Barros**

Bióloga, doutora em Agronomia, pesquisadora da Embrapa Amapá, Macapá, AP

### **Emanuelle Raiol Pinto**

Engenheira florestal, mestre em Biodiversidade Tropical, pesquisadora bolsista no Programa de Manejo Florestal Comunitário no Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá, Tefé, AM

### **Fernanda Lopes da Fonseca**

Engenheira florestal, analista da Embrapa Acre, Rio Branco, AC

### **Francisca Dionízia de Almeida Matos**

Engenheira florestal, doutora em Engenharia Florestal, pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, AM

### **Gabrielly Guabiraba-Ribeiro**

Engenheira florestal, mestre em Biodiversidade Tropical, analista do meio ambiente do Instituto do Meio Ambiente e de Ordenamento Territorial do Estado do Amapá, Macapá, AP

### **Helio Tonini**

Engenheiro florestal, doutor em Engenharia Florestal, pesquisador da Embrapa Agrossilvipastoril, Sinop, MT

### **Karina Martins**

Bióloga, doutora em Agronomia, professora da Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, SP

### **Karine Dias Batista**

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Roraima, Boa Vista, RR

### **Kátia Emídio da Silva**

Engenheira florestal, doutora em Ciência Florestal, pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

### **Kézia Pereira da Silva**

Graduanda em Engenharia Florestal pela Universidade do Estado do Amapá, Macapá, AP

### **Laura Figueiredo Abreu**

Química industrial, doutora em Tecnologia de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

### **Lúcia Helena de Oliveira Wadt**

Engenheira florestal, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO

### **Lucielio Manoel da Silva**

Engenheiro-agrônomo, mestre em Genética e Melhoramento de Plantas, analista da Embrapa Acre, Rio Branco, AC

### **Lucinda Carneiro Garcia**

Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Florestais, pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

### **Marcelino Carneiro Guedes**

Engenheiro florestal, doutor em Recursos Florestais, pesquisador da Embrapa Amapá, Macapá, AP

### **Márcia Motta Maués**

Bióloga, doutora em Ecologia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

### **Marília Locatelli**

Engenheira florestal, doutora em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO

### **Michelliny Pinheiro de Matos Bentes**

Engenheira florestal, doutora em Ciência Florestal, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

### **Silas Garcia Aquino de Sousa**

Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências Florestais, pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

# Agradecimentos

À Embrapa e aos seus pesquisadores, assistentes, analistas e estagiários, sem os quais não haveria sido possível concretizar e conduzir o Projeto Kamukaia, que deu início a essa rede de pesquisas sobre produtos florestais não madeireiros.

Ao CNPq, pelo auxílio financeiro para o desenvolvimento de projetos de pesquisa, pela concessão de bolsas de Iniciação Científica, Desenvolvimento Tecnológico Industrial e Desenvolvimento Científico Regional, nas diferentes fases do Kamukaia, em todos os estados participantes da rede – Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Rondônia, Roraima e Mato Grosso.

À Capes, por conceder bolsas de mestrado e doutorado a estudantes que participaram da rede.

À Universidade da Flórida (UF), pela parceria sempre presente na pessoa da doutora Karen Kainer e seus estudantes de mestrado e doutorado.

Aos técnicos e assistentes de campo da Embrapa, pelo apoio e pela dedicação aos trabalhos realizados, sem os quais essa obra nunca teria existido.

A todos os produtores rurais, extrativistas e ribeirinhos parceiros da Rede Kamukaia, pelo apoio e pela hospitalidade durante as atividades de campo.

Aos autores das diversas instituições, que, juntamente com seus pares da Embrapa, se empenharam na construção das metodologias e na escrita dos textos que integram esta obra.

A todos os revisores técnicos que contribuíram para o aperfeiçoamento do conteúdo desta obra.

# Apresentação

O interesse mundial pelos produtos florestais não madeireiros (PFNMs) é notório, evidenciado pelo crescente interesse de consumidores e indústrias por produtos naturais, somado à preocupação com a conservação dos ecossistemas florestais. No entanto, sua base de produção ainda está no extrativismo, principalmente na Amazônia, onde na maioria dos casos, o conhecimento sobre técnicas de produção e usos potenciais é de propriedade de comunidades indígenas, de seringueiros, ribeirinhos, quilombolas, entre outras representações sociais.

O incentivo ao manejo florestal tem sido uma diretriz adotada com a finalidade de manter a capacidade produtiva sem comprometer as condições de regeneração e a estabilidade ecológica do ecossistema natural. No entanto, o sistema tradicional do extrativismo praticado até os dias de hoje, na região Amazônica, não tem sido efetivo para promover o desenvolvimento socioeconômico das comunidades que se dedicam à atividade.

Entre as várias etapas a serem consideradas para incentivar o extrativismo como alternativa econômica, questões que vão desde a identificação das fragilidades da organização social e econômica até os gargalos de ordem produtiva, destacando-se as boas práticas de manejo, são fundamentais para garantir uma escala constante de produção e a conservação *in situ* das espécies-alvo.

A necessidade de fortalecer a cadeia produtiva do setor extrativista, no qual se destacam as amêndoas de castanha-da-amazônia (também conhecida como castanha-do-brasil e castanha-do-pará) e andiroba, o oleorresina de copaíba e as fibras de cipó-titica, é um fato. Entretanto, assim como esses produtos, ainda há uma série de outros PFMNs que carecem de sistematização de experiências, disseminação de conhecimento e orientações de caráter técnico e normativo nas diferentes esferas legislativas, para melhorar os procedimentos de extração, coleta ou remoção, com agregação de valor, geração de renda e abertura de novos mercados.

Os ganhos em competitividade nos mercados nacional e mundial para os PFMNs podem ser crescentes, se permeados por iniciativas que busquem produtividade, escala, qualidade do produto e, ainda, primem pelo cumprimento da legislação ambiental.

O cenário que se pretende obter com uma proposta metodológica, como a apresentada nesta obra, é a sistematização e geração de informações, principalmente as técnico-científicas, sobre o comportamento de espécies florestais não madeireiras, com o objetivo de proporcionar ferramentas para monitorar os índices de produção e estimar a capacidade de suporte de manejo e de potencial de aproveitamento das espécies em seus locais de ocorrência natural. Espera-se que este seja um exemplo a ser seguido para as inúmeras outras espécies de interesse não madeireiro.

*Alaerto Luiz Marcolan*  
Chefe-Geral da Embrapa Rondônia

# Prefácio

*Produtos Florestais Não Madeireiros: Guia Metodológico da Rede Kamukaia* traz informações geradas a partir das experiências da equipe de pesquisa da área florestal da Embrapa acumuladas desde 2005, no contexto da conservação e promoção do uso sustentável da biodiversidade, e tendo, como eixo central, a geração de informações técnico-científicas sobre o manejo sustentável de produtos florestais não madeireiros.

O mecanismo de disseminação e intercâmbio de conhecimentos escolhido à época foi a criação de uma rede de pesquisa regional em que seus membros pudessem comparar resultados e serem atores ativos em mesas de discussão para elaboração de políticas públicas, estabelecidas a partir de conhecimento técnico validado. Além disso, a Rede Kamukaia sempre teve como princípio trabalhar diretamente com as populações rurais, sendo, sobretudo, colaboradora para a promoção de produtos da sociobiodiversidade.

O legado metodológico, nesse caso, foi o avanço na uniformização de métodos de inventário e monitoramento, mesmo quando a experimentação ou a prospecção tiver de ser realizada em diferentes condições biofísicas na Amazônia.

Um dos grandes desafios para a equipe da Rede Kamukaia foi desenvolver um sistema de inventário florestal e monitoramento para os estudos de vegetação e ecologia que contemplasse, além do conhecimento estrutural, características biológicas importantes para quantificar e qualificar espécies da biodiversidade com vistas ao uso sustentado e à promoção de seus produtos e subprodutos.

A Rede Kamukaia tem o objetivo de realizar estudos científicos e inovadores sobre a ecologia, o manejo e os aspectos da sustentabilidade do manejo, a fim de melhorar as práticas do atual sistema de uso de produtos florestais não madeireiros (PFNMs) na Amazônia Brasileira.

Nesse contexto, as espécies-alvo tratadas nesta obra são a castanha-da-amazônia (*Bertholletia excelsa*), a copaíba (*Copaifera* spp.), a andiroba (*Carapa guianenses*) e o cipó-titica (*Heteropsis* spp.), por suas reconhecidas potencialidades para o desenvolvimento de produtos diferenciados e com alto valor agregado, além de já se encontrarem inseridas na exploração de novos segmentos de mercado, tais como produtos alimentares, artesanais, aromáticos, fármacos, biocidas, fitoterápicos e cosméticos.

Os resultados obtidos com os métodos propostos neste guia são, sobretudo, contribuições importantes que permitirão a expansão da rede por parte de outros grupos de pesquisa interessados no tema, além de futuras melhorias de processos no campo das ciências agrárias que ainda requer constante atenção e dedicação com vistas ao desenvolvimento socioeconômico regional.

As editoras

# Sumário

<b>Capítulo 1</b>	<b>13</b>
Instalação e medição de parcelas permanentes para estudos com produtos florestais não madeireiros	
<b>Capítulo 2</b>	<b>33</b>
Instalação de parcelas circulares para caracterização da vegetação associada a espécies arbóreas tropicais	
<b>Capítulo 3</b>	<b>41</b>
Monitoramento da produção de frutos e sementes de produtos florestais não madeireiros	
<b>Capítulo 4</b>	<b>49</b>
Inventário de cipó-titica ( <i>Heteropsis</i> spp.) para a remoção sustentável de raízes	
<b>Capítulo 5</b>	<b>61</b>
Avaliação edáfica e nutricional em espécies arbóreas	
<b>Capítulo 6</b>	<b>69</b>
Coleta de dados fenológicos qualitativos e quantitativos em espécies arbóreas tropicais	
<b>Capítulo 7</b>	<b>81</b>
Monitoramento do crescimento diamétrico em árvores da floresta tropical utilizando cintas dendrométricas	
<b>Capítulo 8</b>	<b>89</b>
Avaliação morfométrica de frutos e sementes da castanheira-da-amazônia	
<b>Capítulo 9</b>	<b>99</b>
Biometria de frutos e sementes de andiroba ( <i>Carapa guianensis</i> Aubl.)	
<b>Capítulo 10</b>	<b>109</b>
Avaliação da predação de sementes de andirobeiras e registro de <i>Hypsipyla</i> spp.	
<b>Capítulo 11</b>	<b>117</b>
Coleta e monitoramento da produção de oleorresina de copaíbas	
<b>Capítulo 12</b>	<b>125</b>
Coleta e envio de amostras para análise de produtos florestais não madeireiros oleaginosos: andiroba, castanha-da-amazônia e copaíba	

# Instalação e medição de parcelas permanentes para estudos com produtos florestais não madeireiros

Marcelino Carneiro Guedes  
Helio Tonini  
Lúcia Helena de Oliveira Wadt  
Kátia Emídio da Silva

## Introdução

Os produtos florestais não madeireiros são vistos como alternativa ao desenvolvimento sustentável na Amazônia, uma vez que, na maioria dos casos, a sua extração não implica em supressão da cobertura florestal. No entanto, o crescente conhecimento e a compreensão da contribuição dos produtos florestais não madeireiros para as populações rurais contrastam com a falta de conhecimento sobre a sustentabilidade da exploração ou das demandas de mercado. Existem milhares de espécies que produzem produtos florestais não madeireiros, e poucas são as espécies com estudos detalhados sobre sua ecologia e sustentabilidade de coleta.

Segundo Ticktin e Shackleton (2011), a extração de produtos florestais não madeireiros pode ocasionar impactos em escala ecológica múltipla, que varia do indivíduo ao ecossistema. Do ponto de vista ecológico, a exploração sustentável requer que a extração do recurso seja mantida ao longo do tempo, sem afetar negativamente as funções da comunidade e do ecossistema. Para isso, são necessários estudos sobre a biologia, estrutura e abundância reprodutiva do recurso a ser explorado.

A avaliação das mudanças e do crescimento das florestas sob exploração humana constitui instrumento fundamental para o manejo racional sob regime de produção sustentada, que compreende o equilíbrio entre a produção e a exploração. As mudanças na floresta são identificadas em estudos da dinâmica das populações, que visam quantificar os vários processos no ciclo de vida. Quando todos os processos são quantificados, a influência do crescimento, da sobrevivência e da reprodução de todos os indivíduos conjuntamente pode ser utilizada para determinar o desenvolvimento de uma população no tempo, o que é importante para conhecer o impacto da exploração sobre a população e a disponibilidade futura dos recursos (ZUIDEMA, 2003). A ferramenta utilizada em estudos de dinâmica, para a compreensão das mudanças ocorridas em uma população florestal, é o inventário florestal contínuo.