

ALTERNATIVA
AGROFLORESTAL
NA AMAZÔNIA
EM TRANSFORMAÇÃO

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
Centro Mundial Agroflorestal*

ALTERNATIVA AGROFLORESTAL NA AMAZÔNIA EM TRANSFORMAÇÃO

ROBERTO PORRO

EDITOR TÉCNICO

*Embrapa Informação Tecnológica
Brasília, DF
2009*

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Informação Tecnológica

Parque Estação Biológica (PqEB), Av. W3 Norte (final)

CEP 70770-901 Brasília, DF

Fone: (61) 3340-9999

Fax: (61) 3340-2753

vendas@sct.embrapa.br

www.sct.embrapa.br/liv

Embrapa Amazônia Oriental

Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/nº

Caixa Postal 48

CEP 66095-100 Belém, PA

Fone: (91) 3204-1000

Fax: (91) 3276-9845

sac@cpatu.embrapa.br

www.cpatu.embrapa.br

Coordenação editorial: *Fernando do Amaral Pereira, Mayara Rosa Carneiro e Lucilene M. de Andrade*

Supervisão editorial: *Juliana Meireles Fortaleza*

Revisão de texto: *Francimary de Miranda e Silva*

Normalização bibliográfica: *Iara Del Fiaco Rocha e Márcia Maria Pereira de Souza*

Projeto gráfico e editoração eletrônica: *Júlio César da Silva Delfino*

Tratamento das ilustrações: *Júlio César da Silva Delfino*

Capa e tratamento da foto: *Carlos Eduardo Felice Barbeiro*

Foto da capa: *Francisco C. Martins*

1ª edição

1ª impressão (2009): 3.000 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

Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação / editor técnico, Roberto Porro. – Brasília, DF :

Embrapa Informação Tecnológica, 2009.

825 p.

ISBN 978-85-7383-455-0

1. Agrossilvicultura. 2. Desenvolvimento rural. 3. Desenvolvimento sócio-econômico. 4. Desenvolvimento sustentável. 5. Impacto ambiental. 6. Pan-Amazônia. I. Porro, Roberto. II. Embrapa Amazônia Oriental. III. Centro Mundial Agroflorestal (Icraf).

CDD 634.99

© Embrapa 2009

Autores

Abel Meza Lopes

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Ciências do Solo, pesquisador do Centro Agroflorestral Mundial (Icraf), Pucallpa, Peru, a_meza_lopez@yahoo.com, a.meza@cgiar.org

Acácia Lima Neves

Engenheira agrônoma, M.Sc. em Ecologia Tropical, funcionária do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária, Manaus, AM, Brasil, acacia.neves@mns.incra.gov.br, acacialn@hotmail.com

Alan Péricles Amaral dos Santos

Engenheiro florestal, extensionista da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Pará (Emater), Água Azul do Norte, Pará, Brasil, periclesftal@yahoo.com.br, attmma@bol.com.br

Alane Andreza Santos de Menezes

Engenheira florestal, funcionária da Consultoria, Projetos, Serviços e Assessoria (CPSA) Florestal, Belém, PA, Brasil, alaneandrezza@gmail.com

Alceu Benedito Gonçalves

Engenheiro florestal, assessor do Instituto para el Hombre, Agricultura y Ecología (IPHAE), Riberalta, Beni, Bolívia, alceubenedito@gmail.com

Alfredo Wagner Berno de Almeida

Antropólogo, Doutor em Antropologia, pesquisador da Fapeam/CNPq, professor colaborador do Programa de Pós-Graduação em Sociedade e Cultura na Amazônia, da Universidade Federal do Amazonas (Ufam), Manaus, AM, Brasil, alfredow@leopoldina.com.br

Alvaro Guayara Suarez

Zootecnista, M.Sc. em Estudos Amazônicos, professor da Universidad de la Amazonía, Grupo de Investigación en Sistemas Agroforestales

Pecuarios Amazónicos (Gisapa), Florencia, Caquetá, Colombia,
aguayara2001@yahoo.com

André Carlos Cau dos Santos

Engenheiro agrônomo, doutorando (DEV) pela Escola de Estudos sobre Desenvolvimento da Universidade de East Anglia, Norwich, Reino Unido, analista da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Sede, Brasília, DF, Brasil, andre.cau@embrapa.br, andrecau@gmail.com

André Ferreira Rodrigues

Engenheiro florestal, consultor independente, Belém, PA, Brasil, velocinauta@hotmail.com, bioexistencia@hotmail.com

Andrea Braga Boaventura Araújo

Engenheira agrônoma, funcionária do Instituto de Terras do Estado do Pará (Iterpa), Belém, PA, Brasil, andreaboaventura@yahoo.com.br

Andrés Gumercindo Castillo Quiliano

Engenheiro florestal, M.Sc. em Manejo Florestal, professor da Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía (Unia), Pucallpa, Peru, acastillo_2519@hotmail.com

Antônio Abílio Siqueira

Agricultor da Associação dos Produtores Alternativos (APA), Ouro Preto D'Oeste, RO, Brasil, apa@ouronet.com.br

Armelinda Zonta de Llanque

Engenheira florestal, especialista em Manejo Sustentável de Recursos Naturais e Meio Ambiente, assessora do Instituto para el Hombre, Agricultura y Ecología (IPHAE), Riberalta, Beni, Bolívia, dindazonta@hotmail.com

Beatriz Elvira Graterol Mendoza

Engenheira agrônoma, M.Sc. em Zoologia Agrícola, pesquisadora do Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (Inia), Puerto Ayacucho, Amazonas, Venezuela, bgraterol@inia.gob.ve, bgraterol@gmail.com

Bertha Leonor Ramírez Pava

Zootecnista, Doutora em Ciências Veterinárias, professora da Universidad de la Amazonia, Grupo de Investigación en Sistemas Agroforestales Pecuarios Amazónicos (Gisapa), Florencia, Caquetá, Colômbia, belerapa@hotmail.com

Blas García Bustos

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Gestão e Manejo do Meio Ambiente, pesquisador do Centro de Investigaciones Agrícolas Tropicales (Ciat), Santa Cruz de la Sierra, Santa Cruz, Bolívia, bgarcia@ciatbo.org

Brice Dupin

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Manejo de Bosques Tropicais, assessor em Desenvolvimento Agroecológico pela Agronomes et Vétérinaires Sans Frontières, Projeto BV Lac Alaotra, Ambatondrazaka, Madagascar, bricedupin@hotmail.com, b.dupin@avsf.org

Carlos Eugênio Vitoriano Lopes

Engenheiro agrônomo, mestrando em Economia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS)/Universidade Federal de Roraima (UFRR), analista da Embrapa Roraima, Boa Vista, RR, Brasil, vitor@cpafrr.embrapa.br

Carlos Julio Escobar Acevedo

Agrólogo, M.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), diretor da Unidade Local em Florencia, Caquetá, Colômbia, corpoicar10@hotmail.com

Carolina Virgília da Costa López

Engenheira florestal, consultora independente, Belém, PA, Brasil, lopez_carolina@ymail.com, cvclopez@yahoo.com.br

César Sabogal Meléndez

Engenheiro florestal, Ph.D. em Ciências Florestais, pesquisador do Centro Internacional de Agricultura Tropical (Ciat), Coordenador de

Pesquisas do Consórcio Iniciativa Amazônica, Belém, PA, Brasil,
c.sabogal@cgiar.org

Christine Woda

Engenheira florestal, Ph.D. em Ecologia e Manejo Florestal, consultora do GFA Consulting Group, Hamburgo, Alemanha, cwoda@web.de

Ciro Abbud Righi

Engenheiro agrônomo, pós-doutorando do Laboratório de Biogeoquímica Ambiental, Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo (Cena/USP), Piracicaba, SP, Brasil, carighi@yahoo.com

Delia Giniva Guiracocha Freire

Engenheira agrônoma, M.Sc. em Sistemas Agroflorestais, professora da Faculdade de Ciências Agropecuárias da Universidade Península de Santa Elena, La Libertad, Equador, gginiva@catie.ac.cr

Diana Amelia Vega Ishuhuaylas

Engenheira florestal, M.Sc. em Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas, consultora independente, Lima, Peru, vegadiana@hotmail.com

Dirse Clara Kern

Geóloga, Doutora em Geologia e Geoquímica, pesquisadora titular em Geoarqueologia do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Belém, PA, Brasil, kern@museu-goeldi.br

Emérita Virginia Villarreal Bolaños

Bióloga, Doutora em Biologia, pesquisadora do Grupo Social Fondo Ecuatoriano Populorum Progressio, Coca, Francisco de Orellana, Equador, emevvb@yahoo.es, feppcoca@fepp.org.ec

Anderson Renato A. dos Santos

Engenheiro florestal, funcionário da A.S. Consultoria e Projetos Ambientais, Belém, PA, Brasil, andersonsantos18@yahoo.com.br, anderson_ftal@hotmail.com

Erick C. M. Fernandes

Engenheiro florestal, Ph.D. em Ciências do Solo, assessor de Recursos Naturais e Manejo de Terras do Banco Mundial, ESSD-ARD, Washington, DC, Estados Unidos, efernandes@worldbank.org

Erlan Gamarra Jaime

Engenheiro de alimentos, assessor do Instituto para el Hombre, Agricultura y Ecología (IPHAE), Riberalta, Beni, Bolívia, egamarraj@yahoo.com, egamarraj@gmail.com

Everaldo Nascimento de Almeida

Engenheiro agrônomo, doutorando do Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará (UFPA), Belém, PA, Brasil, enascimento@ufpa.br

Fortunato Angola Flores

Engenheiro florestal, assessor do Instituto para el Hombre, Agricultura y Ecología (IPHAE), Riberalta, Beni, Bolívia, f_angola@yahoo.com

Haron Abraham Magalhães Xaud

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Sensoriamento Remoto, pesquisador da Embrapa Roraima, Boa Vista, RR, Brasil, haron@cpafrr.embrapa.br, hxaud@uol.com.br

Helio Tonini

Engenheiro florestal, Doutor em Engenharia Florestal, pesquisador da Embrapa Roraima, Boa Vista, RR, Brasil, helio@cpafrr.embrapa.br

James Richard Silva Perote

Engenheiro agrônomo, assessor da Casa Familiar Rural, Tucurí, PA, Brasil, jrichardbr@yahoo.com.br

Jan Börner

Economista agrícola, Ph.D. em Economia Agrícola, pesquisador do Centro Internacional de Agricultura Tropical (Ciat) e Consórcio Iniciativa Amazônica, Belém, PA, Brasil, j.borner@cgiar.org

Jean Clément Laurent Dubois

Engenheiro florestal, assessor técnico sênior da Rede Brasileira Agroflorestal (Rebraf), Rio de Janeiro, RJ, Brasil, jean@rebraf.org.br

Jimmy Ricardo Francisco Limongi Andrade

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Sistemas Agroflorestais, pesquisador do Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (Iniap), Programa de Bosques, Estación Experimental Portoviejo, Manabí, Equador, rlimongi2002@yahoo.com

Johannes van Leeuwen

Graduado em Silvicultura Tropical, M.Sc. em Silvicultura Tropical, Melhoramento Vegetal e Sociologia Rural, pesquisador do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), Manaus, AM, Brasil, leeuwen@vivax.com.br, leeuwen@inpa.gov.br

Jonathan Philip Cornelius

Engenheiro florestal, Ph.D. em Biologia e Manejo Florestal, pesquisador do Agroforestry and Novel Crops Unit, School of Marine and Tropical Biology, James Cook University, Cairns, Queensland, Austrália, jonathan.cornelius@jcu.edu.au

Jorge Luiz Vivan

Engenheiro agrônomo, Doutor em Recursos Genéticos Vegetais, consultor em Desenvolvimento Rural Sustentável e Manejo de Recursos Naturais, Florianópolis, SC, Brasil, jlvivan@terra.com.br

Jose Gamaliel Rodríguez Baquero

Médico veterinário, zootecnista, Doutor em Ciências Veterinárias, professor titular da Universidad de la Amazonia, Grupo de Investigación en Sistemas Agroforestales Pecuarios Amazónicos (Gisapa), Florencia, Caquetá, Colômbia, gamarrod43@yahoo.com

Juan Fernando Haro Alvear

Doutor em Química, pesquisador do Laboratorio de Suelos, Aguas, Plantas y Balanceados, Vicariato Apostólico de Aguarico, Francisco de Orellana, Equador, jfha_ro@yahoo.es, clarimm@yahoo.es

Julio Cesar Alegre Orihuela

Engenheiro agrônomo, Ph.D. em Ciências do Solo, professor da Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Peru, jalegre@lamolina.edu.pe, julitoalegre@gmail.com

Katell Uguen

Engenheira agrônoma, Doutora em Engenharia Agroflorestal, professora da Universidade do Estado do Amazonas (UEA), Manaus, AM, Brasil, katelluguen1@gmail.com, kuguen@uea.edu.br

Kátia Fernanda Garcez Monteiro

Geógrafa, doutoranda em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia (Ufra), Belém, PA, Brasil, katiagarcez2009@hotmail.com, kfgarcez@hotmail.com

Leila Sobral Sampaio

Engenheira agrônoma, Doutora em Produção Vegetal, professora da Universidade Federal Rural da Amazônia (Ufra), Belém, PA, Brasil, leila.sampaio@ufra.edu.br

Leoncio Julio Ugarte Guerra

Engenheiro florestal, M.Sc. em Gestão de Recursos Florestais, pesquisador do Centro Mundial Agroflorestal (Icraf), Lima, Peru, j.ugarte@cgiar.org

Leonilde dos Santos Rosa

Engenheira florestal, Doutora em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, professora da Universidade Federal Rural da Amazônia (Ufra), Belém, PA, Brasil, leonilders@yahoo.com.br, leonilde.rosa@ufra.edu.br

Liane Marise Moreira Ferreira

Engenheira florestal, M.Sc. em Sistemas Agroflorestais, pesquisadora da Embrapa Roraima, Boa Vista, RR, Brasil, liane@cpafrr.embrapa.br

Luciano Mansor de Mattos

Engenheiro agrônomo, doutorando em Desenvolvimento Econômico

pelo Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), pesquisador da Embrapa Meio Ambiente, Campinas, SP, Brasil, luciano@eco.unicamp.br

Lúcio Flávio Pinto

Jornalista, editor do Jornal Pessoal, Belém, PA, Brasil, jornal@amazon.com.br

Luis Alberto Arévalo López

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Solos e Fertilizantes, gerente regional em San Martín do Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana (Iiap), Tarapoto, San Martín, Peru, larevalol@yahoo.es, luisalberto.arevalolopez@gmail.com

Luís Fernando Guedes Pinto

Engenheiro agrônomo, Doutor em Produção Vegetal, secretário-executivo do Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola (Imaflora), Piracicaba, SP, Brasil, luisfernando@imaflora.org

Luís Henrique Hertzog da Cunha

Biólogo, Pós-graduado em Diversidade e Conservação da Fauna, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, RS, Brasil, iquecunha@yahoo.com.br, luisbio@msn.com

Marcelo Francia Arco-Verde

Engenheiro florestal, Doutor em Sistemas Agroflorestais, pesquisador da Embrapa Roraima, Boa Vista, RR, Brasil, marcelo@cpafrr.embrapa.br, arcoverde40@gmail.com

Marcos Silveira Bernardes

Engenheiro agrônomo, Doutor em Fitotecnia, professor do Departamento de Produção Vegetal, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz/Universidade de São Paulo (Esalq/USP), Piracicaba, SP, Brasil, msbernar@esalq.usp.br

Maria de Lourdes Pinheiro Ruivo

Engenheira agrônoma, Doutora em Solos e Nutrição de Plantas,

pesquisadora do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), Belém, PA, Brasil, ruivo@museu-goeldi.br, ruivo@pq.cnpq.br

Marília Locatelli

Engenheira florestal, Ph.D. em Ciência do Solo, pesquisadora da Embrapa Rondônia, Porto Velho, RO, Brasil, marilia@cpafro.embrapa.br

Marinelson de Oliveira Brilhante

Engenheiro agrônomo, assessor agroflorestal do Centro de Educação Profissional - Escola da Floresta, Instituto de Educação Profissional Dom Moacir (Idep-DM), Rio Branco, AC, Brasil, marinelson.brilhante@gmail.com, marinelsonbrilhante25@hotmail.com

Masaaki Yamada

Agroeconomista, Ph.D. em Sistemas Agroflorestais, professor da Tokyo University of Agriculture and Technology (Tuat), Toquio, Japão, masaakiy@cc.tuat.ac.jp

Matilde Cipagauta Hernandez

Zootecnista, M.Sc. em Produção Animal, especialista em Direito Ambiental, pesquisadora aposentada da Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), Centro de Investigación Macagual, Florencia, Caquetá, Colômbia, maticipa@yahoo.es, mcipagauta@hotmail.com

Minu Parahoe

Engenheira agrônoma, M.Sc. em Manejo de Recursos Naturais, pesquisadora do World Wild Fund for Nature (WWF), Paramaribo, Suriname, mparahoe@wwf.sr

Moisés Cordeiro Mourão de Oliveira Jr.

Biólogo, M.Sc. em Estatística e Experimentação Agropecuária, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, Brasil, mmourao@cpatu.embrapa.br, mmouraojr@gmail.com

Mônica Mota dos Santos

Engenheira florestal, assessora da Casa Familiar Rural, Altamira, Pará, Brasil, moniflorest@yahoo.com.br, moniflorest@hotmail.com

Neliton Marques da Silva

Engenheiro agrônomo, Doutor em Entomologia, professor da Universidade Federal do Amazonas (Ufam), Manaus, AM, Brasil, nmarques@ufam.edu.br

Oscar Eduardo Llanque Espinoza

Engenheiro florestal, doutorando em Ciências Sociais, pesquisador do Instituto de Investigaciones Forestales de la Amazonia Boliviana (IIFA), Universidad Autónoma de Beni, Riberalta, Beni, Bolívia, llanqueoscar@ufl.com

Paulo César Nunes

Engenheiro agrônomo, consultor em Sistemas Agroflorestais do Projeto BRA-00-G31/GEF-Pnud, Cuiabá, MT, Brasil, paulojuruena@hotmail.com, gefjuruena@yahoo.com.br

Philip Martin Fearnside

Biólogo, Ph.D. em Ciências Biológicas, pesquisador titular do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), Manaus, AM, Brasil, pmfearn@inpa.gov.br

Raúl Armando Ramos Veintimilla

Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Sistemas Agroflorestais, pesquisador do Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (Iniap), Estación Experimental Santa Catalina, Quito, Equador, r.ramos@catie.ac.cr

Ricardo de Oliveira Figueiredo

Engenheiro agrônomo, Doutor em Ciências Ambientais, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, Brasil, ricardo@cpatu.embrapa.br

Robert Pritchard Miller

Engenheiro florestal, Ph.D. em Sistemas Agroflorestais, assessor do Instituto Olhar Etnográfico, Brasília, DF, Brasil,
robert_safs@yahoo.com.br

Roberto Porro

Engenheiro agrônomo, Ph.D. em Antropologia Cultural, pesquisador do Centro Agroflorestal Mundial (Icraf), Belém, PA, Brasil,
rporro@cgiar.org

Rodrigo Severo Arce Rojas

Engenheiro florestal, M.Sc. em Conservação de Recursos Florestais, consultor florestal, Responsabilidad Socioambiental EIRL, Lima, Peru,
rarcerojas@yahoo.es

Rosana Giséle Cruz Pinto da Costa

Engenheira agrônoma, M.Sc. em Agriculturas Amazônicas, pesquisadora do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (Ipam), Belém, PA, Brasil, rosana@ipam.org.br

Rozi da Silva Modesto

Engenheira florestal, consultora independente, Ananindeua, PA, Brasil,
rozi2064@yahoo.com.br

Rudolf Ferdinand van Kantén

Engenheiro agrônomo, Doutor em Sistemas Agroflorestais Tropicais, pesquisador do Center for Agricultural Research in Suriname (Celos) e coordenador de programas do Tropenbos International, Paramaribo, Suriname, rudivk@sr.net

Sandra Maria Roncal García

Engenheira florestal, consultora independente, Lima, Peru,
sandy_roncal@yahoo.es, sroncal@inrena.gob.pe

Segundo Antonio Espinoza Espinoza

Licenciado civil em Teologia e estudos religiosos, diretor-geral do Colégio Técnico Agropecuário Padre Miguel Gamoa, coordenador de

Unidades Educativas de Produção, Vicariato Apostólico de Aguarico, Coca, Francisco de Orellana, Equador, ermus_7@yahoo.com, labsu@andinanet.net

Silvio Brienza Júnior

Engenheiro florestal, Doutor em Agricultura Tropical, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, Brasil, brienza@cpatu.embrapa.br, sbrienza@gmail.com

Silvio Levy Franco Araújo

Engenheiro agrônomo, analista da Embrapa Roraima, Boa Vista, RR, Brasil, silvio@cpafrr.embrapa.br, alimentosuepa@yahoo.com.br

Sônia Sena Alfaia

Engenheira agrônoma, Doutora em Ciências Agrônômicas, pesquisadora do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa), Manaus, AM, sonia@inpa.gov.br

Tarcísio Ewerton Rodrigues (*In memoriam*)

Engenheiro agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, Brasil

Thiago Almeida Vieira

Engenheiro florestal, doutorando em Ciências Agrárias pela Universidade Federal Rural da Amazônia (Ufra), Belém, PA, Brasil, tavbelem@yahoo.com.br, tavbelem@gmail.com

Zully Patricia Seijas Cardenas

Engenheira agrônoma, pesquisadora do Instituto Nacional de Innovación Agraria (Inia), Pucallpa, Ucayali, Peru, valesdiere@yahoo.com

Agradecimentos

O editor desta obra agradece: a Maren Hohnwald e Noemi Sakiara Miyasaka Porro, por seu efetivo apoio na revisão e na organização do texto. Os agradecimentos são extensivos às equipes do Consórcio Iniciativa Amazônica, em particular a Flávia Cunha, a Maria Eugênia Isnardi, a Zíngara Azevedo e a Fabrício Boaventura; e do Centro Mundial Agroflorestal, em particular a Silvia Dupuy e Marjorie Avila, que nas mais diversas situações contribuíram na elaboração deste livro.

Esta obra não teria sido possível, sem o apoio inicial ao evento Iniciativas Promissoras e Fatores Limitantes para o Desenvolvimento de Sistemas Agroflorestais na Amazônia, realizado em Belém e em Tomé-Açu, PA, em janeiro de 2005, apoio este proporcionado pelo Centro Mundial Agroflorestal, por meio de seu Programa de Treinamento Agroflorestal, coordenado por Jan Beniest, por sua vez financiado pelo Programa de Cooperação Cultural, Educação e Pesquisas, da Divisão de Educação e Desenvolvimento, do Ministério das Relações Exteriores da Holanda.

À equipe de coordenação do referido evento, em particular a Milton Kanashiro, a Gladys Ferreira de Sousa, a Osvaldo Ryohey Kato, a Maria do Socorro Andrade Kato (*in memoriam*), a Celia Sarmento, a Rosana Maneschy, e a Valdirene Oliveira.

Ao Governo da Espanha, em particular ao seu Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, pelo apoio financeiro ao Consórcio Iniciativa Amazônica, decisivo para a viabilização desta obra. Agradece também o apoio institucional da Embrapa Amazônia Oriental, do Centro Mundial Agroflorestal, e do Centro Internacional de Agricultura Tropical na elaboração desta obra.

Os co-autores desta obra agradecem:

Fearnside (parte 1, capítulo 5) agradece o apoio recebido do Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq: Proc. 470765/01-1) e do Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (Inpa): PPI 1 3620).

Villareal e colaboradores (parte 2, capítulo 1) agradecem o apoio da Embaixada da Holanda no Equador.

Sobral e Costa (parte 2, capítulo 4) agradecem a Felipe Resque Gonçalves Júnior, assistente de pesquisa do Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (Ipam), pela elaboração do Mapa de Desmatamento da Amazônia Legal acumulado até 2005, com as principais rodovias federais e estaduais. Os agradecimentos são extensivos ao Projeto Construindo Consenso sobre Acesso aos Recursos Naturais na Amazônia, e à Comissão Européia, pelo apoio à sua implementação.

Kanten e Parahoe (parte 2, capítulo 7) agradecem as autoridades tradicionais e os habitantes da comunidade *Powakka*; ao Centro de Pesquisa Agrícola do Suriname (Celos), por seu apoio logístico e financeiro; à Comunidade Européia, patrocinadora do projeto *Guyagrofor*, pelo uso de sua metodologia; e a Julio Ugarte, por seu apoio na revisão do espanhol.

Mattos e Cau (parte 3, capítulo 1) agradecem ao *Internacional Institute for Sustainable Development* (IISD), organização não-governamental canadense, pelo apoio financeiro ao estudo apresentado, o qual faz parte de um conjunto de estudos de casos elaborados para subsidiar o *Development Dividend Task Force*, evento organizado em cinco rodadas pela IISD, em 2005–2006, com o objetivo de analisar o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Agradecem especialmente a John Drexhage, a Aaron Cosbey, a Deborah Murphy e a Michelle McLaren, todos do IISD. Igualmente agradecem ao Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (Ipam), sobretudo, ao coordenador de pesquisa, Paulo Moutinho, e às assistentes de pesquisa Erika de Paula Pedro Pinto e Paula Franco Moreira, pela cessão de dados, revisão e sugestões ao presente artigo.

Cornelius (parte 3, capítulo 7) agradece a Roberto Porro, a Julio Ugarte e a Sandra Velarde, por seus comentários e sugestões ao texto.

Cipagauta (parte 4, capítulo 1) agradece a Don Eliécer Mora, proprietário da Finca Los Alpes, e a sua família, em Doncello, Caquetá, Colômbia, por sua colaboração e permanente disposição em atender às constantes visitas de monitoramento e avaliação. Também agradece aos seus colegas de trabalho por seus valiosos aportes na avaliação do trabalho.

Monteiro e colaboradores (parte 4, capítulo 10) agradecem ao Fundo Estadual de Ciência e Tecnologia/Secretaria Executiva de Ciência Tecnologia e Meio Ambiente do Estado do Pará, à Agência de Desenvolvimento da Amazônia (ADA), e aos parceiros fundamentais: Prefeitura Municipal de Tailândia – secretaria de Agricultura; à Tailâminas Plac; à Universidade Federal Rural da Amazônia (Ufra); à Embrapa Amazônia Oriental; e ao Museu Paraense Emílio Goeldi.

Leeuwen (parte 5, capítulo 6) menciona que uma versão anterior de seu trabalho foi apresentada na Reunião Técnica do Projeto ProBio/MMA Pupunha – raças primitivas e parentes silvestres, Manaus, AM, 22-24.06.2005. O autor é grato aos colegas Charles Clement, Sidney Ferreira e João Batista Moreira Gomes, por compartilharem seus conhecimentos sobre pupunha. O último forneceu informações importantes sobre o PDRI. Charles Clement, Wanders Chaves e Rosalee Coelho fizeram uma leitura crítica do manuscrito. João Tomé Farias Neto e Jonathan Cornelius chamaram a atenção para o problema do delineamento adequado para ensaios com muitos tratamentos. Rosa Clement e Rosalee Coelho prestaram ajuda preciosa com a gramática (ortografia e sintaxe).

Apresentação

Nas últimas décadas, os sistemas agroflorestais (SAFs) têm sido apontados como opção promissora de reflorestamento, particularmente para agricultores familiares em regiões tropicais. É o caso da região Amazônica, onde a própria realidade da presença da floresta, quer em grandes extensões contínuas, quer integrada a atividades agrícolas e pecuárias, nos níveis de propriedade e de paisagem, evidencia a integração de atividades florestais e agrícolas como ocorre, historicamente, no âmbito de comunidades tradicionais e povos indígenas, e em comunidades com prevalência de imigrantes.

É inevitável considerar os SAFs como alternativas a serem contempladas em políticas de incentivo, particularmente para a Amazônia, quando as evidências de mudanças climáticas globais e de crise econômica mundial reforçam a necessidade da implantação de sistemas de uso da terra que aliem à característica de mitigar as emissões de carbono para a atmosfera, características de adaptação às mudanças climáticas que tendem a ocorrer em curto e médio prazos, incorporando ainda atributos positivos do ponto de vista social e econômico.

A despeito do cenário favorável para inovação no uso do espaço amazônico, o fomento de opções como essa não ocorre no ritmo necessário. As políticas públicas, com capacidade para abrigar tais propostas, têm se mostrado tímidas em termos de operacionalização. É o caso do Plano Amazônia Sustentável (PAS), do segmento de incentivo a atividades sustentáveis no âmbito do Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAM), no plano federal e de inúmeras políticas estaduais, cujos enunciados mostram correspondência com os planos federais e com propostas de abrangência pan-amazônica e global, como é o caso dos objetivos do milênio.

Assim, *Alternativa Agroflorestal na Amazônia em Transformação* – que enfoca as realidades dos SAFs em diversos países amazônicos e na Amazônia Legal brasileira – é oportuna tanto como fonte de informação – a ser aplicada em atividades de treinamento e de capacitação de pessoal –

como no suporte à formulação e à adoção de políticas voltadas à sustentabilidade dos recursos naturais amazônicos.

Na Parte 1 – *Amazônia em transformação e a alternativa agroflorestal* – o leitor se depara com o atual panorama dos SAFs sob diversos aspectos (econômicos, políticos, sociais e culturais), e suas relações com o desenvolvimento, com o uso sustentável de recursos naturais e com os desafios das mudanças climáticas.

Na Parte 2 – *Processos de degradação na Amazônia em transformação* – os artigos versam sobre degradação ambiental, especificamente sobre erosão (hídrica e eólica), além de enfatizar aspectos sociais e relações socioambientais, culminando com exemplos de regeneração de áreas degradadas.

Por sua vez, a Parte 3 – *Critérios e perspectivas a observar para a adoção, monitoramento e avaliação de SAFs* – é de suma importância, porque engloba nove textos cujo conteúdo é sobre monitoramento de processos e mecanismos biofísicos, biogeoquímicos e socioculturais, e suas interações em SAFs, tratando ainda de serviços ambientais associados a esses sistemas e à busca de indicadores de sustentabilidade.

Já o conteúdo da Parte 4 – *Contextualização da adoção diversificada de SAFs na Amazônia* – expressa a multiplicidade dos SAFs adotados na Amazônia, tanto em termos de sua composição, quanto da abordagem que permeia as atividades de pesquisa e desenvolvimento associadas.

Finalmente, a Parte 5 – *Processos e abordagens participativas na pesquisa agroflorestal* – mostra um rico conjunto de exemplos de adoção da abordagem participativa em ações de pesquisa e difusão voltados aos SAFs.

Ao editor-técnico Roberto Porro – e aos autores – expresso a certeza de que eles estão viabilizando um documento de ampla utilidade para todos os países da Pan-Amazônia. Certamente, este trabalho é um marco referencial para os SAFs dessa região.

Tatiana Deane de Abreu Sá
Diretora-Executiva da Embrapa

Prefácio

Na posição em que nos encontramos atualmente, é difícil acreditar que, há pouco tempo atrás, a conceituação do termo “agroflorestal” era pouco conhecida. Contudo, nas últimas 3 décadas, a visão e a dedicação de milhares de profissionais de diversos continentes elevaram a visibilidade da ciência – e da prática agroflorestal – como um instrumento dotado de enorme potencial para transformar vidas e paisagens em todo o mundo.

Até a criação do Centro Mundial Agroflorestal (Icraf), em 1978, tanto em iniciativas de pesquisa como na prática de aproveitamento de recursos naturais, agricultura e floresta eram tratadas como dimensões excludentes. Ao mesmo tempo, a forma como pequenos produtores agrícolas – e povos tradicionais dos trópicos – integravam bosques ou plantio de árvores com cultivos agrícolas, já vinha demonstrando o enorme potencial de tais associações para beneficiar a sociedade e o ambiente. Faltava ainda acionar o elemento científico, para que de forma integrada com o conhecimento tradicional, esses produtores e associações viabilizassem estratégias produtivas para efetivamente explorar tal potencial.

Desde o início de sua atuação, pesquisadores do Icraf, em conjunto com outros pesquisadores de instituições nacionais de pesquisa, como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), têm colaborado com agentes de desenvolvimento e com comunidades rurais, para melhor compreender as modalidades e trajetórias de sistemas agroflorestais em todo o globo, e identificar formas para melhor adaptar e disseminar as inovações agroflorestais que se demonstrem efetivas. Esses profissionais foram pioneiros num modelo de pesquisa integrada interdisciplinar o qual busca soluções para desafios complexos relacionados ao uso e manejo de recursos naturais.

Atualmente, a prática agroflorestal está posicionada como uma opção concreta para o uso sustentável da terra, em todo o mundo. Seu potencial como instrumento para atingir os objetivos das principais convenções globais ambientais (mudanças climáticas, biodiversidade, e

desertificação) e das metas de desenvolvimento do milênio, vêm despertando o interesse tanto de pesquisadores quanto de decisores políticos.

A 12ª *Convenção das Partes sobre Mudanças do Clima* (COP), patrocinada pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (Pnuma), em conjunto com o Icrاف, realizada em 2006, em Nairobi, no Quênia, África, enfatizou a importância de associar créditos de carbono a pequenos produtores, por meio de práticas agroflorestais nos trópicos. Novas parcerias entre instituições empenhadas na conservação biológica – e entidades que incentivam a prática agroflorestal – estão se erguendo para enfrentar os desafios da proteção da biodiversidade. Diante desse cenário de acontecimentos relevantes, surge esta obra, uma valiosa contribuição do Icrاف e da Embrapa, para a pesquisa agroflorestal e para a consequente expansão da adoção agroflorestal na Amazônia.

Alternativa Agroflorestal na Amazônia em Transformação é uma coletânea de artigos revisados, que além de ilustrar as dimensões do conhecimento científico relacionado aos processos de transformação por que passa a região Amazônica – e as oportunidades e desafios para uma crescente aplicação dos resultados da pesquisa agroflorestal – proporciona uma sólida base que reflete a prioridade que vem sendo atribuída pelo Icrاف e pela Embrapa, no âmbito do Consórcio Iniciativa Amazônica, para o estabelecimento de novas alianças na pesquisa e no desenvolvimento agroflorestal dessa região.

Os 40 capítulos das cinco partes desta obra representam muito bem o esforço de quase uma centena de autores em apresentar a complexidade de contextos para os quais a alternativa agroflorestal já pode ser tratada como realidade. A dedicação e o trabalho sério desses pesquisadores resultou num produto que por muito tempo servirá como referência na literatura sobre sistemas de uso da terra na Amazônia.

Dennis Garrity
Diretor-Geral do Icrاف

Sumário

Parte 1

Amazônia em transformação e a alternativa agroflorestal31

Capítulo 1

Expectativas e desafios para a adoção da alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação 33

Capítulo 2

Degradação humana, econômica, política e social da Amazônia 53

Capítulo 3

Biologismos, geografismos e dualismos: notas para uma leitura crítica de esquemas interpretativos da Amazônia que dominam a vida intelectual 65

Capítulo 4

Agroforestería para paisajes productivos y sostenibles frente al cambio global..... 123

Capítulo 5

Degradação dos recursos naturais na Amazônia Brasileira: implicações para o uso de sistemas agroflorestais 161

Capítulo 6

Sistemas agroflorestais na Amazônia: avaliação dos principais avanços e dificuldades em uma trajetória de duas décadas 171

Capítulo 7

Agroforesteria: investigación y desarrollo en la Amazonía ecuatoriana, una reseña 219

Parte 2

Processos de degradação na Amazônia em transformação	241
---	------------

Capítulo 1

La degradación ambiental en la Amazonía ecuatoriana	243
---	-----

Capítulo 2

Degradación en la Guayana venezolana: situación y alternativas	261
--	-----

Capítulo 3

Pérdida del suelo por erosión hídrica pluvial en ultisoles del piedemonte amazónico, Caquetá, Colombia	281
--	-----

Capítulo 4

Estradas e suas relações socioambientais	293
--	-----

Capítulo 5

Migración, carreteras y la dinámica de la deforestación en Ucayali	313
--	-----

Capítulo 6

La erosión eólica y las cortinas rompevientos en Santa Cruz, Bolivia	325
--	-----

Capítulo 7

Procesos de degradación de recursos naturales en Suriname: estudio de caso del pueblo de amerindios "Powakka"	333
---	-----

Capítulo 8

Reabilitação de áreas degradadas nas regiões amazônicas do Brasil e do Peru: revisão de iniciativas produtivas e lições aprendidas	349
--	-----

Parte 3

Critérios e perspectivas a observar para a adoção, monitoramento e avaliação de SAFs	379
---	------------

Capítulo 1

Efetividade do mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) no contexto das atividades agroflorestais no Brasil: uma análise crítica	381
--	-----

Capítulo 2

Serviços ambientais e adoção de sistemas agroflorestais na Amazônia: elementos metodológicos para análises econômicas integradas	411
--	-----

Capítulo 3

Indicadores para serviços ambientais em sistemas agroflorestais: um estudo de caso no nordeste paraense	435
---	-----

Capítulo 4

Interações biofísicas em sistemas agroflorestais	453
--	-----

Capítulo 5

Processos hidrológicos e biogeoquímicos em bacias hidrográficas sob usos agrícola e agroflorestal na Amazônia Brasileira	477
--	-----

Capítulo 6

Cráterios para la evaluación y monitoreo de la calidad del suelo en sistemas agroforestales	501
---	-----

Capítulo 7

Manejo y desarrollo de germoplasma para la agroforestería en los tropicos: una orientación	517
--	-----

Capítulo 8

Construindo a complexidade: o encontro
de paradigmas agroflorestais 537

Capítulo 9

Agroforestería en los trópicos: aportes para
un enfoque integral entre lo biofísico y lo sociocultural 559

Parte 4

**Contextualização da adoção
diversificada de SAFs na Amazônia 571**

Capítulo 1

Rehabilitación de suelos degradados y reorientación
de uso en agroforestería: estudio de caso Caquetá, Colombia 573

Capítulo 2

Sistema agroforestales pecuarios: alternativas para
la utilización del área intervenida de la Amazonía colombiana 593

Capítulo 3

Sistemas agroforestales ecológicos de comunidades
campesinas de la región norte amazónica de Bolivia 603

Capítulo 4

Cultivo de pijuayo para palmito como alternativa
para el desarrollo sostenible de San Martín,
Amazonía peruana 615

Capítulo 5

Aprovechamiento de bolaina blanca en sistemas
agroforestales en las ribeiras del Rio Aguaytia,
Ucayali, Perú 633

Capítulo 6

Limites e oportunidades para a adoção de sistemas
agroflorestais pelos agricultores familiares da microrregião
Bragantina, PA 645

Capítulo 7

Sistemas agroflorestais como alternativa à degradação
de recursos naturais: o caso da associação dos produtores
alternativos (APA), Ouro Preto D'Oeste, RO 671

Capítulo 8

Melhoria na sustentabilidade social e ambiental de proprietários
rurais na região do Apiaú, RR 681

Capítulo 9

Uma breve história de desenvolvimento agroflorestal nikkei na
Amazônia: o caso da colônia de Tomé-Açu, PA 691

Capítulo 10

Uso de resíduos da indústria madeireira no solo como
alternativa de melhoramento das condições ambientais em
um sistema agroflorestal para reflorestamento, Tailândia, PA 705

Parte 5

**Processos e abordagens participativas
na pesquisa agroflorestal 717**

Capítulo 1

Evaluación participativa de técnicas de rehabilitación
de tierras degradadas en tres sectores de la región Ucayali 719

Capítulo 2

Relações de gênero em sistemas agroflorestais:
o caso da microrregião Braganantina, PA 731

Capítulo 3

Conservação e uso sustentável da biodiversidade das florestas de fronteira do noroeste do Mato Grosso: uma experiência em monitoramento, avaliação e sistematização de sistemas agroflorestais 745

Capítulo 4

Agroecologia como elemento integrador de atividades educativas e produtivas junto ao grupo de agricultores ecológicos do Humaitá 767

Capítulo 5

Pesquisa participativa para recuperação da produtividade de sistemas agroflorestais na Amazônia Ocidental: o caso do Projeto Reça, Nova Califórnia, RO 781

Capítulo 6

Melhoramento participativo de espécies agroflorestais: uma proposta para a pupunheira (*Bactris gasipaes*) para a produção de fruto 805

PARTE 1

Amazônia em transformação
e a alternativa agroflorestal

Capítulo 1

Expectativas e desafios para a adoção da alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação

Roberto Porro

A identificação e a disseminação de alternativas economicamente viáveis, ambientalmente corretas e socialmente justas para o uso da terra na Amazônia, e particularmente para o uso de áreas já abertas, têm sido apresentadas como requisitos fundamentais para estratégias nacionais voltadas à região, que conciliem a melhoria na qualidade de vida da população local, o desenvolvimento econômico e a conservação do meio ambiente.

Nesse âmbito, os ditos sistemas agroflorestais (SAFs) são mencionados com incidência cada vez mais freqüente em programas de políticas públicas, estando também inseridos nas prioridades de investigação de centros nacionais e internacionais de pesquisas agrícola, florestal e agroflorestal, financiadas pelos governos dos próprios países amazônicos, ou por agências bilaterais e multilaterais. Da mesma forma, os SAFs desenvolvidos a partir de instituições representativas da base produtiva e que contam com apoio dos movimentos sociais no campo e de organizações não governamentais são constantemente incluídos em projetos de desenvolvimento local que apresentam propostas de manejo integrado de recursos naturais.