



Fatos Florestais da
AMAZÔNIA
2010

■
Denys Pereira • Daniel Santos • Mariana Vedoveto
Jayne Guimarães • Adalberto Veríssimo

IMAZON
INSTITUTO DO HOMEM E
MEIO AMBIENTE DA AMAZÔNIA



Fatos Florestais da
AMAZÔNIA
2010

Belém - 2010



Fatos Florestais da **AMAZÔNIA** 2010

Denys Pereira • Daniel Santos • Mariana Vedoveto
Jayne Guimarães • Adalberto Veríssimo

Realização

IMAZON
INSTITUTO DO HOMEM E
MEIO AMBIENTE DA AMAZÔNIA



Apoio

FUNDO VALE



Copyright 2010 by Imazon

Revisão de Texto

Glaucia Barreto

Colaboração Imazon

André Monteiro

Andréia Pinto

Brenda Brito

Carlos Souza Jr.

Eli Franco Vale

Jakeline Pereira

Marcílio Chiacchio

Moira Adams

Paulo Amaral

Sanae Hayashi

Colaboração Instituto Floresta Tropical (IFT)

André Dias

Johan Zweede

Marco Lentini

Mark Shulze

Foto Capa

Araquém Alcântara.

Capa

Luciano Silva

www.rl2design.com.br

Projeto Gráfico e Diagramação

Luciano Silva e Roger Almeida

www.rl2design.com.br



Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia - Imazon
Rua Domingos Marreiros, 2020 • Bairro: Umarizal • CEP 66060-160
Belém – Pará – Brasil • Tel.: (91) 3182-4000 • Fax: (91) 3182-4027
www.imazon.org.br • imazon@imazon.org.br

Os dados e as opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente a opinião dos financiadores deste estudo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a todos os profissionais que participaram do levantamento de campo realizado pelo Imazon em 2009: Carlos Alexandre, Marcelo Galdino, Jime Ribeiro, Thiago Sozinho, Jakeline Pereira, Jonas Carvalho, Marília Mesquita e Heron Martins. Agradecimento especial aos profissionais do IFT (Instituto Floresta Tropical) no apoio ao levantamento de campo: Paulo Amorim, Paulo Bittencourt, Ana Luiza Espada e Edylucia de Nazaré.

Agradecemos também à equipe administrativa do Imazon pelo apoio logístico e administrativo proporcionado durante a realização deste trabalho.

Diversos empresários da indústria madeireira, profissionais liberais, pesquisadores e técnicos contribuíram com informações relevantes a este trabalho: Guilherme Carvalho e Justiniano Neto (Aimex), Wagner Kronbauer (Uniflor), Marco Lentini (IFT), Quésia Reis e Laerte Nogueira (SDS-AM), Fátima de Oliveira (Nova Canaã), Valdomir Ciprandi (Ciprandi Madeiras S/A), Elinaldo Kizan e Dércio José Barroso (MPN).

Agradecemos o apoio de diversos sindicatos e associações das indústrias madeireiras, entre os quais o Sindicato das Indústrias de Serrarias de Paragominas (Sindiserpa), Sindicato dos Madeireiros do Extremo Norte do Mato Grosso (Simenorte), Associação das Indústrias Madeireiras de Altamira (Aimat), Cooperativa da Indústria Madeireira de Uruará, Sindicato das Indústrias Madeireiras de Goianésia (Simag), Sindicato das Indústrias Madeireiras de Jacundá (Simaja), Sindicato das Indústrias Madeireiras do Sudeste do Pará (Simaspa), Sindicato das Indústrias Madeireiras de Tucuruí e Região (Simatur), Sindicato das Indústrias Madeireiras do Vale do Acará (Simava), Sindicato das Indústrias Madeireiras de Rondon do Pará, Sindicato das Indústrias Madeireiras e Moveleiras de Tailândia (Sindimata), Instituto de Desenvolvimento Econômico Social e Ambiental do Pará (Idesp) e União das Entidades Florestais do Estado do Pará (Uniflor).

O levantamento de campo de 2009 contou com o apoio financeiro do Serviço Florestal Brasileiro (SFB), Serviço Florestal Americano (USFS) e Fundo Vale.



SUMÁRIO

Lista de Figuras	8
Lista de Tabelas	10
Lista de Quadros	13
Siglas	14
Apresentação	17
A AMAZÔNIA	18
VEGETAÇÃO E USO DO SOLO	22
Situação do Ordenamento Territorial da Amazônia Legal	28
O SETOR MADEIREIRO DA AMAZÔNIA	31
Microsserrarias da Região Estuarina	37
TENDÊNCIAS DO SETOR MADEIREIRO NA AMAZÔNIA	48
O SETOR MOVELEIRO DA REGIÃO NORTE DO BRASIL	53
O REFLORESTAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL	58
Produção de Ferro-Gusa na Região de Carajás	60
Mercado de Carbono e Florestas	62
MONITORAMENTO DA EXPLORAÇÃO MADEIREIRA	67
Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD) do Imazon	70
CARACTERÍSTICAS DA EXPLORAÇÃO E	
TRANSPORTE FLORESTAL	72
MANEJO, CONCESSÃO E CERTIFICAÇÃO FLORESTAL	
NA AMAZÔNIA	76
Vantagens Econômicas e Ecológicas do Manejo Florestal	77
Concessões Florestais em 2011: Perspectivas e Fatos	79
Manejo Florestal Comunitário e Familiar (MFCF) de Madeira	
e de Produtos Florestais Não Madeireiros	87
A Escassez de Profissionais Treinados em Manejo Florestal	88
A Experiência do IFT na Capacitação e Treinamento em	
Manejo Florestal	90
MERCADO & PREÇOS DA MADEIRA AMAZÔNICA	91
Índice de Preços de Madeira em Tora	101
REFERÊNCIAS	103
APÊNDICE	109

Lista de Figuras

Figura 1. O Bioma Amazônia.	18
Figura 2. A Amazônia Legal.	20
Figura 3. Cobertura vegetal da Amazônia Legal em 2009.	22
Figura 4. Desmatamento na Amazônia Legal entre 2004 e 2009.	25
Figura 5. Evolução da área desmatada no Bioma Amazônia entre 2004 e 2009.	25
Figura 6. Áreas legalmente Protegidas da Amazônia Legal em 2009.	27
Figura 7. Proposta de Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal em 2007.	30
Figura 8. Fronteiras e polos madeireiros da Amazônia Legal em 2009.	32
Figura 9. Principais usos dos resíduos de madeira em indústrias madeireiras da Amazônia Legal em 2009.	34
Figura 10. Microserrarias existentes no estuário do Rio Amazonas em 2009.	38
Figura 11. Polos e zonas madeireiras do Estado do Pará em 2009.	40
Figura 12. Polos e zonas madeireiras do Estado de Mato Grosso em 2009.	43
Figura 13. Polos e zonas madeireiras do Estado de Rondônia em 2009.	45
Figura 14. Evolução dos mercados de madeira processada amazônica entre 1998, 2004 e 2009.	52
Figura 15. Principais polos moveleiros da região Norte.	53
Figura 16. Tipos de matéria-prima consumidos nos principais polos moveleiros da região Norte em 2008.	55
Figura 17. Florestas de origem da matéria-prima consumida pelos principais polos moveleiros da região Norte em 2008.	56
Figura 18. Produção dos principais polos moveleiros da região Norte em 2008.	57
Figura 19. Mercado para os móveis produzidos nos principais polos moveleiros da Região Norte em 2008.	57
Figura 20. Produção de ferro-gusa pelas usinas independentes no Brasil entre 2004 e 2008.	61
Figura 21. Produção de ferro-gusa e demanda estimada de carvão vegetal e madeira nativa na região de Carajás de 2004 a 2008.	61
Figura 22. Produção de carvão vegetal licenciada no Estado do Pará para comercialização entre 2007 e 2009.	62

Figura 23. Exemplo de inconsistência detectada pelo Imazon: área explorada acima do limite autorizado.	67
Figura 24. Municípios com maior ocorrência de exploração ilegal de madeira no Estado do Pará entre agosto de 2008 e julho de 2009.	68
Figura 25. Municípios do Estado do Pará com as maiores áreas exploradas sem autorização entre agosto de 2007 a julho de 2008 e agosto de 2008 a julho de 2009.	69
Figura 26. Qualidade dos planos de manejo florestal avaliados no Estado do Pará entre agosto de 2007 a julho de 2008 e agosto de 2008 a julho de 2009.	70
Figura 27. Distribuição mensal do desmatamento na Amazônia Legal de agosto de 2008 a julho de 2010.	71
Figura 28. Degradação florestal na Amazônia Legal entre agosto de 2008 e julho de 2010.	71
Figura 29. Estimativa da produção madeireira ilegal na Amazônia brasileira em 2009.	77
Figura 30. Florestas públicas federais concedidas e passíveis de concessão na Amazônia Legal em 2011.	81
Figura 31. Situação fundiária e tipos de floresta certificada pelo FSC no mundo, por área certificada global, em 2010.	83
Figura 32. Empreendimentos certificados pelo FSC na Amazônia Legal em 2010.	85
Figura 33. Evolução da área certificada pelo FSC na Amazônia Legal entre 1997 e 2010.	86
Figura 34. Evolução da área certificada pelo Cerflor no Brasil entre 2005 e 2010.	86
Figura 35. Iniciativas de MFCF e de PFNM nos Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Pará e Rondônia em 2009 e 2010.	88
Figura 36. Demanda por profissionais treinados para a implementação das práticas de manejo florestal no curto e longo prazo na Amazônia	89
Figura 37. Número de profissionais e trabalhadores florestais capacitados pelo IFT entre 1996 e 2009.	90
Figura 38. Evolução do valor exportado de madeira da Amazônia Legal, por tipo de produto, entre 1998 e 2009.	94
Figura 39. Evolução da quantidade de madeira exportada da Amazônia, por tipo de produto, entre 1998 e 2009.	94

Figura 40. Principais países importadores de madeira da Amazônia Legal em 2009	95
Figura 41. Preços médios de madeira serrada (US\$/m ³) no mercado nacional em 1998, 2001, 2004 e 2009	100
Figura 42. Praças madeireiras na Amazônia Legal	102
Figura 43. Índices de preço da madeira em tora na Amazônia	102
Figura 44. Zonas madeireiras da Amazônia Legal em 2009	112
Figura 45. Exemplificação da classificação de espécies madeireiras por meio de espécies indicadoras	121

Lista de Tabelas

Tabela 1. Área dos países inseridos no Bioma Amazônia	19
Tabela 2. Área, população e número de municípios da Amazônia Legal.	21
Tabela 3. Indicadores econômicos e sociais da Amazônia Legal em 2007.	21
Tabela 4. Cobertura vegetal da Amazônia Legal em 2009.....	23
Tabela 5. Evolução do desmatamento nos Estados da Amazônia Legal e no Bioma Amazônia entre 1988 e 2009.....	24
Tabela 6. Situação fundiária na Amazônia Legal em 2009.....	26
Tabela 7. Proporção de Áreas Protegidas e especiais da Amazônia Legal de 2002 a 2009.	28
Tabela 8. Produção de madeira em tora e receita bruta da indústria madeireira na Amazônia Legal em 2009.....	33
Tabela 9. Produção de madeira processada da Amazônia Legal em 2009.....	33
Tabela 10. Empregos diretos e indiretos gerados pela indústria madeireira da Amazônia Legal em 2009.....	35
Tabela 11. Empregos gerados na Amazônia Legal e relação com a população economicamente ocupada	35
Tabela 12. Número de indústrias madeireiras, por tipo, na Amazônia Legal em 2009.....	36
Tabela 13. Consumo de madeira em tora, geração média de empregos e custo médio de processamento por tipo de indústria madeireira na Amazônia Legal em 2009.	37

Tabela 14. Produção madeireira das microsserrarias do estuário amazônico em 2004 e 2009.	38
Tabela 15. Principais polos madeireiros da Amazônia Legal em 2009.	39
Tabela 16. Polos madeireiros do Estado do Pará em 2009.	41
Tabela 17. Polos madeireiros do Estado de Mato Grosso em 2009.	44
Tabela 18. Polos madeireiros do Estado de Rondônia em 2009.	46
Tabela 19. Polos madeireiros nos outros Estados da Amazônia Legal em 2009.	47
Tabela 20. Evolução da indústria madeireira da Amazônia entre 1998, 2004 e 2009.	48
Tabela 21. Histórico da extração de madeira em tora de polos madeireiros em 1998, 2004 e 2009.	49
Tabela 22. Evolução da produção madeireira na Amazônia Legal entre 1998, 2004 e 2009.	50
Tabela 23. Evolução do número de empregos gerados na Amazônia Legal entre 1998, 2004 e 2009.	51
Tabela 24. Evolução do número de indústrias madeireiras na Amazônia Legal entre 1998, 2004 e 2009.	51
Tabela 25. Economia dos principais polos moveleiros da região Norte em 2008.	54
Tabela 26. Receita bruta e produção dos principais produtos da silvicultura no Brasil em 2008.	58
Tabela 27. Área de florestas nativas e plantadas em 2009.	58
Tabela 28. Área de florestas plantadas com eucalipto e pinus no Brasil em 2009.	59
Tabela 29. Área de floresta plantada na Amazônia Legal em 2009.	59
Tabela 30. Projetos de reflorestamento e REDD+ aprovados ou em fase de validação no Brasil.	65
Tabela 31. Exemplos de projetos florestais em elaboração ou submetidos a certificadores que não disponibilizam em seus sítios eletrônicos informações sobre o processo de registro de projetos.	66
Tabela 32. Comparação do preço do crédito de carbono, por tipo de projeto, em 2008 e 2009.	66
Tabela 33. Unidades de Conservação com exploração madeireira ilegal no Estado do Pará entre 2007 e 2009.	69
Tabela 34. Tipos de extrator da madeira na Amazônia Legal em 2009.	72
Tabela 35. Equipamentos e custos da extração florestal (% volume explorado) na Amazônia Legal em 2009.	73

Tabela 36. Origem da matéria-prima florestal na Amazônia Legal em 2009.	74
Tabela 37. Proporção de matéria-prima por tamanho de propriedade na Amazônia Legal em 2009.	74
Tabela 38. Distância média de transporte da madeira em tora e composição do trajeto (tipos de via) na Amazônia Legal em 2009.	75
Tabela 39. Florestas Nacionais concedidas ou em processo de concessão na Amazônia Legal até julho de 2010.	80
Tabela 40. Florestas nacionais com potencial para concessão em 2011.	80
Tabela 41. Países com as maiores áreas certificadas pelo FSC no mundo em 2010	82
Tabela 42. Áreas certificadas pelo FSC no Brasil, por tipo de empreendimento, em 2010	83
Tabela 43. Empreendimentos certificados pelo FSC na Amazônia Legal em 2010	84
Tabela 44. Iniciativas de Manejo Florestal Comunitário e Familiar em 2009 e 2010.	87
Tabela 45. Mercados da madeira processada (metros cúbicos) na Amazônia Legal em 2009.	91
Tabela 46. Mercados da madeira processada (%) na Amazônia Legal em 2009.	91
Tabela 47. Tipo de estabelecimento comprador da madeira processada na Amazônia Legal em 2009.	92
Tabela 48. Principais Estados exportadores de madeira no Brasil em 2009.	93
Tabela 49. Evolução do valor das exportações de madeira da Amazônia Legal entre 2004 e o primeiro semestre de 2010.	93
Tabela 50. Valor exportado de madeira da Amazônia Legal, por tipo de produto, em 2009	95
Tabela 51. Preços médios de madeira em tora, por classe de valor econômico, na Amazônia Legal em 2009.	96
Tabela 52. Preços de madeira em tora das principais espécies madeireiras da Amazônia Legal em 2009.	96
Tabela 53. Preços médios de madeira serrada da Amazônia Legal, por classe de valor econômico, no mercado nacional em 2009.	98
Tabela 54. Preços de madeira serrada (para o mercado nacional) das principais espécies madeireiras da Amazônia Legal em 2009	98
Tabela 55. Preços médios de produtos madeireiros (exceto madeira serrada) da Amazônia Legal em 2009.	101

Tabela 56. Entrevistas realizadas e intensidade amostral do levantamento de campo de 2009.....	110
Tabela 57. Rendimentos de processamento máximos de madeira estabelecido com o auxílio dos empresários madeireiros	113
Tabela 58. Composição estimada da produção de madeira serrada nos Estados da Amazônia Legal em 2009.....	113
Tabela 59. Empregos gerados pelas marcenarias e indústrias moveleiras da Amazônia Legal em 2009.....	115
Tabela 60. Empregos gerados nos principais polos moveleiros do Estado de São Paulo em 2002.	115
Tabela 61. Ocupações geradas pelo transporte de madeira processada da Amazônia Legal em 2009.....	116
Tabela 62. Empregos gerados na manutenção de máquinas em operações madeireiras na Amazônia Legal em 2004.....	117
Tabela 63. Empregos indiretos gerados pelo setor madeireiro da Amazônia entre 2002 e 2009.....	118
Tabela 64. Classes de valor econômico (US\$/m ³) na Amazônia Legal em 2009.	121

Lista de Quadros

Quadro 1. Situação dos ZEEs nos Estados da Amazônia Legal.	29
Quadro 2. Fronteiras madeireiras da Amazônia Legal em 2009.....	31
Quadro 3. Tipos de matéria-prima usada por movelarias na região Norte.	55
Quadro 4. Arranjo institucional para a gestão florestal nas diversas esferas de governo.	76
Quadro 5. Comparação de aspectos econômicos e ecológicos da exploração convencional com a exploração sob manejo florestal.	78
Quadro 6. Espécies indicadoras utilizadas para segregar as classes de valor madeireiro.....	119
Quadro 7. Municípios pesquisados no diagnóstico do setor moveleiro em 2008.	122

Siglas

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
Abraf	Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas
ADS	Agência de Desenvolvimento Sustentável do Amazonas
APA	Área de Proteção Ambiental
Arie	Área de Relevante Interesse Ecológico
Autef	Autorização de Exploração Florestal
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
Caged	Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
CCBS	<i>Climate, Community and Biodiversity Standards</i>
CCX	<i>Chicago Climate Exchange</i>
Cerflor	Programa Brasileiro de Certificação Florestal
CFS	<i>Carbon Fix Standard</i>
Cgflor	Comissão de Gestão de Florestas Públicas
CI	Conservação Internacional
CNFP	Cadastro Nacional de Florestas Públicas
Conaflor	Comissão Nacional de Florestas
Conama	Conselho Nacional do Meio Ambiente
DOF	Documento de Origem Florestal
Esec	Estação Ecológica
FAO	Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação
FIP	Fundo de Investimentos em Participações
Flona	Floresta Nacional
Flota	Floresta Estadual
FSC	<i>Forest Stewardship Council</i>
Fundeflor	Fundo Estadual de Desenvolvimento Florestal
GEE	Gases de Efeito Estufa
Ibama	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
Ideflor	Instituto de Desenvolvimento Florestal
Idesa	Instituto de Desenvolvimento Econômico e Socioambiental
IFT	Instituto Floresta Tropical
Imazon	Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia

Inmetro	Instituto Nacional de Metrologia Normalização e Qualidade Industrial
Inpe	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ISA	Instituto Socioambiental
MDF	<i>Medium density fiberboard</i>
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
MDL	Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MFCF	Manejo Florestal Comunitário e Familiar
MMA	Ministério do Meio Ambiente
MN	Monumento Natural
MPN	Madeira Perimetral Norte
MZEE	Macrozoneamento Ecológico Econômico
NDFI	<i>Normalized Difference Fraction Index</i>
Oema	Órgão Estadual de Meio Ambiente
Paof	Plano Anual de Outorga Florestal
Parna	Parque Nacional
PEFC	<i>Program for the Endorsement of Forest Certification Schemes</i>
PFNM	Produtos Florestais Não Madeireiros
PIB	Produto Interno Bruto
RDS	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
Rebio	Reserva Biológica
REDD	Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação
Resex	Reserva Extrativista
RF	Reserva de Fauna
RVS	Refúgio da Vida Silvestre
SAD	Sistema de Alerta de Desmatamento
SAF	Sistema Agroflorestal
SCS	<i>Social Carbon Standard</i>
SDS	Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas
SEF	Secretaria de Estado e Floresta do Acre
Sedam	Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental de Rondônia
Sema-MT	Secretaria de Estado do Meio Ambiente de Mato Grosso
Sema-PA	Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará

SFB	Serviço Florestal Brasileiro
SIG	Sistema de Informação Geográfica
Simenorte	Sindicato dos Madeiros do Extremo Norte do Mato Grosso
Simex	Sistema de Monitoramento da Exploração Madeireira
Sisflora	Sistema de Comercialização e Transporte de Produtos Florestais
Snuc	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
TI	Terra Indígena
UC	Unidade de Conservação
Uniflor	União das Entidades Florestais do Estado do Pará
USFS	Serviço Florestal Americano
VCS	<i>Voluntary Carbon Standards</i>
ZEE	Zoneamento Ecológico Econômico
ZSEE	Zoneamento Socioeconômico Ecológico

APRESENTAÇÃO

Fatos Florestais da Amazônia 2010 sintetiza, em nove capítulos, as estatísticas sobre o setor florestal da Amazônia. Trata-se do diagnóstico mais completo já realizado sobre a principal atividade de uso da terra na Amazônia – o setor madeireiro. Essas informações foram compiladas a partir de levantamentos primários do Imazon e dados secundários mais recentes de outras instituições (IBGE, Ipea, MMA etc.).

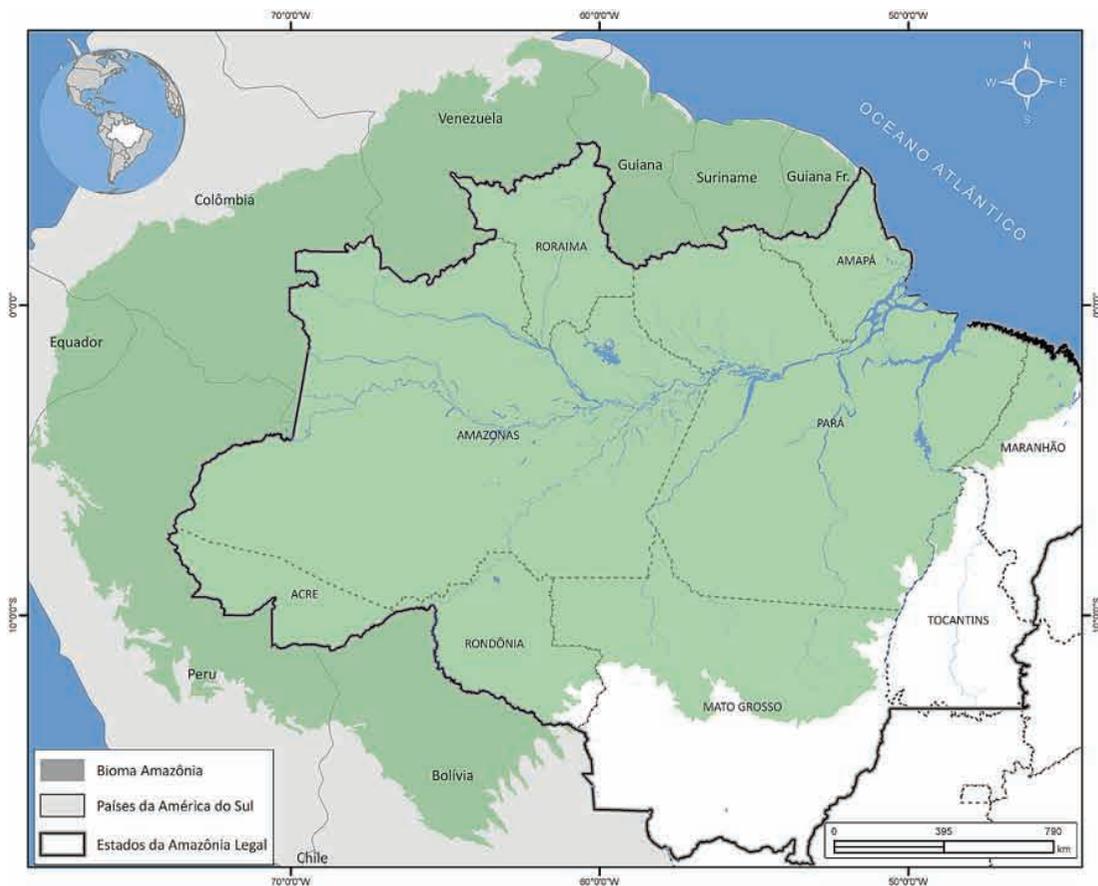
Em *Fatos Florestais 2010* resumimos também as informações sobre o setor moveleiro, as iniciativas de reflorestamento e a situação do mercado de carbono. Tratamos também dos avanços e desafios do manejo florestal incluindo monitoramento independente, certificação, concessão e treinamento.

Fatos Florestais da Amazônia 2010 foi escrito principalmente para pesquisadores, estudantes, jornalistas, empresários, professores e demais profissionais atuantes na Amazônia brasileira. Este estudo, aliado às edições anteriores (*Fatos Florestais da Amazônia 2003 e 2005*), reúne a mais completa série sobre a atividade do setor florestal na região. Dúvidas e comentários podem ser diretamente enviados aos autores pelo e-mail denys@imazon.org.br.

A AMAZÔNIA

O Bioma Amazônia¹. Estende-se ao longo de nove países da América do Sul, por uma área de 6,4 milhões de quilômetros quadrados (Figura 1). Desse total, o Brasil abriga 63%, ou 4 milhões de quilômetros quadrados. Os 37% (2,4 milhões de quilômetros quadrados) restantes distribuem-se entre o Peru (10%), Colômbia (7%), Bolívia (6%), Venezuela (6%), Guiana (3%), Suriname (2%), Equador (1,5%) e Guiana Francesa (1,5%)² (Tabela 1).

Figura 1. O Bioma Amazônia.



Fonte: CI (2004).

¹ Bioma pode ser definido como um “conjunto de ecorregiões, fauna, flora e dinâmicas e processos ecológicos similares” (WWF, 2000). Bacia amazônica é também um conceito para Amazônia largamente encontrado na literatura. Refere-se a uma área de aproximadamente 7 milhões de quilômetros quadrados que ocupa 25% da superfície da América do Sul, possui mais de mil rios e tributários e concentra 15% da água doce superficial não congelada do mundo (Meireles Filho, 2004).

² Áreas estimadas em Sistema de Informação Geográfica (SIG).

Tabela 1. Área dos países inseridos no Bioma Amazônia.

País	Área inserida no Bioma (milhares de km ²) ¹
Bolívia	357
Brasil	4.049 ²
Colômbia	450
Equador	76
Guiana Francesa	70
Guiana	208
Peru	667
Suriname	145
Venezuela	390
Total	6.412

¹ Área estimada em SIG a partir de dados da FAO (2009) e CI (2004).

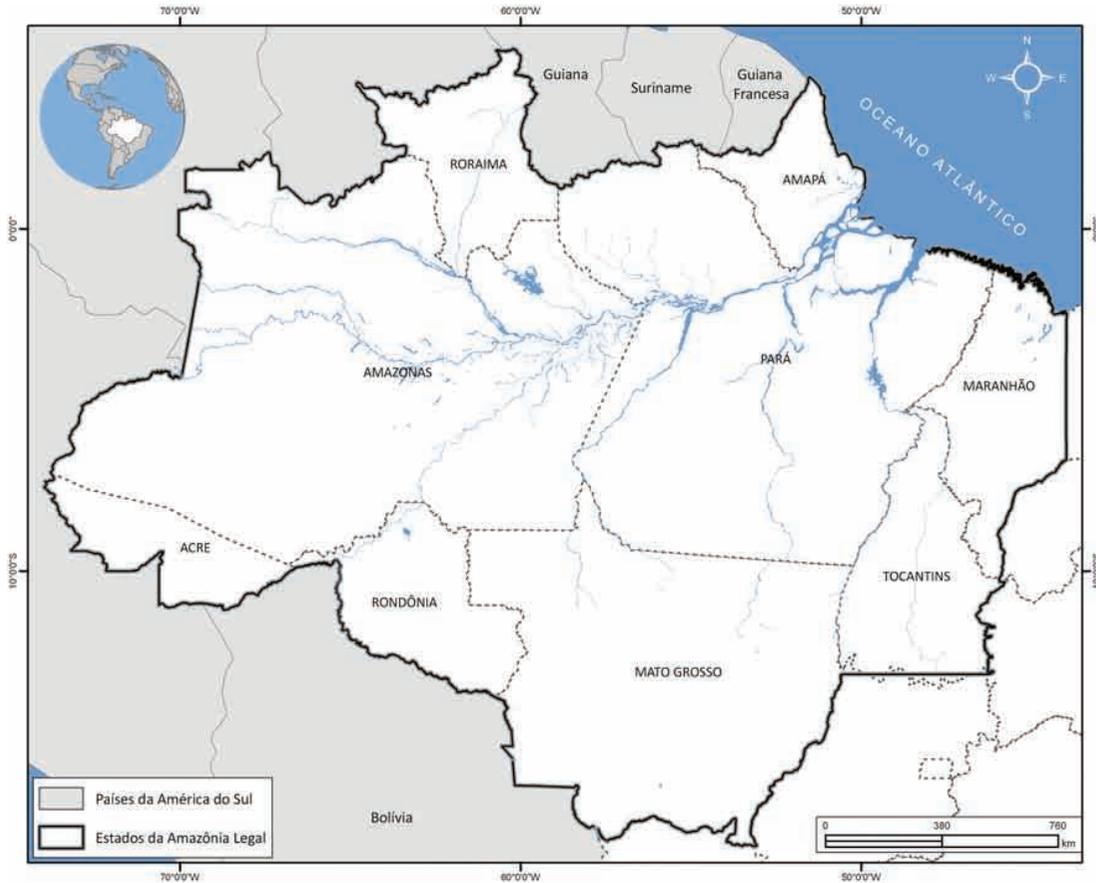
² Área estimada em SIG a partir de dados da CI (2004).

Amazônia Brasileira. No Brasil, há dois conceitos de Amazônia: Bioma Amazônia e Amazônia Legal. O Bioma Amazônia, caracterizado pela cobertura florestal, possui aproximadamente 4 milhões de quilômetros quadrados, o que corresponde a 49% do território brasileiro. Sua área compreende os Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Pará, Roraima e parte dos territórios do Maranhão, Mato Grosso,

Rondônia e Tocantins. A Amazônia Legal³ (Figura 2), por sua vez, inclui todo o Bioma Amazônia e áreas de cerrado e campos naturais, e se estende por aproximadamente 5 milhões de quilômetros quadrados, o equivalente a 59% do território brasileiro. Abrange todos os Estados do Norte brasileiro (Acre, Amazonas, Amapá, Pará, Rondônia, Roraima e Tocantins), o Mato Grosso e parte do Maranhão.

³ A Amazônia Legal foi criada pela Lei 1.806/1953. Nessa época, o Estado de Mato Grosso possuía apenas a porção localizada ao norte de 16 graus de latitude dentro da Amazônia Legal. O Estado passou a compor a Amazônia Legal em sua totalidade por meio da Lei Complementar 31/1977.

Figura 2. A Amazônia Legal.



Fonte: IBGE (1997).

População. A população da Amazônia Legal aumentou de 8,2 milhões, em 1970⁴, para 17 milhões em 1991, e alcançou quase 24 milhões de habitantes em 2009, o equivalente a 12% da população brasileira. A densidade demográfica era igual a 4,7 habitantes por quilômetro quadrado em 2009 (Tabela 2).

Produto Interno Bruto. Em 2007, o Produto Interno Bruto (PIB) da Amazônia Legal foi R\$ 119 bilhões (US\$ 61 bilhões) (Ipea, 2007), o que

correspondeu a 8% do PIB nacional. Os Estados do Pará, Amazonas e Mato Grosso responderam por 65% desse PIB regional. O PIB *per capita* da Amazônia Legal foi igual a R\$ 5,1 mil (US\$ 2,6 mil), enquanto o PIB *per capita* médio brasileiro foi R\$ 8,3 mil (US\$ 4,3 mil) (Tabela 3).

População Ocupada. A população ocupada da Amazônia Legal foi igual a 10,9 milhões em 2007, o equivalente a 46% da população total da região (Tabela 3).

⁴ Desconsidera a população do Estado do Tocantins, criado somente em 5/10/1988 pela atual Constituição Federal, a qual também transformou os Territórios Federais do Amapá e de Roraima em Estados.

Tabela 2. Área, população e número de municípios da Amazônia Legal.

Estado	Área (milhares de km ²) ¹	Número de municípios ²	População em 2009 ³ (milhares de habitantes)	Densidade demográfica em 2009 (hab/km ²)
Acre	152,6	22	691,1	4,5
Amapá	142,8	16	626,6	4,4
Amazonas	1.570,7	62	3.393,4	2,2
Maranhão ⁴	249,6	181	5.304,3	18,7
Mato Grosso	903,4	141	3.001,7	3,3
Pará	1.247,7	143	7.457,1	6,0
Rondônia	237,6	52	1.503,9	6,3
Roraima	224,3	15	421,5	1,9
Tocantins	277,6 ²	139	1.292,1	4,7
Amazônia Legal	5.006,3³	771	23.691,7	4,7
Brasil	8.515	5.592	191.043,9	22,4

¹ Fonte: (IBGE, 2002).

² Fonte: (IBGE, 2008a).

³ Fonte: (IBGE, 2009).

⁴ Inclui apenas os municípios situados no território da Amazônia Legal.

Tabela 3. Indicadores econômicos e sociais da Amazônia Legal em 2007.

Estado	PIB (2007) (bilhões de US\$) ^{1,2}	PIB per capita (2007) (milhares de US\$) ^{1,2}	População ocupada (2007) (milhares) ³	% de urbanização da população (2007) ³
Acre	1,69	2,58	305	77,5
Amapá	1,77	3,01	246	82,3
Amazonas	12,33	3,83	1.306	97,2
Maranhão ⁴	9,28	1,52	2.888	67,7
Mato Grosso	12,53	4,39	1.402	84,8
Pará	14,53	2,06	3.154	74,2
Rondônia	4,40	3,03	758	81,2
Roraima	1,22	3,09	189	71,5
Tocantins	3,26	2,62	660	73,5
Amazônia Legal	61,01	2,59	10.907	80,7
Brasil	781,06	4,26	88.763	83,4

¹ Câmbio médio de 2002: US\$ 1,00/R\$ 1,95 (BCB, 2007).

² Fonte: Ipea (2007).

³ Fonte: IBGE (2007a).

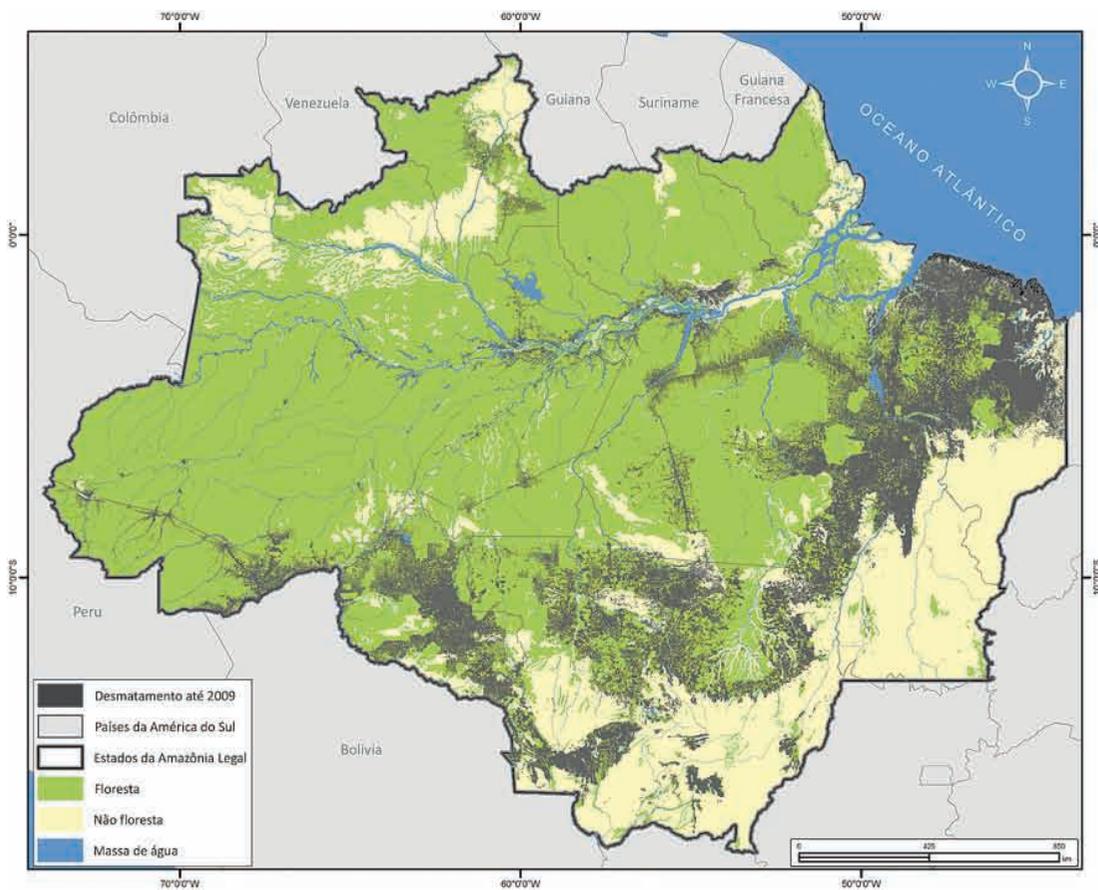
⁴ Inclui todo o Estado do Maranhão.

VEGETAÇÃO E USO DO SOLO

Cobertura Vegetal. Aproximadamente 63% da Amazônia Legal é coberta por florestas densas, abertas e estacionais e 22% são cobertos por vegetação nativa não florestal, com-

posta por cerrado, campos naturais e campinaranas (Figura 3). Em torno de 15% da cobertura vegetal da Amazônia Legal foi desmatada até 2009 (Tabela 4).

Figura 3. Cobertura vegetal da Amazônia Legal em 2009.



Fonte: IBGE (1997) e Inpe (2009).

Tabela 4. Cobertura vegetal da Amazônia Legal em 2009.

Estado	Área (milhares de km ²) ¹	Cobertura vegetal (%) ²		
		Florestas	Vegetação nati- va não florestal	Áreas desmatadas
Acre	152,6	87,0	-	13,0
Amapá	142,8	78,3	20,3	1,4
Amazonas	1.570,7	87,0	10,6	2,4
Maranhão	249,6	15,6	42,3	42,1
Mato Grosso	903,4	33,9	43,5	22,6
Pará	1.247,7	72,0	7,8	20,2
Rondônia	237,6	54,1	11,8	34,0
Roraima	224,3	61,7	34,7	3,6
Tocantins	277,6	6,2	83,6	10,3
Amazônia Legal	5.006,3	62,7	22,5	14,8

¹Fonte: IBGE (2002). As áreas do Maranhão e Tocantins foram estimadas em SIG a partir de dados do IBGE (1997).

² Fonte: Inpe (2009).

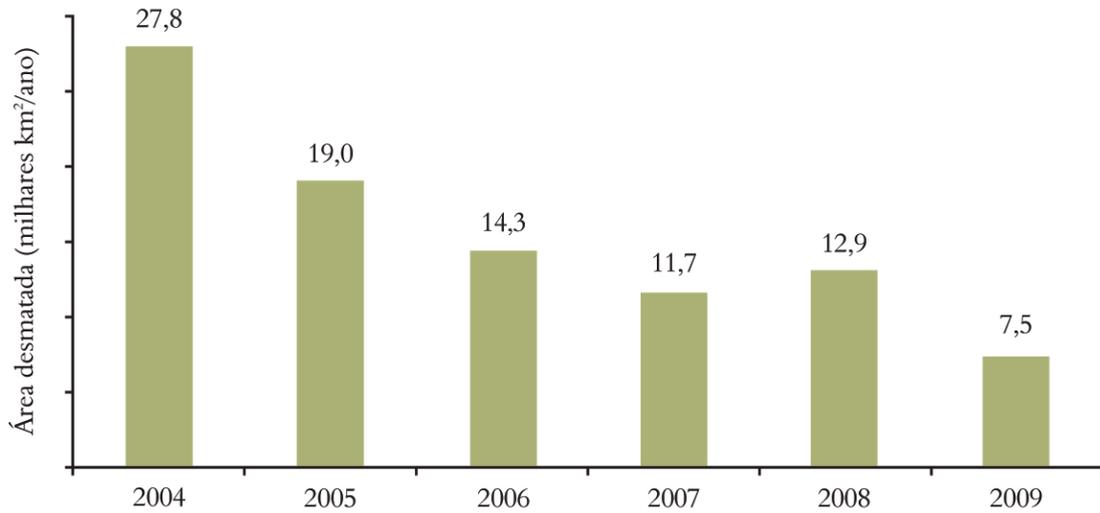
Desmatamento. Entre 1994 e 2009, o percentual de desmatamento acumulado na Amazônia Legal subiu de quase 10% para aproximadamente 15% (Tabela 5). Contudo, a partir de 2005 houve retração no ritmo desse desmatamento. Em 2009 foi registrada a menor taxa de desmatamento da história desde o início do monitoramento: em torno de 7,5 mil quilômetros quadrados (Figura 4). A maior taxa de desmatamento ocorreu em 1995 e atingiu 29,1 mil quilômetros quadrados. A taxa média anual de desmatamento na Amazônia Legal entre 1998 e 2009 foi igual a 17,2 mil quilômetros quadrados. Com relação ao Bioma Amazônia, o desmatamento atingiu 18% de sua área em 2009 (Figura 5).

Tabela 5. Evolução do desmatamento nos Estados da Amazônia Legal e no Bioma Amazônia entre 1988 e 2009.

Estados	% Original de cobertura florestal ¹	Desmatamento (% da área total) ^{2,3}																					
		1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Acre	98,4	6,1	6,4	6,8	7,4	7,7	7,9	8,2	8,5	9,2	9,5	9,7	10,0	10,3	10,6	10,9	11,4	12,1	12,4	12,6	12,7	12,9	13,0
Amapá	78,4	0,4	0,4	0,5	0,8	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4
Amazonas	88,2	1,2	1,3	1,4	1,5	1,5	1,6	1,6	1,6	1,8	1,8	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	2,1	2,2	2,2	2,3	2,3	2,4	2,4
Maranhão	30,4	33,6	34,5	35,0	36,0	36,2	36,7	36,8	36,9	37,6	38,0	38,2	38,5	39,0	39,4	39,8	40,2	40,6	40,8	41,1	41,3	41,8	42,1
Mato Grosso	48,9	7,8	8,4	9,1	10,2	10,5	11,0	11,7	12,4	13,5	14,3	14,8	15,6	16,3	17,0	17,9	18,8	19,9	21,4	21,9	22,2	22,5	22,6
Pará	87,4	10,2	10,7	11,2	12,1	12,4	12,7	13,0	13,3	14,0	14,5	14,8	15,3	15,7	16,2	16,6	17,2	17,8	18,5	18,9	19,4	19,8	20,2
Rondônia	85,2	13,0	14,0	14,6	15,9	16,4	17,3	18,4	19,5	21,5	22,5	23,3	24,2	25,2	26,2	27,4	28,7	30,2	31,8	32,6	33,3	33,8	34,0
Roraima	64,9	0,9	1,1	1,3	1,7	1,9	2,0	2,1	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,2	3,1	3,2	3,3	3,6	3,6
Tocantins	11,7	7,4	8,0	8,3	8,8	8,9	9,1	9,2	9,3	9,6	9,7	9,8	10,0	10,1	10,2	10,3	10,4	10,4	10,2	10,2	10,3	10,3	10,3
Bioma Amazônia (%)	72,6	7,4	8,1	8,7	9,2	9,5	10,0	10,5	10,9	11,9	12,5	12,9	13,5	14,1	14,7	15,3	16,0	16,8	17,3	17,6	17,9	18,2	18,4
Desmatamento total (milhares de km²/ano)	21,1	17,8	13,7	11,0	13,8	14,9	14,9	14,9	29,1	18,2	13,2	17,4	17,3	18,2	18,2	21,7	25,4	27,8	19,0	14,3	11,7	12,9	7,5

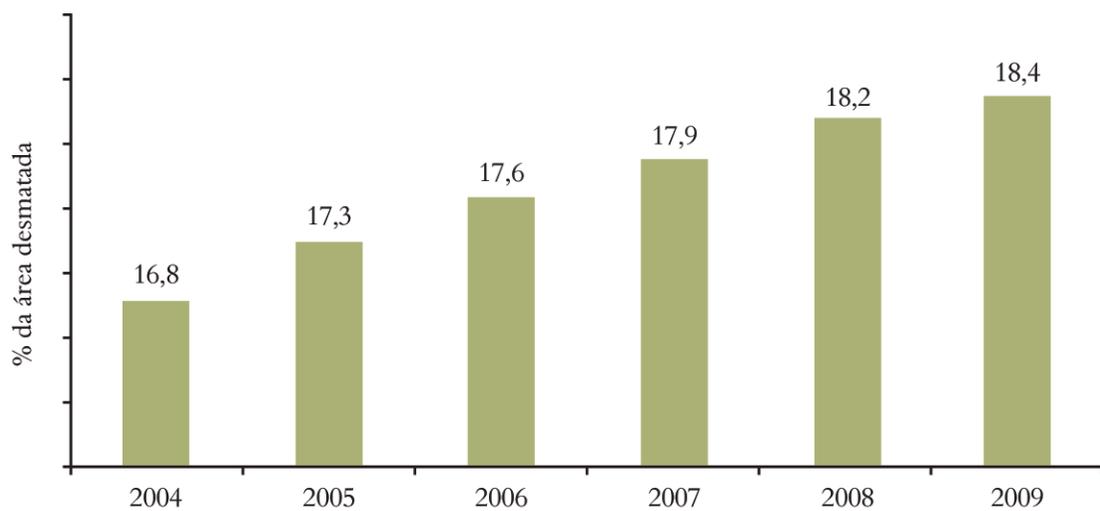
¹ Fonte: IBGE (1997).² Adaptado de Inpe (2009) e IBGE (1997).³ Refere-se à relação entre o desmatamento bruto em cada ano (Inpe, 2009) e a área oficial dos Estados (IBGE, 2002). No caso do Maranhão e Tocantins, a parte de seus territórios pertencente à Amazônia Legal foi calculada em SIG.

Figura 4. Desmatamento na Amazônia Legal entre 2004 e 2009.



Fonte: Inpe (2009).

Figura 5. Evolução da área desmatada no Bioma Amazônia entre 2004 e 2009.



Fonte: A área do Bioma Amazônia foi calculada em SIG a partir de dados da CI (2004). As taxas de desmatamento são estimadas pelo Inpe (2009). Estimamos que cerca de 3% do desmatamento registrado na Amazônia Legal pelo Inpe ocorra fora do Bioma Amazônia.

Situação Fundiária. Aproximadamente 44% da área territorial da Amazônia Legal é formada por Áreas Protegidas, compostas por Terras Indígenas (TI) e Unidades de Conservação (UC)⁵. As áreas declaradas privadas ocupam 23% conforme o último Censo Agropecuário

(IBGE, 2007a)⁶, e as áreas especiais, tais como assentamentos rurais, terras militares e áreas de comunidades quilombolas, ocupam cerca de 6%. As terras devolutas e terras privadas em disputa compõem aproximadamente 27% da Amazônia Legal (Tabela 6).

Tabela 6. Situação fundiária na Amazônia Legal em 2009.

Estado	Área (milhares de km ²) ¹	Situação fundiária (% da Amazônia)			
		Áreas Protegidas ²	Áreas especiais ³	Terras privadas ⁴	Terras devolutas e privadas em disputa ⁵
Acre	152,6	50,1	11,6	22,8	15,5
Amapá	142,8	70,4	7,8	6,1	15,7
Amazonas	1.570,7	50,9	2,3	2,3	44,5
Maranhão ⁶	249,6	26,1	3,8	39,1	31,0
Mato Grosso	903,4	19,8	4,8	52,9	22,3
Pará	1.247,7	55,0	7,9	18	19,1
Rondônia	237,6	46,3	17,1	35,1	1,5
Roraima	224,3	58,3	6,7	7,6	27,4
Tocantins ⁶	277,6	21,4	2	51,5	23,2
Amazônia Legal	5.006,3	44,1	6,2	22,7	27,0

¹ Fonte: IBGE (2002).

² Inclui as UCs e TIs identificadas, declaradas e homologadas, atualizadas até julho de 2010, descontando as áreas de sobreposição. Fonte: Oemas e consulta aos decretos federais e estaduais de criação das Unidades de Conservação (Imazon e ISA, no prelo).

³ Fonte: Incra (2002) e Comissão Pró-Índio de São Paulo (2005). Inclui as terras militares até 2009, áreas de comunidades quilombolas até 2005 e assentamentos rurais até 2002.

⁴ Área total das propriedades privadas declaradas no Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2007b).

⁵ Definidas como o complemento dos percentuais de Áreas Protegidas, áreas especiais e terras privadas. Por essa razão, incluem as áreas privadas não declaradas no Censo Agropecuário de 2006.

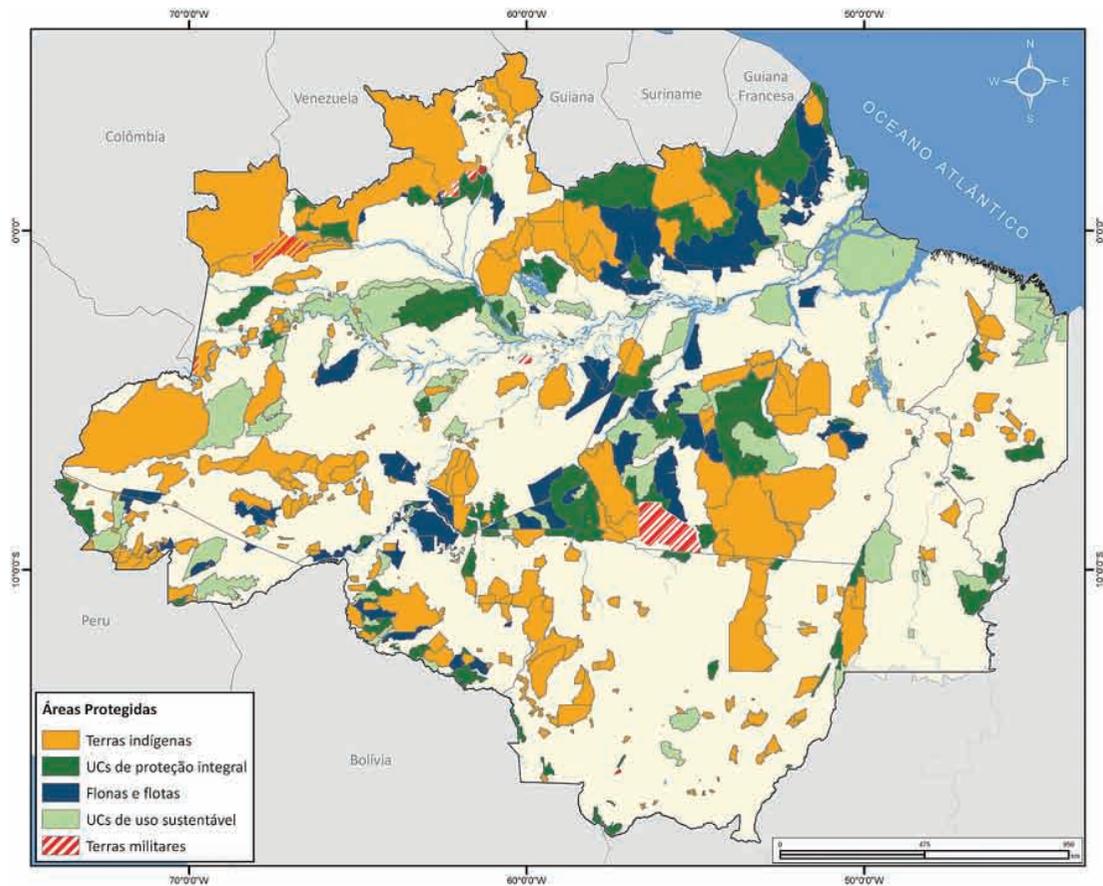
⁶ Consideramos neste cálculo somente as áreas dos Estados do Maranhão e Tocantins pertencentes à Amazônia Legal.

⁵ Segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Snuc), as UCs podem ser de uso sustentável e de proteção integral (Lei 9.985/2000). Não incluímos neste cálculo as Áreas de Preservação Permanente (APP), que são áreas legalmente protegidas pelo Código Florestal (Lei 4.771/65, modificada pela Lei 7.803/1989).

⁶ Apesar de 23% dos proprietários declararem que são efetivamente donos de suas terras na Amazônia Legal, apenas 4% das propriedades privadas possuem cadastro (título definitivo) validado pelo Incra (Brito & Barreto, 2009).

Áreas Protegidas. Do total de Áreas Protegidas na Amazônia Legal as TIs representam 49% e as UCs, 51%. As UCs podem ser de duas categorias: de uso sustentável⁷, que somam 33%, e de proteção integral⁸, que totalizam 18% (Figura 6) (Tabela 7).

Figura 6. Áreas legalmente Protegidas da Amazônia Legal em 2010.



Fonte: Imazon e ISA (no prelo).

⁷ Entre as UCs de uso sustentável estão as Áreas de Proteção Ambiental (APA), Áreas de Relevante Interesse Ecológico (Arie), Florestas Nacionais (Flona), Reservas Extrativistas (Resex), Reservas de Fauna (RF) e Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) (Brasil. Lei 9.985/2000).

⁸ Entre as UCs de proteção integral estão as Estações Ecológicas (Esec), Reservas Biológicas (Rebio), Parques Nacionais (Parna), Monumentos Naturais (MN) e Refúgios da Vida Silvestre (RVS) (BRASIL. Lei 9.985/2000).

Tabela 7. Proporção de Áreas Protegidas e especiais da Amazônia Legal de 2002 a 2009.

Estado	Áreas Protegidas (% da Amazônia) ¹			Áreas especiais (% da Amazônia)	
	Terras Indígenas ¹	Unidades de Conservação ²		Assentamentos rurais ³	Comunidades quilombolas e terras militares ⁴
		Proteção integral	Uso sustentável		
Acre	15,9	10,6	23,6	11,6	-
Amapá	8,3	33,3	28,8	7,8	-
Amazonas	27,3	7,8	15,8	2,2	0,1
Maranhão	8,7	5,4	12,0	3,7	0,1
Mato Grosso	15,2	3,3	1,3	4,8	-
Pará	22,7	10,1	22,2	6	1,9
Rondônia	21,0	9,5	15,8	17	0,1
Roraima	46,3	4,7	7,3	4	2,7
Tocantins	9,2	3,7	8,5	2	0
Amazônia Legal⁵	21,7	8	14,4	5,6	0,6

¹ A partir da área oficial adotamos os seguintes procedimentos. Para as UCs e TIs situadas em mais de um Estado, dividimos a área utilizando SIG. Descontamos da área das UCs a sobreposição em outras unidades mais restritivas e em TIS. E descontamos as áreas das UCs em oceanos.

² Fonte: Oemas e consulta aos decretos federais e estaduais de criação das UCs. Descontadas as sobreposições com TIs conforme Imazon e ISA (no prelo).

³ Fonte: Incra (2002).

⁴ Fonte: Comissão Pró-Índio de São Paulo (2005).

⁵ Consideramos neste cálculo somente as áreas dos Estados do Maranhão e Tocantins pertencentes à Amazônia Legal.

• Situação do Ordenamento Territorial da Amazônia Legal

Por Daniel Santos

O Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE) considera os recursos naturais existentes e as potencialidades econômicas de cada região, bem como contribui para a regularização fundiária e o ordenamento territorial (Quadro 1).

Em 2007, o Governo Federal, por meio do MMA, divulgou as primeiras informações sobre o ZEE de toda a

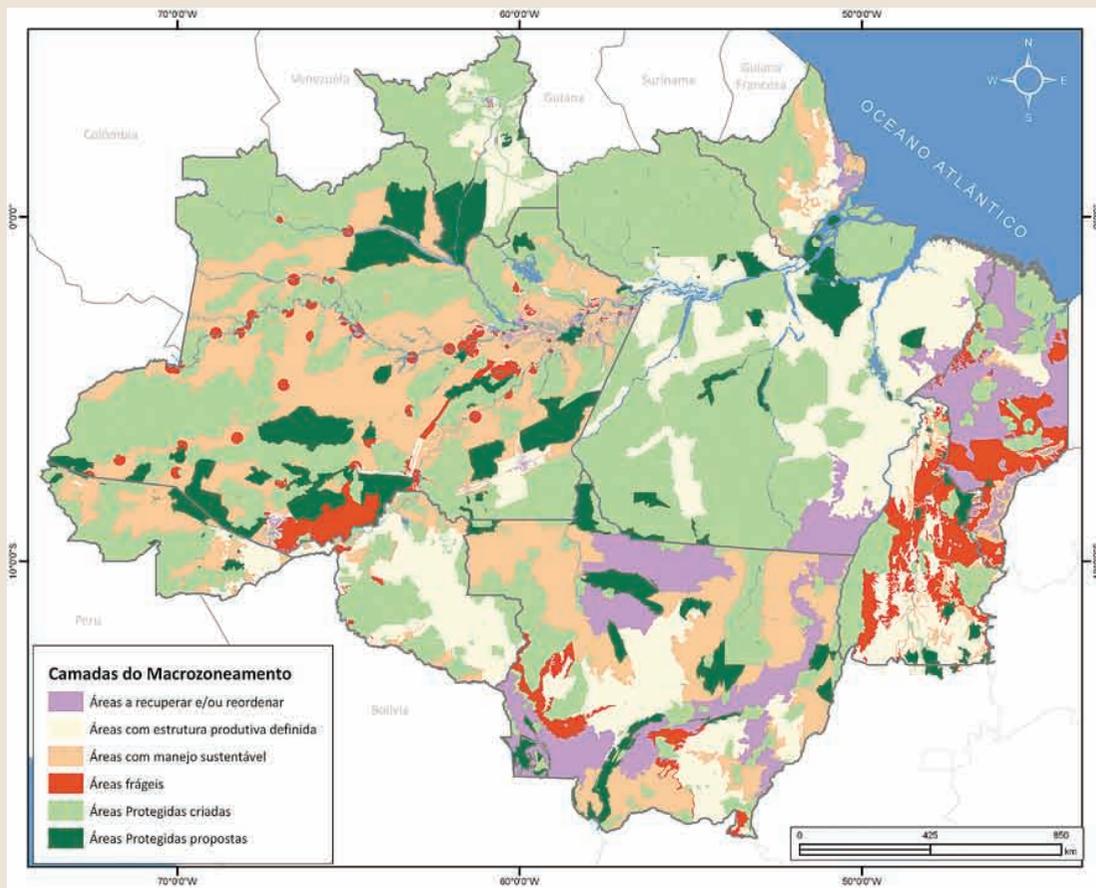
Amazônia Legal (Figura 7). Nesse ZEE foram definidas as áreas: i) a serem recuperadas; ii) com estrutura produtiva definida; iii) com manejo sustentável, iv) frágeis; v) Áreas Protegidas criadas; e vi) Áreas Protegidas propostas. Em janeiro de 2010, o Governo Federal anunciou que o novo MZEE da Amazônia Legal está em consulta pública.

Quadro 1. Situação dos ZEEs nos Estados da Amazônia Legal.

Estado	Situação do ZEE estadual
Acre	Macrozoneamento Ecológico Econômico (MZEE) instituído em 2007. O Estado está detalhando este zoneamento em seus municípios e procedendo ao etnozoneamento nas TIs.
Amapá	MZEE para todo o território elaborado na escala de 1:1.000.000. Há um ZEE detalhado para a área sul (Laranjal do Jari).
Amazonas	MZEE instituído em 2009. O detalhamento do zoneamento está sendo realizado em todos os 62 municípios do Estado na escala de 1:250.000.
Maranhão	MZEE do Estado em elaboração. Previsão de conclusão em 2010.
Mato Grosso	Projeto de Lei que instituiu o Zoneamento Socioeconômico-Ecológico (ZSEE) do Estado na escala de 1:250.000 está na Assembléia Legislativa.
Pará	MZEE do Estado aprovado em 2005 na escala de 1:1.000.000. Em 2009, o ZEE foi aprovado para a área de influência da BR-163. ZEEs da Calha Norte e Leste do Pará estão em fase final de aprovação.
Rondônia	O ZEE na escala de 1:250.000 foi instituído em 2005.
Roraima	ZEE na escala de 1:250.000 iniciado em 2009. Está em revisão pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA).
Tocantins	Zoneamento Agroecológico de todo o Estado e o ZEE para a região norte (Bico do Papagaio) realizados. Conclusão do ZEE para todo o Estado na escala de 1:250.000 prevista para 2010.

Fonte: Adaptado de MMA (2010).

Figura 7. Proposta de Macrozoneamento Ecológico-Econômico da Amazônia Legal em 2007.



Fonte: MMA (2010).

O SETOR MADEIREIRO DA AMAZÔNIA

Fronteiras Madeireiras. Na Amazônia, as fronteiras de exploração madeireira são classificadas de acordo com as tipologias florestais, o estágio da ocupação, a idade da fronteira, as condições de acesso e o tipo de transporte (Veríssimo *et al.*, 2002) (Figura 8). Há quatro fronteiras madeireiras na região:

Antiga (mais de 30 anos). Localizadas ao sul e a leste da Amazônia, nas regiões dos municípios de Paragominas, Tailândia, Redenção, Rondon do Pará e Xinguara, no Pará; Sinop e Feliz Natal, em Mato Grosso; e Vilhena, Ji-Paraná e Ariquemes, em Rondônia.

Intermediária (entre 10 e 30 anos). Situadas nas regiões dos municípios de Cláudia e Marcelândia, no Mato Grosso, Porto Velho e Buritis, em Rondônia; e Rio Branco, no Acre.

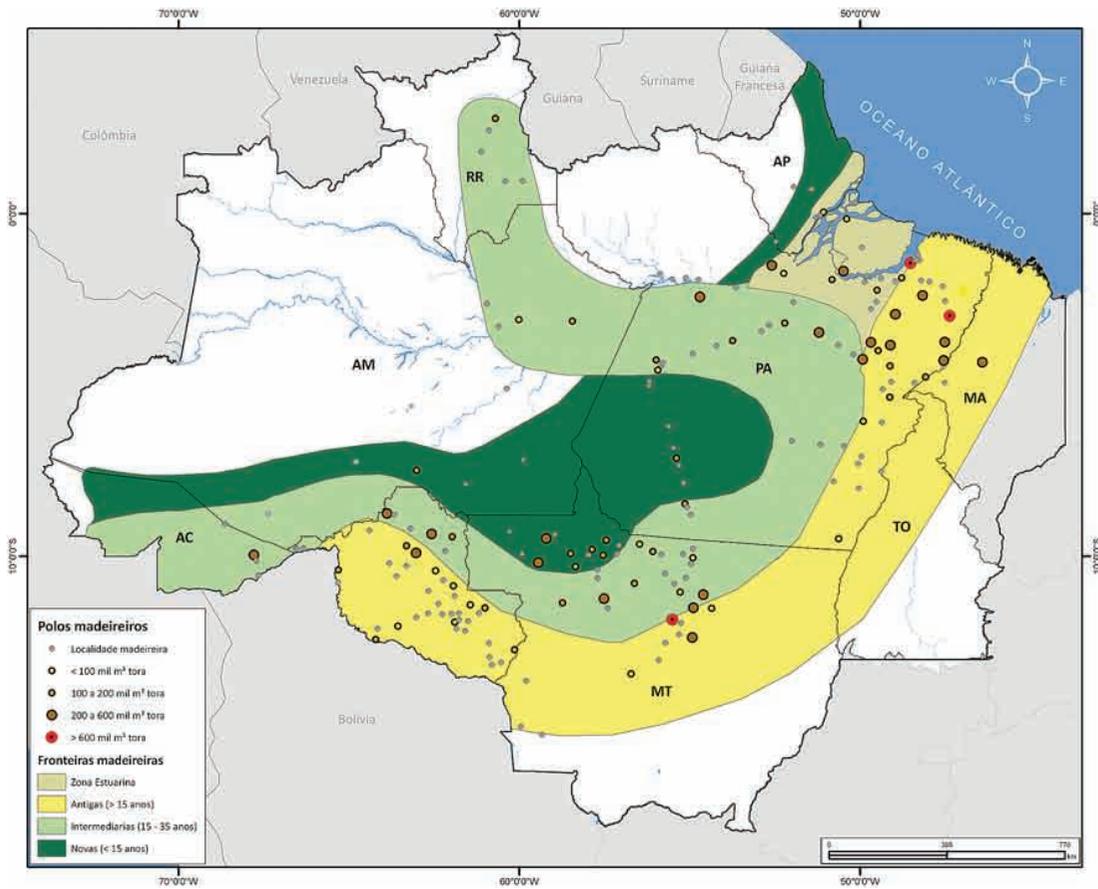
Nova (menos de 10 anos). Localizadas no oeste do Pará, extremo noroeste de Mato Grosso e sudeste do Amazonas.

Estuarina. Regiões onde a exploração madeireira ocorre de forma seletiva e esporádica desde o século 17. Entretanto, desde a década de 1960, com a instalação de grandes indústrias, a exploração madeireira tem ocorrido de forma mais intensa nessa região (Quadro 2 e Figura 8).

Quadro 2. Fronteiras madeireiras da Amazônia Legal em 2009.

Fronteira madeireira	Idade da fronteira (anos)	Tipo de floresta	Principais polos
Antiga	> 30	Aberta, de transição (sul) e densa (norte)	Sinop e Feliz Natal (Mato Grosso), Paragominas e Tailândia (Pará)
Intermediária	10 – 30	Aberta (sul) e densa (norte)	Cláudia e Marcelândia (Mato Grosso), Cujubim e Machadinho do Oeste (Rondônia), Rio Branco (Acre)
Nova	< 10	Densa	Castelo de Sonho (Pará), Aripuanã e Colniza (Mato Grosso).
Estuarina	> 300	Floresta de várzea	Belém, Breves e Portel (Pará)

Figura 8. Fronteiras e polos madeireiros da Amazônia Legal em 2009.



Fonte: SFB & Imazon (2010) e Lentini *et al.* (2005).

Consumo de Toras e Receita Bruta. Em 2009, os 71 polos processadores de madeira⁹ da Amazônia Legal extraíram aproximadamente 14,2 milhões de metros cúbicos de madeira em tora^{10,11} na região. Os Estados do Pará, Mato

Grosso e Rondônia foram os maiores produtores e responderam por 91% do total produzido. A estimativa da receita bruta gerada pela indústria madeireira da Amazônia nesse ano foi cerca de R\$ 4,9 bilhões ou US\$ 2,5 bilhões¹² (Tabela 8).

⁹ Polo madeireiro é um município ou microrregião que consome anualmente pelo menos 100 mil metros cúbicos de madeira em tora em processos industriais (Veríssimo *et al.*, 2002).

¹⁰ Os cálculos de volume deste trabalho referem-se ao volume geométrico, em vez do volume Francon, que é mais usado nas áreas de extração madeireira. O volume Francon equivale a 77% do volume geométrico.

¹¹ Esse valor equivale a 3,5 milhões de árvores extraídas por ano, considerando 4 metros cúbicos por árvore explorada.

¹² Câmbio médio de 2009: US\$ 1,00/R\$ 1,99 (BCB, 2009).

Tabela 8. Produção de madeira em tora e receita bruta da indústria madeireira na Amazônia Legal em 2009.

Estado ¹	Número de polos madeireiros	Número de indústrias ²	Consumo anual de toras (milhares m ³)	Receita bruta (US\$ milhões) ³
Acre	1	24	422	91,4
Amapá	1	48	94	16,1
Amazonas	3	59	367	57,9
Maranhão	1	54	254	29,7
Mato Grosso	20	592	4.004	803,2
Pará	30	1.067	6.599	1.094,2
Rondônia	14	346	2.220	358,6
Roraima	1	37	188	31,5
Amazônia Legal	71	2.227	14.148	2.482,6

Fonte: SFB & Imazon (2010).

¹ Não inclui o Tocantins, pois este Estado não possuía polos madeireiros em 2009.

² Incluindo as microserrarias.

³ Câmbio médio de 2009: US\$ 1,00/R\$ 1,99 (BCB, 2010).

Madeira Processada. Os 14,2 milhões de metros cúbicos de toras extraídos em 2009 resultaram em uma produção de 5,8 milhões de metros cúbicos de madeira processada (serrada, laminados, compensados e produtos beneficiados). A maioria (72%) dessa produção processada foi de madeira serrada; 15% foram de madeira beneficiada na forma de portas, janelas, pisos, forros etc.; e apenas 13% foram de painéis laminados e compensados (Tabela 9). O rendimento médio do processamento foi de 41%.

Tabela 9. Produção de madeira processada da Amazônia Legal em 2009.

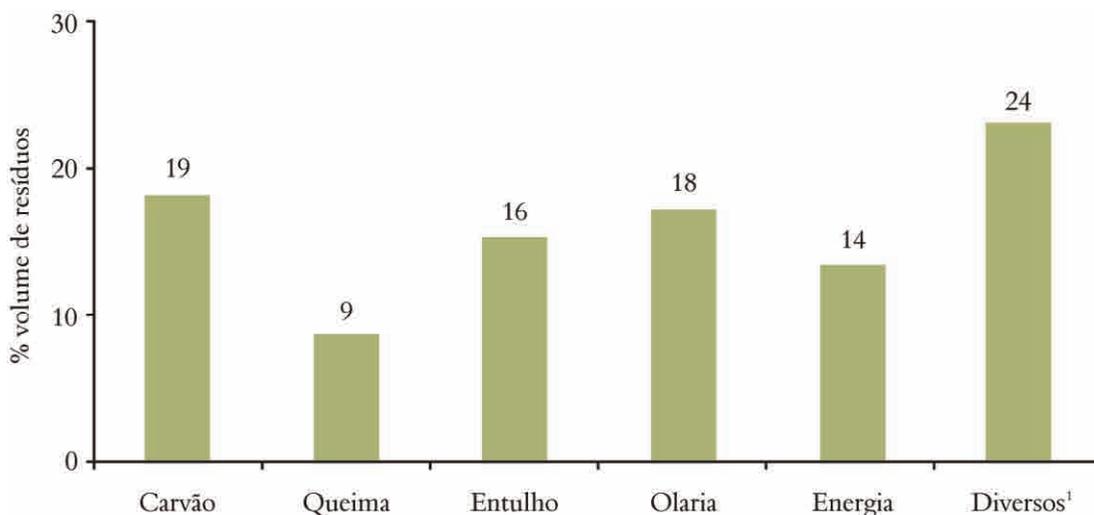
Estado	Produção processada total (milhares de m ³)	Produção processada (%)			Rendimento do processamento (%)
		Madeira serrada	Produtos beneficiados ¹	Laminados e compensados	
Acre	193	23	22	55	45,7
Amapá	41	88	12	-	43,6
Amazonas	144	86	14	-	39,2
Maranhão	90	85	-	15	35,4
Mato Grosso	1.795	67	21	12	44,8
Pará	2.550	80	8	12	38,6
Rondônia	925	64	23	13	41,7
Roraima	70	68	20	12	37,2
Amazônia Legal	5.808	72	15	13	41,1

¹ Não inclui a produção de indústrias beneficiadoras de madeira serrada, como movelarias e outras fábricas de produtos beneficiados.

Destino dos Resíduos do Processamento¹³. Em 2009, o volume de madeira em tora não aproveitado diretamente pela indústria madeireira foi de 8,3 milhões de metros cúbicos. Desse total, 19% foram convertidos em carvão vegetal, 18% foram para fabricação de tijolos e telhas de barro em olarias e 14% foram para cogeração de energia no pro-

cessamento de madeira ou para uso em estufas de secagem. Além disso, 24% dos resíduos foram aproveitados de formas diversas em aterros, como adubo, lenha, entre outros. Os resíduos não aproveitados (9%) foram queimados ou abandonados como entulho. A proporção do volume de entulhos foi de 16% em 2009 (Figura 9).

Figura 9. Principais usos dos resíduos de madeira em indústrias madeireiras da Amazônia Legal em 2009.



Fonte: SFB & Imazon (2010).

¹ Inclui o aproveitamento dos resíduos como adubo, em aterros, lenha, entre outros.

Empregos. Em 2009, a indústria madeireira da Amazônia Legal gerou aproximadamente 204 mil empregos. Desses, quase 67 mil foram empregos diretos, os quais ocorrem na fase de ex-

ploração florestal e processamento da madeira; e 137 mil foram empregos indiretos. Dessa forma, cada emprego direto gerou, em média, 2,06 postos de trabalho relacionados à área (Tabela 10).

¹³ Inclui todos os subprodutos do processamento (pó de serragem, cascas e demais partes não aproveitadas).

Os empregos diretos e indiretos gerados pela indústria madeireira na Amazônia Legal representaram aproximadamente 2% da população economicamente ocupada da região (considerando a última informação disponibilizada pelo IBGE em 2007). No Pará, Mato Grosso e Rondônia, os principais Estados produtores, essa proporção variou entre 2,5% e 5% (Tabela 11).

Tabela 10. Empregos diretos e indiretos gerados pela indústria madeireira da Amazônia Legal em 2009.

Estado	Empregos diretos		Empregos indiretos ¹	Total
	Indústria madeireira	Áreas de extração		
Acre	946	572	3.123	4.641
Amapá	351	145	1.020	1.516
Amazonas	1.549	586	4.390	6.525
Maranhão	884	417	2.675	3.976
Mato Grosso	12.217	6.407	38.308	56.932
Pará	20.265	9.970	62.189	92.424
Rondônia	7.828	3.565	23.433	34.826
Roraima	636	301	1.928	2.865
Amazônia Legal	44.676	21.963	137.066	203.705

Fonte: SFB & Imazon (2010) e dados da pesquisa.

¹ Cada emprego direto gerou, em média, 2,06 empregos indiretos (ver Apêndice).

Tabela 11. Empregos gerados na Amazônia Legal e relação com a população economicamente ocupada.

Estado	Empregos gerados pela indústria madeireira (2009) ¹			Participação (%) na população economicamente ocupada (2007) ²
	Diretos	Indiretos ²	Total	
Acre	1.518	3.123	4.641	1,5
Amapá	496	1.020	1.516	0,6
Amazonas	2.135	4.390	6.525	0,5
Maranhão	1.301	2.675	3.976	0,1
Mato Grosso	18.624	38.308	56.932	4,1
Pará	30.235	62.189	92.424	2,9
Rondônia	11.393	23.433	34.826	4,6
Roraima	937	1.928	2.865	1,5
Amazônia Legal	66.639	137.066	203.705	2,0

Fonte: SFB & Imazon (2010) e dados de pesquisa.

¹ Cada emprego direto gerou, em média, 2,06 empregos indiretos (ver Apêndice).

² Fonte: IBGE (2007a).

Tipos de madeireira. Em 2009, havia 2.227 indústrias madeireiras em funcionamento na Amazônia Legal. A maioria (60%) era serrarias (serras de fita), cujo consumo médio anual de toras foi 6,9 mil metros cúbicos. Outros 26% eram microserrarias, com consumo médio anual de 975 metros cúbicos. As laminadoras representaram 5%, e o seu consumo médio foi de aproximadamente 8,7 mil metros cúbicos em tora. Um por cento das indústrias eram fábricas de compensado, que consumiram, em média, 21 mil metros cúbicos. Por fim, as indústrias beneficiadoras de madeira (8% das indústrias) consumiram, em

média, aproximadamente 22 mil metros cúbicos de madeira em tora por ano (Tabela 12).

Custo do Processamento. Em 2009, o custo médio para processar um metro cúbico de madeira na Amazônia Legal foi US\$ 41,00. A madeira serrada teve um custo médio de US\$ 39,00 para ser processada. Já para a produção de madeira laminada, o custo médio foi US\$ 30,00 por metro cúbico processado, enquanto que para os compensados, foi US\$ 60,00. As madeiras beneficiadas tiveram o maior custo médio de produção: US\$ 73,00 por metro cúbico processado (Tabela 13).

Tabela 12. Número de indústrias madeireiras, por tipo, na Amazônia Legal em 2009.

Estado	Tipos de indústria madeireira					Total
	Micros-serrarias ¹	Serrarias (serras de fita)	Laminadoras	Fábricas de compensado	Beneficiadoras	
Acre	-	16	3	-	5	24
Amapá	41	7	-	-	-	48
Amazonas	2	53	-	-	4	59
Maranhão	-	53	-	1	-	54
Mato Grosso	56	414	45	13	64	592
Pará	449	523	37	10	48	1.067
Rondônia	28	226	32	4	56	346
Roraima	5	27	2	-	3	37
Amazônia Legal	581	1.319	119	28	180	2.227

¹ Inclui serrarias equipadas com serras circulares, *induspan*, serras deitadas e engenhos horizontais.

Tabela 13. Consumo de madeira em tora, geração média de empregos e custo médio de processamento por tipo de indústria madeireira na Amazônia Legal em 2009.

Tipo de indústria	Consumo médio anual de toras (m³)	Número médio de empregos diretos por tipo de indústria	Custo médio de processamento (US\$/m³ processado)¹
Microserraria	975	5	15
Serraria	6.899	28	39
Laminadora	8.706	42	30
Fábrica de compensado	21.071	162	60
Beneficiadoras	21.818	83	73
Média geral	7.081	31	41

¹ Câmbio médio de 2009: US\$ 1,00/R\$ 1,99 (BCB, 2009).

• **Microserrarias da Região Estuarina**

Por: Daniel Santos

O estuário do Rio Amazonas é uma região que abrange as ilhas dos Estados do Pará e Amapá onde predominam florestas de várzea. Em 2009, nessa região, microserrarias informais conhecidas como “pica-paus” extraíam e processavam madeira dessas florestas (Lentini *et al.*, 2003; Lentini *et al.*, 2005; Veríssimo *et al.*, 2002) (Figura 10).

Esse processamento era realizado com serras circulares movidas a motor de combustão, o que confere uma qualidade inferior ao produto processado. Essa produção destinou-se principalmente à construção civil para a população de baixa renda nos municípios próximos, assim como para Belém e Macapá. Essas microserrarias empregavam, em média, apenas cinco pessoas, geralmente mão de obra familiar.

Em 2009, existiam 449 microserrarias em funcionamento em seis polos

madeireiros do estuário do Pará e Amapá. Isso representa uma redução de 33% no número de microserrarias na região em relação a 2004. Essas microserrarias tiveram uma produção de apenas 147 mil metros cúbicos de madeira processada e geraram aproximadamente 2.220 empregos diretos (Tabela 14).

A grande maioria (80%) da madeira em tora foi explorada manualmente com o uso de machados. O arraste das toras na floresta foi feito de forma manual (53%), com o auxílio da força da maré; de forma mecânica (45%), com pequenas embarcações; e por tração animal (2%), por bois e búfalos. O transporte das toras da floresta até as microserrarias foi realizado em sua grande maioria (90%) via fluvial, por balsas e jangadas.

As principais espécies exploradas no estuário foram o cumaru (*Dipteryx odo-*

Figura 10. Microserrarias existentes no estuário do Rio Amazonas em 2009.

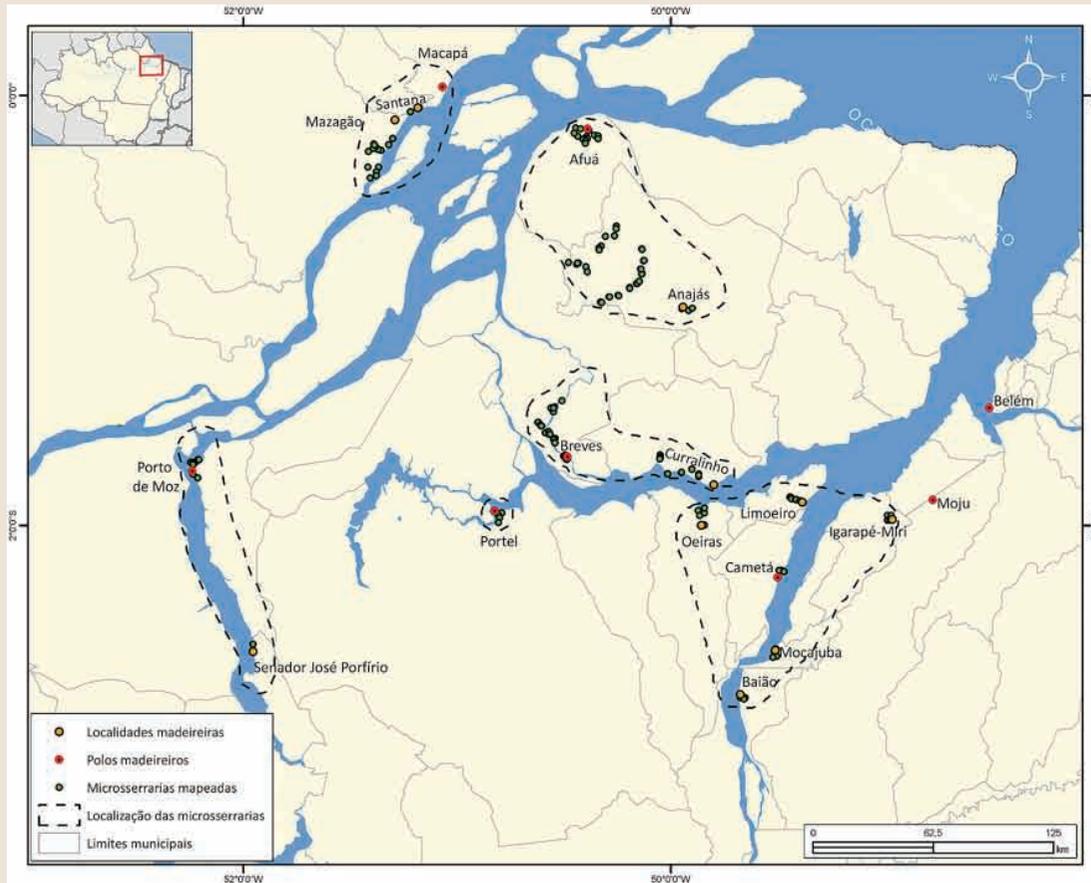


Tabela 14. Produção madeireira das microserrarias do estuário amazônico em 2004 e 2009.

Indicadores da produção	2004 ¹	2009 ^{2,3}
Número de microserrarias	732	490
Consumo de madeira em tora (milhares de metros cúbicos)	1.009	507
Produção de madeira serrada (milhares de metros cúbicos)	282	147
Rendimento médio do processamento (%)	28	29
Empregos diretos (exploração e processamento)	4.619	2.220

¹ Fonte: Lentini *et al.* (2005).

² Fonte: dados de pesquisa.

³ Em 2009, cada microserraria do estuário consumiu 1,1 mil metros cúbicos de madeira em tora anualmente para produzir cerca de 323 metros cúbicos de madeira serrada.

rata), quaruba (*Vochysia maxima*), cupiúba (*Goupia glabra*), pracuúba (*Mora paraensis*) e andiroba (*Carapa guianensis*). O preço médio da madeira processada pelas microserrarias foi de apenas R\$ 179,00 por

metro cúbico. Esse foi o preço da madeira vendida para atravessadores, pois os donos das microserrarias não podiam arcar com o transporte da madeira processada até os mercados consumidores regionais.

Principais Polos Madeiros. Os sete polos madeiros mais importantes da Amazônia Legal em 2009 responderam por 36% do consumo total de madeira em tora, 35% da receita bruta e 30% dos empregos gerados. Os maiores polos foram Paragominas (PA), Sinop (MT), Belém (PA), Aripuanã (MT), Juara (MT), Breves (PA), Rio Branco (AC), Tomé-Açú (PA), Ariquemes (RO) e Porto Velho (RO) (Tabela 15).

Tabela 15. Principais polos madeiros da Amazônia Legal em 2009.

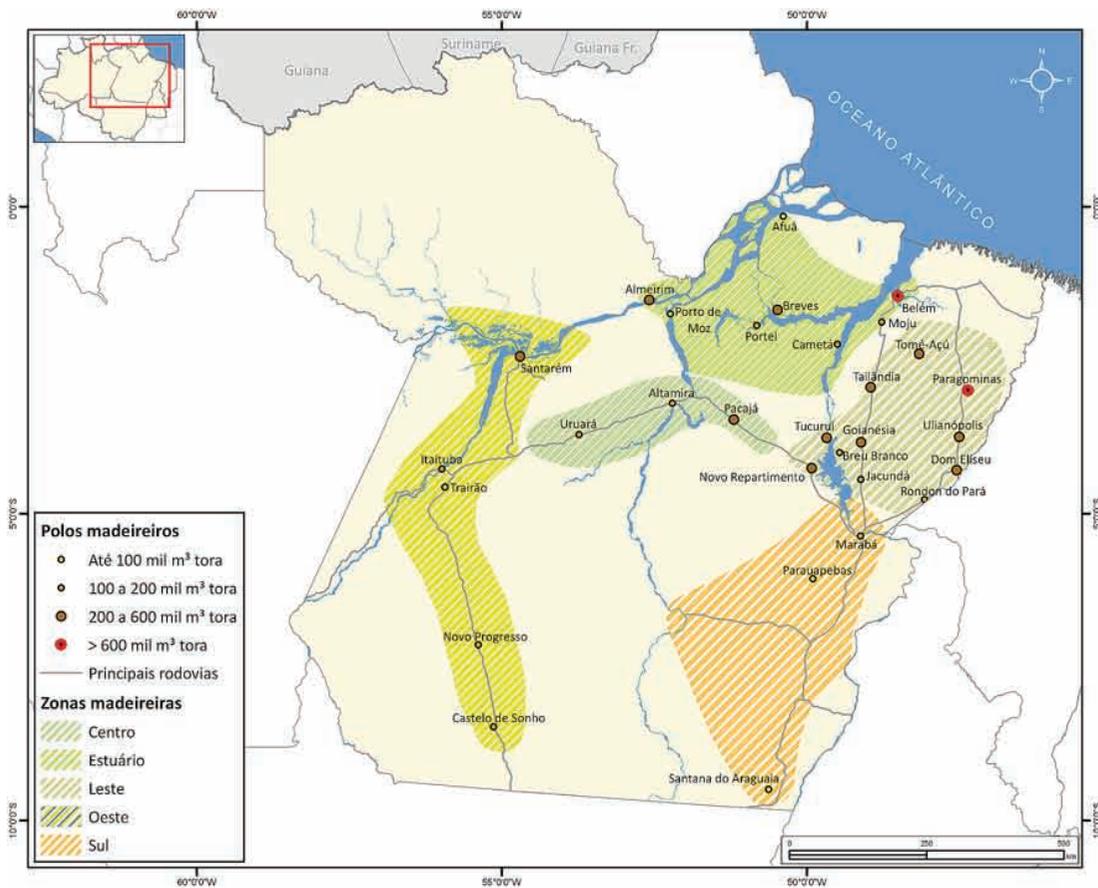
Polo madeiro	Consumo anual de toras (milhares m ³)	Número de indústrias	Empregos gerados ¹	Receita bruta (US\$ milhões)
Paragominas (PA)	755	42	3.693	115
Sinop (MT)	701	117	7.944	135
Belém (PA)	697	35	13.241	141
Aripuanã (MT)	461	30	6.176	99
Juara (MT)	460	39	5.023	76
Breves (PA)	444	159	2.171	42
Rio Branco (AC)	422	24	4.641	91
Tomé-Açú (PA)	396	36	9.147	63
Ariquemes (RO)	372	47	5.943	60
Porto Velho (RO)	330	44	4.519	48
Participação em relação ao total (%)	36	26	30	35

¹ Empregos diretos e indiretos. Cada emprego direto da indústria madeira gera em média 2,06 empregos indiretos (ver Apêndice).

Polos do Pará. Em 2009, o Estado do Pará possuía 30 polos madeireiros disseminados em cinco zonas madeireiras¹⁴: Centro do Pará, Estuário Paraense, Leste do Pará, Oeste do Pará e Sul do Pará (Figura 11). Nesses polos havia 1.067 indústrias madeireiras em funcionamento.

Essas indústrias extraíram, nesse ano, 6,6 milhões de metros cúbicos de madeira em tora, processaram 2,6 milhões de metros cúbicos de madeira e geraram uma receita bruta de cerca de US\$ 1,1 bilhão (ou R\$ 2,2 bilhões) e aproximadamente 92 mil empregos (Tabela 16).

Figura 11. Polos e zonas madeireiras do Estado do Pará em 2009.



¹⁴ Dividimos os polos madeireiros dos principais Estados produtores (Pará, Mato Grosso e Rondônia) em 11 zonas madeireiras, considerando fatores como a idade dessas zonas, as tipologias florestais e os meios de transporte (maiores detalhes no Apêndice).

Tabela 16. Polos madeireiros do Estado do Pará em 2009.

Polo madeireiro	Número de indústrias ¹	Extração anual de toras (milhares m ³)	Produção processada (milhares m ³)	Empregos gerados ²	Receita bruta (US\$ milhões)
Altamira ³	31	108	31	2.270	13,1
Anapu ⁴	41	339	111	6.070	66,3
Breu Branco	12	122	47	1.582	19,4
Novo Repartimento	23	201	89	3.313	41,6
Uruará ⁵	25	125	52	2.843	21,4
Centro do Pará	132	895	330	16.078	161,8
Afuá ⁶	219	64	18	1.001	1,7
Belém ⁷	35	697	279	13.241	141,0
Breves ⁸	159	444	136	2.171	42,3
Calha Norte ⁹	7	230	67	2.643	25,1
Cametá ¹⁰	39	112	47	1.763	18,4
Moju	11	122	48	1.754	21,4
Portel	7	139	55	678	23,2
Porto de Moz	14	62	21	1.018	9,0
Estuário Paraense	491	1.870	671	24.269	282,1
Dom Eliseu	14	273	118	3.057	48,7
Goianésia do Pará	21	201	82	2.963	30,5
Jacundá	27	187	81	3.687	36,0
Marabá ¹¹	25	156	60	2.385	22,4
Paragominas ¹²	42	755	280	3.693	114,8
Rondon do Pará ¹³	27	162	71	3.886	26,2
Tailândia	28	304	114	1.594	50,5
Tomé-Açu ¹⁴	36	396	153	9.147	62,5
Tucuruí	22	302	128	3.819	51,6
Ulianópolis	24	247	119	4.327	47,5
Leste do Pará	266	2.983	1.206	38.558	490,7

Polo madeireiro	Número de indústrias ¹	Extração anual de toras (milhares m ³)	Produção processada (milhares m ³)	Empregos gerados ²	Receita bruta (US\$ milhões)
Castelo de Sonhos ¹⁵	22	104	45	1.829	20,8
Itaituba ¹⁶	26	115	49	2.991	24,7
Novo Progresso	43	185	72	3.464	34,5
Santarém ¹⁷	31	237	96	1.159	45,6
Trairão	17	83	29	1.509	11,9
Oeste do Pará	139	724	291	10.952	137,5
Parauapebas ¹⁸	23	95	40	1.799	16,8
Santana do Araguaia ¹⁹	16	32	12	768	5,3
Sul do Pará	39	127	52	2.567	22,1
Pará	1.067	6.599	2.550	92.424	1.094,2

¹ Inclui as microsserrarias.

² Empregos diretos e indiretos. Cada emprego direto da indústria madeireira gera em média 2,06 empregos indiretos (ver Apêndice).

³ Inclui Brasil Novo, Medicilândia, Senador José Porfírio e Vitória do Xingu.

⁴ Inclui Pacajá.

⁵ Inclui Placas.

⁶ Inclui Anajás.

⁷ Inclui Ananindeua, Benevides, Marituba e Santa Bárbara do Pará.

⁸ Inclui Curralinho.

⁹ Inclui Alenquer, Almeirim, Curuá e Óbidos.

¹⁰ Inclui Baião, Igarapé-Miri, Mocajuba, Oeiras e Limoeiro do Ajuru.

¹¹ Inclui Itupiranga e Nova Ipixuna.

¹² Inclui Ipixuna do Pará.

¹³ Inclui Abel Figueiredo.

¹⁴ Inclui Acará e Concórdia do Pará.

¹⁵ Castelo de Sonho é um distrito de Altamira.

¹⁶ Inclui Rurópolis.

¹⁷ Inclui Oriximiná e Prainha.

¹⁸ Inclui Água Azul do Norte, Eldorado dos Carajás, São Félix do Xingu, Tucumã e Xinguará.

¹⁹ Inclui Cumaru do Norte, Pau D'Arco, Redenção e Rio Maria.

Polos de Mato Grosso. Em 2009, as zonas madeireiras existentes no Estado de Mato Grosso (centro, norte e noroeste do Estado) abrigavam 20 polos madeireiros (Figura 12). As 592 indústrias existentes no Estado consumiram 4 milhões de metros cúbicos

de madeira em tora e geraram em torno de 57 mil empregos diretos e indiretos naquele ano. O volume processado foi aproximadamente 1,8 milhão de metros cúbicos, o que gerou uma receita bruta de US\$ 803 milhões (cerca de R\$ 1,6 bilhão) (Tabela 17).

Figura 12. Polos e zonas madeireiras do Estado de Mato Grosso em 2009.

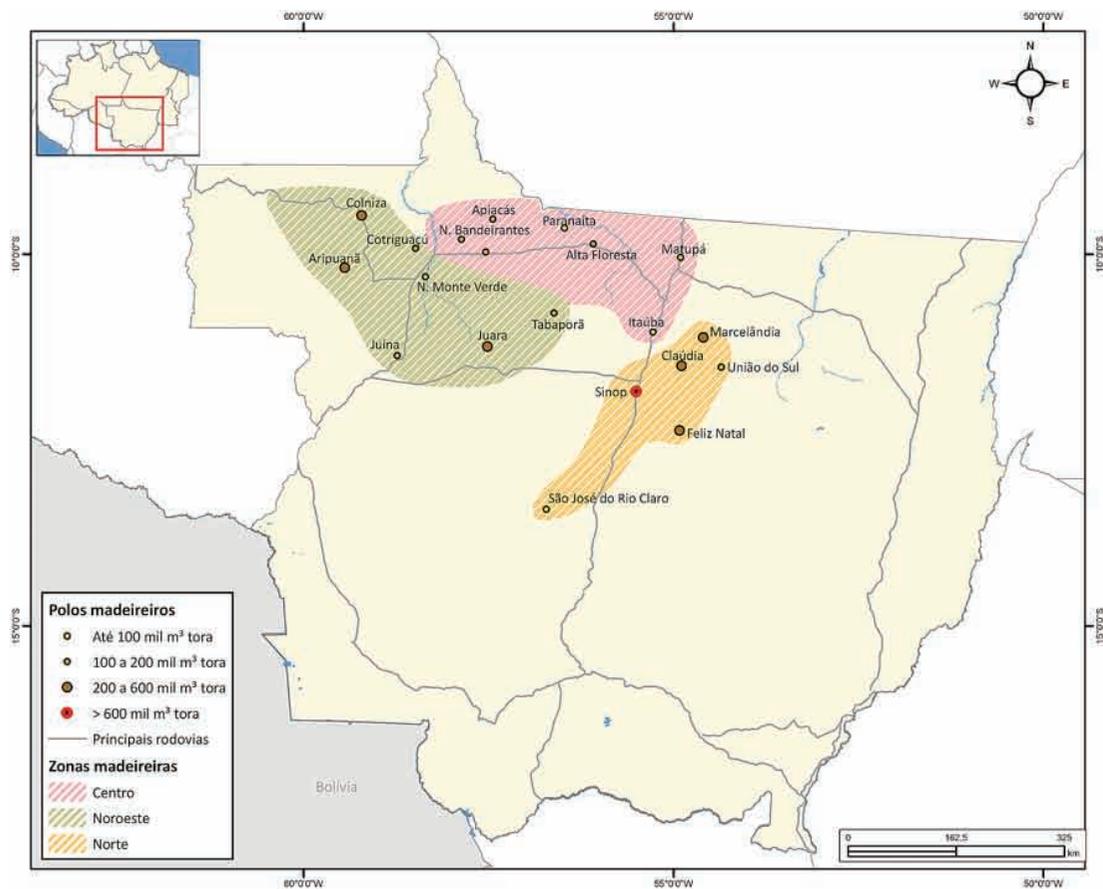


Tabela 17. Polos madeireiros do Estado de Mato Grosso em 2009.

Polo madeireiro	Número de indústrias ¹	Extração anual de toras (milhares m ³)	Produção processada (milhares m ³)	Empregos gerados ²	Receita bruta (US\$ milhões)
Cláudia	36	217	101	3.938	43,6
Feliz Natal ³	57	259	147	3.342	67,2
Marcelândia	37	230	105	2.742	45,9
São José do Rio Claro ⁴	17	95	41	1.661	17,8
Sinop ⁵	117	701	298	7.944	135,3
União do Sul	16	82	30	1.090	13,3
Centro de Mato Grosso	280	1.584	722	20.717	323,1
Alta Floresta ⁶	29	164	71	3.008	28,3
Apiacás	15	109	48	1.329	18,8
Itaúba ⁷	17	59	27	1.223	11,6
Matupá ⁸	26	81	33	1.737	12,9
Nova Bandeirantes ⁹	19	176	70	1.998	26,6
Nova Monte Verde ¹⁰	15	103	46	1.304	17,9
Paranaíta	9	57	20	938	8,3
Norte de Mato Grosso	130	749	315	11.537	124,4
Aripuanã ¹¹	30	461	211	6.176	99,3
Colniza ¹²	36	260	155	5.099	86,9
Cotriguaçu ¹³	15	129	57	2.048	27,7
Juara ¹⁴	39	460	187	5.023	76,2
Juína	32	177	79	2.910	33,8
Juruena	9	64	30	1.346	15,2
Tabaporã	12	101	32	1.631	13,0
Noroeste de Mato Grosso	173	1.652	751	24.233	352,1
Outras localidades^{15,16}	9	19	7	445	3,6
Mato Grosso	592	4.004	1.795	56.932	803,2

¹ Inclui as microserrarias.

² Empregos diretos e indiretos. Cada emprego direto da indústria madeireira gera em média 2,06 empregos indiretos (ver Apêndice).

³ Inclui Vera.

⁴ Inclui Lucas do Rio Verde e Sorriso.

⁵ Inclui Santa Carmen.

⁶ Inclui Carlinda.

⁷ Inclui Colíder, Nova Canaã do Norte e Terra Nova do Norte.

⁸ Inclui Guarantã do Norte, Peixoto de Azevedo e Novo Mundo.

⁹ Inclui o distrito de Japurana.

¹⁰ Inclui os distritos de Alto Paraíso e São José do Apuy.

¹¹ Inclui o distrito de Conselvan.

¹² Inclui o distrito de Guariba.

¹³ Inclui o distrito de Nova União.

¹⁴ Inclui os distritos de Porta do Céu, Paranorte e o município de Porto dos Gaúchos.

¹⁵ Inclui Comodoro, Pontes e Lacerda e Vila Bela da Santíssima Trindade.

¹⁶ Essas localidades não são consideradas polos madeireiros em virtude do seu baixo volume de toras extraído em 2009.

Polos de Rondônia. Em 2009, existiam 346 indústrias madeireiras operando em 14 polos no centro, norte e sudeste de Rondônia (Figura 13). Esses centros madeireiros extraíram aproximadamente 2,2 milhões de metros cúbicos de madeira

em tora e produziram 925 mil metros cúbicos de madeira processada. A receita bruta gerada por essa extração e processamento foi de quase US\$ 359 milhões (cerca de R\$ 714 milhões) e os empregos gerados foram aproximadamente 35 mil (Tabela 18).

Figura 13. Polos e zonas madeireiras do Estado de Rondônia em 2009.

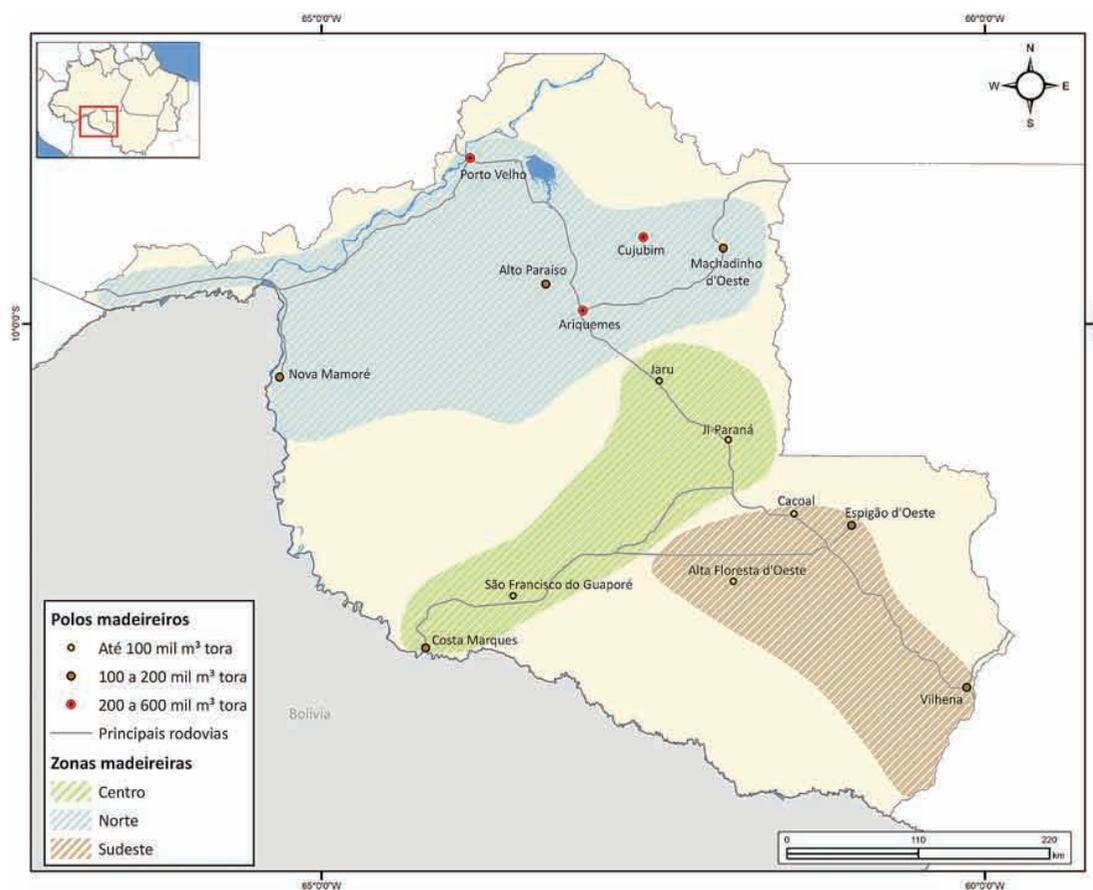


Tabela 18. Polos madeireiros do Estado de Rondônia em 2009.

Polo madeireiro	Número de indústrias ¹	Extração anual de toras (milhares m ³)	Produção processada (milhares m ³)	Empregos gerados ²	Receita bruta (US\$ milhões)
Alto Paraíso ³	24	187	77	1.613	30,4
Ariquemes ⁴	47	372	158	5.943	60,1
Cujubim	38	311	134	3.796	50,6
Machadinho D'Oeste ⁵	25	148	64	2.379	26,1
Nova Mamoré ⁶	13	104	44	1.755	15,7
Porto Velho ⁷	44	330	126	4.519	48,0
Norte de Rondônia	191	1.452	603	20.005	230,9
Costa Marques ⁸	18	102	43	1.524	18,2
Jaru ⁹	20	99	42	2.285	17,0
Ji-Paraná ¹⁰	12	64	28	1.597	13,4
São Francisco do Guaporé ¹¹	15	70	33	1.407	11,7
Centro de Rondônia	65	335	146	6.813	60,3
Alta Floresta do Oeste ¹²	16	46	18	706	6,2
Cacoal ¹³	21	63	27	1.855	9,5
Espigão D'Oeste ¹⁴	28	184	75	2.877	29,3
Vilhena ¹⁵	25	140	56	2.570	22,4
Sudeste de Rondônia	90	433	176	8.008	67,4
Rondônia	346	2.220	925	34.826	358,6

¹ Inclui as microserrarias.

² Empregos diretos e indiretos. Cada emprego direto da indústria madeireira gera em média 2,06 empregos indiretos (ver Apêndice).

³ Inclui Itapuã do Oeste.

⁴ Inclui Buriç, Campo Novo de Rondônia, Monte Negro e Rio Crespo.

⁵ Inclui Vale do Anari.

⁶ Inclui Guajará Mirim.

⁷ Inclui Extrema de Rondônia, Jaci Paraná, Nova Califórnia e Vista Alegre.

⁸ Inclui o distrito de São Domingos.

⁹ Inclui Mirante da Serra e Ouro Preto d'Oeste.

¹⁰ Inclui Alvorada d'Oeste e Presidente Médici.

¹¹ Inclui São Miguel do Guaporé e Seringueiras.

¹² Inclui Alto Alegre, Parecis, Santa Luzia do Oeste e São Felipe do Oeste.

¹³ Inclui Nova Brasilândia d'Oeste, Novo Horizonte d'Oeste e Rolim de Moura.

¹⁴ Inclui Pimenta Bueno.

¹⁵ Inclui Cerejeiras, Chupinguaia, Colorado do Oeste e Corumbiara.

Outros Polos. Nos Estados do Amazonas, Acre, Amapá, Maranhão e Roraima haviam sete polos madeireiros em 2009. Esses polos reunidos consumiram um total de 1,3 milhão de metros cúbicos de toras, que gerou uma receita bruta de US\$ 227 milhões e 20 mil empregos (Tabela 19).

Tabela 19. Polos madeireiros nos outros Estados da Amazônia Legal em 2009.

Polo madeireiro	Número de indústrias ¹	Extração anual de toras (milhares m ³)	Produção processada (milhares m ³)	Empregos gerados ²	Receita bruta (US\$ milhões)
Humaitá ³	33	168	69	2.529	24,7
Itacoatiara ⁴	8	143	53	2.601	25,7
Manaus ⁵	13	51	20	1.246	6,9
Outras localidades ^{6,7}	5	5	2	149	0,6
Amazonas	59	367	144	6.525	57,9
Acre - Rio Branco ⁸	24	422	193	4.641	91,4
Amapá – Macapá ⁹	48	94	41	1.516	16,1
Maranhão – Açailândia ¹⁰	54	254	90	3.976	29,7
Roraima - Boa Vista ¹¹	37	188	70	2.865	31,5
Total demais Estados	222	1.325	538	19.280	226,6

¹ Inclui as microsserrarias.

² Empregos diretos e indiretos. Cada emprego direto da indústria madeireira gera em média 2,06 empregos indiretos (ver Apêndice).

³ Inclui Apuí, Novo Aripuanã, Manicoré e o distrito da Vila do Km 180.

⁴ Inclui Maués.

⁵ Inclui Manacapuru e Novo Airão.

⁶ Inclui Benjamim Constant, Boca do Acre, Lábrea e Tapauá.

⁷ Pelo baixo volume de toras extraídas em 2009, essas localidades não são consideradas polos madeireiros.

⁸ Boca do Acre, Capixaba, Sena Madureira e Senador Guimard.

⁹ Inclui Mazagão, Pedra Branca, Porto Grande e as microsserrarias distribuídas nos municípios da várzea amapaense.

¹⁰ Inclui Buriticupu, Imperatriz e Itinga do Maranhão.

¹¹ Inclui Caracará, Mucajá, Rorainópolis e São João da Baliza.

TENDÊNCIAS DO SETOR MADEIREIRO NA AMAZÔNIA

Redução na Produção Madeireira. Houve considerável queda na extração de madeira em tora na Amazônia Legal entre 1998 e 2009. Em 1998, o setor madeireiro extraiu 28,3 milhões de metros cúbicos. Em 2004, o volume extraído caiu para 24,5 milhões de metros cúbicos e, em 2009, para 14,2 milhões de metros cúbicos. Por isso, nesse período a produção de madeira processada

reduziu substancialmente de aproximadamente 10,8 milhões de metros cúbicos para 5,8 milhões de metros cúbicos (Tabela 20).

Polos Madeireiros em Declínio. Em 2009, houve redução da atividade madeireira em 19 polos madeireiros na Amazônia Legal. Essa queda foi mais expressiva em Mato Grosso, Pará e Rondônia (Tabela 21).

Tabela 20. Evolução da indústria madeireira da Amazônia entre 1998, 2004 e 2009.

Item	1998 ¹	2004 ²	2009
Consumo anual de madeira em tora (milhões m ³)	28,3	24,5	14,2
Produção anual processada (milhões m ³)	10,8	10,4	5,8
Rendimento médio do processamento	38%	42%	41%
Número de polos madeireiros	72	82	71
Número de indústrias	2.570	3.132	2.227
Receita bruta (US\$ bilhões)	2,50	2,31	2,48
Receita bruta (R\$ bilhões) ³	2,88	6,75	4,94
Número total de empregos (diretos e indiretos) ⁴	353.044	344.247	203.705

¹ Fonte: Lentini *et al.* (2003).

² Fonte: Lentini *et al.* (2005).

³ Câmbio médio de R\$ 1,16/US\$ 1,00 em 1998; R\$ 2,92/US\$ 1,00 em 2004; e R\$ 1,99/US\$ 1,00 em 2009 (BCB, 2010).

⁴ Cada emprego direto da indústria madeireira gera em média 2,06 empregos indiretos (ver Apêndice).

Tabela 21. Histórico da extração de madeira em tora de polos madeireiros em 1998, 2004 e 2009.

Polo madeireiro	Consumo de madeira em tora (milhares de m ³)		
	1998	2004	2009
Amapá			
Macapá ¹	140	130	94
Amazonas			
Manaus ²	150	160	51
Mato Grosso			
Itaúba ³	100	130	59
Juruena	270	120	64
Matupá ⁴	610	400	81
Paranaíta	500	180	57
São José do Rio Claro ⁵	710	260	95
União do Sul	260	390	82
Total (Mato Grosso)	2.450	1.480	437
Pará			
Afuá ⁶	130	220	64
Parauapebas ⁷	-	210	95
Porto de Moz	220	110	62
Santana do Araguaia ⁸	650	110	32
Trairão	-	220	83
Total (Pará)	1.000	870	336
Rondônia			
Alta Floresta do Oeste ⁹	140	160	46
Cacoal ¹⁰	190	180	63
Jaru	500	220	99
Ji-Paraná ¹¹	350	100	64
São Francisco do Guaporé ¹²	400	290	70
Total (Rondônia)	1.580	950	342

Fonte: Lentini *et al.* (2003), Lentini *et al.* (2005), e Veríssimo *et al.* (2002) e SFB & Imazon (2010).

¹ Inclui Mazagão, Pedra Branca, Porto Grande e as microsserrarias distribuídas nos municípios da várzea amapaense.

² Inclui Manacapuru e Novo Airão.

³ Inclui Colíder, Nova Canaã do Norte e Terra Nova do Norte.

⁴ Inclui Guarantã do Norte, Peixoto de Azevedo e Novo Mundo.

⁵ Inclui Lucas do Rio Verde e Sorriso.

⁶ Inclui Anajás.

⁷ Inclui Água Azul do Norte, Eldorado dos Carajás, São Félix do Xingu, Tucumã e Xinguará.

⁸ Inclui Cumaru do Norte, Pau D'Arco, Redenção e Rio Maria.

⁹ Inclui Alto Alegre, Parecis, Santa Luzia do Oeste e São Felipe do Oeste.

¹⁰ Inclui Nova Brasilândia d'Oeste, Novo Horizonte d'Oeste e Rolim de Moura.

¹¹ Inclui Alvorada d'Oeste e Presidente Médici.

¹² Inclui São Miguel do Guaporé e Seringueiras.

Produção. Os principais Estados produtores de madeira nativa da Amazônia Legal (Pará, Mato Grosso e Rondônia) mantiveram, entre 1998 e 2009, sua importância relativa na atividade madeireira. O Acre foi o único Estado que apresentou um aumento na extração de madeira em tora. O Maranhão teve a maior redução relativa (Tabela 22).

Empregos. O número de empregos diretos e indiretos gerados na Amazônia Legal pela indústria madeireira

teve uma redução considerável de mais de 42% em 2009 se comparado a 2004. Apenas o Estado de Roraima registrou leve aumento no número de empregos em 2009 (Tabela 23).

Número de Indústrias. Entre 1998 e 2009 houve uma redução substancial no número de indústrias madeireiras na Amazônia Legal, de 2.570 para 2.227 estabelecimentos. O único Estado que apresentou aumento no número de indústrias nesse período foi Roraima (Tabela 24).

Tabela 22. Evolução da produção madeireira na Amazônia Legal entre 1998, 2004 e 2009.

Estado	Produção madeireira (1998) ¹			Produção madeireira (2004) ²			Produção madeireira (2009)		
	Consumo de toras (milhares m ³)	Produção processada (milhares m ³)	Rendimento médio (%)	Consumo de toras (milhares m ³)	Produção processada (milhares m ³)	Rendimento médio (%)	Consumo de toras (milhares m ³)	Produção processada (milhares m ³)	Rendimento médio (%)
Acre	200	75	37,5%	420	172	40,9%	422	193	45,7%
Amapá	140	48	34,3%	130	45	34,6%	94	41	43,6%
Amazonas	710	281	39,6%	490	189	38,7%	367	144	38,7%
Maranhão	710	283	39,9%	430	192	44,6%	254	90	35,4%
Mato Grosso	10.070	3.919	38,9%	8.010	3.483	43,5%	4.004	1.795	44,8%
Pará	11.280	4.255	37,7%	11.150	4.628	41,5%	6.599	2.550	38,6%
Rondônia	4.790	1.792	37,4%	3.700	1.619	43,7%	2.220	925	41,7%
Roraima	240	91	37,9%	130	53	41,2%	188	70	37,2%
Tocantins	120	48	40,0%	-	-	-	-	-	-
Amazônia Legal	28.260	10.792	38,2%	24.460	10.381	42,4%	14.148	5.808	41,0%

¹ Fonte: Lentini *et al.* (2003).

² Fonte: Lentini *et al.* (2005).

Tabela 23. Evolução do número de empregos gerados na Amazônia Legal entre 1998, 2004 e 2009.

Estado	Empregos gerados (1998) ¹		Empregos gerados (2004) ²		Empregos gerados (2009)	
	Empregos diretos ³ (milhares)	Empregos indiretos ⁴ (milhares)	Empregos diretos ³ (milhares)	Empregos indiretos ⁴ (milhares)	Empregos diretos ³ (milhares)	Empregos indiretos ⁴ (milhares)
Acre	0,9	1,9	1,9	3,9	1,5	3,1
Amapá	0,6	1,3	0,7	1,5	0,5	1,0
Amazonas	5,2	10,8	3,7	7,6	2,1	4,4
Maranhão	4,7	9,6	2,2	4,6	1,3	2,7
Mato Grosso	35,6	73,2	35,5	73,1	18,6	38,3
Pará	58,6	120,4	60,1	123,6	30,2	62,2
Rondônia	20,2	41,5	19,2	39,6	11,4	23,4
Roraima	0,8	1,7	0,8	1,6	0,9	1,9
Tocantins	0,7	1,4	-	-	-	-
Amazônia Legal	127,3	261,8	124,2	255,4	66,6	137,1

¹ Fonte: Lentini *et al.* (2003).

² Fonte: Lentini *et al.* (2005).

³ Inclui a atividade de exploração madeireira, transporte da madeira em tora e postos de trabalho gerados nas indústrias.

⁴ Cada emprego direto da indústria madeireira gera em média 2,06 empregos indiretos (ver Apêndice).

Tabela 24. Evolução do número de indústrias madeireiras na Amazônia Legal entre 1998, 2004 e 2009.

Estado	Número de indústrias (1998) ¹			Número de indústrias (2004) ²			Número de indústrias (2009)		
	Micros-serrarias ³	Serrarias, laminadoras e fábricas de compensado	Total	Micros-serrarias ³	Serrarias, laminadoras e fábricas de compensado	Total	Micros-serrarias ³	Serrarias, laminadoras e fábricas de compensado	Total
Acre	-	25	25	-	52	52	-	24	24
Amapá	58	8	66	60	13	73	41	7	48
Amazonas	10	22	32	3	45	48	2	57	59
Maranhão	-	67	67	-	45	45	-	54	54
Mato Grosso	188	552	740	154	718	872	56	536	592
Pará	534	676	1.210	752	840	1.592	449	618	1.067
Rondônia	43	347	390	15	407	422	28	318	346
Roraima	-	23	23	2	26	28	5	32	37
Tocantins	-	17	17	-	-	-	-	-	-
Amazônia Legal	833	1.737	2.570	986	2.146	3.132	581	1.650	2.227

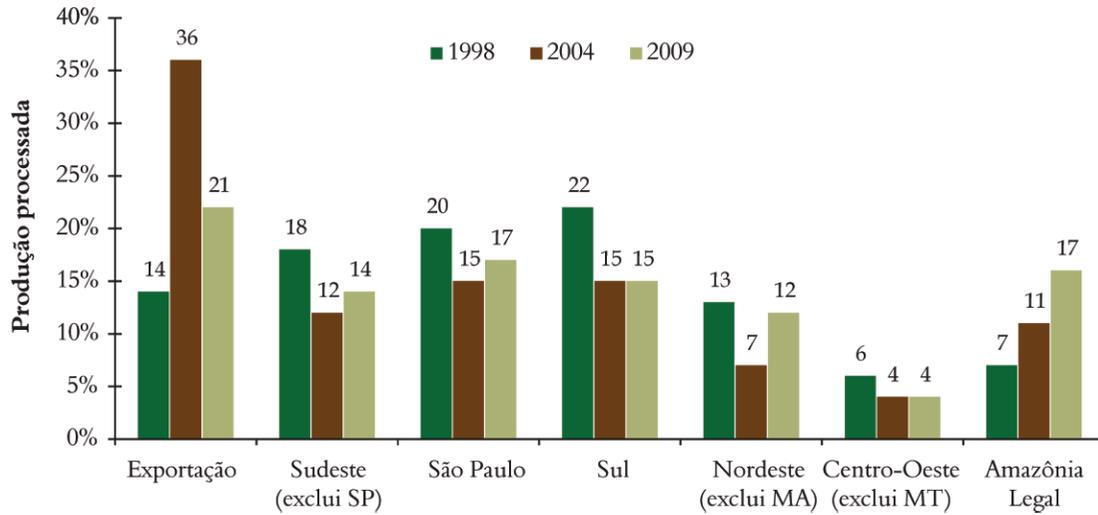
¹ Fonte: Lentini *et al.* (2003).

² Fonte: Lentini *et al.* (2005).

³ Inclui serrarias equipadas com serras circulares, *induspan*, serras deitadas e engenhos horizontais.

Mercados. Houve redução no volume de madeira exportado entre 2004 e 2009. Por outro lado, cresceu a participação relativa do mercado interno. O Estado de São Paulo ainda é o principal mercado, com 17% do consumo em 2009. A participação do mercado da Amazônia Legal que era apenas de 11% em 2004 aumentou para 17% em 2009 (Figura 14).

Figura 14. Evolução dos mercados de madeira processada amazônica entre 1998¹, 2004² e 2009.



¹ Fonte: Lentini *et al.* (2003).

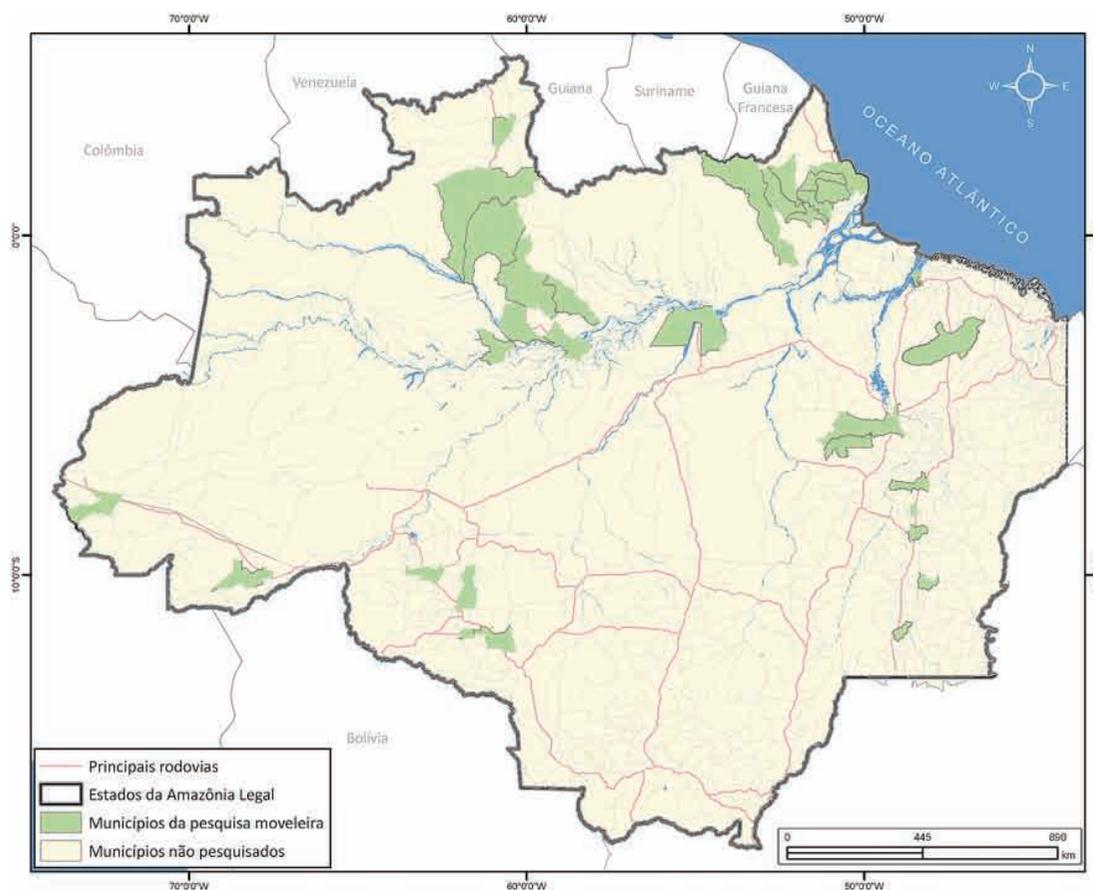
² Fonte: Lentini *et al.* (2005).

O SETOR MOVELEIRO DA REGIÃO NORTE DO BRASIL¹⁵

O setor moveleiro na Amazônia ainda é incipiente. Dados de 2007 revelam que considerando somente a região Norte (excluindo Mato Grosso e Maranhão) apenas 2,6% das empresas moveleiras e 1,7% dos empregos do Brasil estão situadas na região (Abimovel, 2006).

Este capítulo resume a situação da atividade moveleira nos principais polos moveleiros da região Norte do Brasil no ano de 2008. Os dados são provenientes do diagnóstico do setor moveleiro na região Norte realizado pelo Imazon e Sebrae em 36 municípios (Figura 15) (Vedoveto *et al.* 2010)

Figura 15. Principais polos moveleiros da região Norte.



Fonte: Adaptado de Vedoveto *et al.* (2010).

¹⁵ Este estudo foi financiado pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae - Unidade Região Norte).

Matéria-prima, empregos gerados e receita bruta moveleira. Em 2008, identificamos 1.892 estabelecimentos nos principais polos moveleiros da região Norte. Essas indústrias consumiram em torno de 198 mil metros cúbicos de madeira processada entre madeira nativa maciça e painéis de madeira reflorestada. Os Estados do Pará, Amazonas e Acre responderam por 83% do consumo total de madeira processada para fabricação de móveis na região. A receita bruta gerada pela indústria moveleira foi cerca de R\$ 258 milhões e os empregos diretos gerados somaram aproximadamente 7.169. Apenas 36% dos empregos eram

formais, 46% eram informais e 18% era mão de obra familiar (Tabela 25).

Tipo de matéria-prima. A madeira em pranchões e blocos, o resíduo de serraria e a madeira serrada foram os principais tipos de matéria-prima utilizados para a fabricação de móveis na região Norte em 2008 (Quadro 3 e Figura 16). Aproximadamente 58% de toda essa madeira consumida (114,8 mil metros cúbicos) eram pranchões, blocos e resíduos, ou seja, matéria-prima de baixa qualidade. O MDF representou 10% da matéria-prima empregada. O uso de chapas de compensado e principalmente de MDF têm aumentado na produção de móveis.

Tabela 25. Economia dos principais polos moveleiros da região Norte em 2008.

Estado	Número de municípios	Número de indústrias	Consumo anual de matéria-prima (milhares de m ³)	Empregos diretos gerados	Receita bruta (milhões R\$)
Acre	2	178	29,9	881	44,0
Amapá	8	59	2,9	266	5,8
Amazonas	5	456	43,2	1.404	43,0
Pará	7	813	92,1	2.918	100,0
Rondônia	4	148	14,7	664	18,7
Roraima	5	99	8,4	473	21,4
Tocantins	5	139	6,7	563	25,0
Total	36	1.892	197,9	7.169	257,9

Fonte: Vedoveto *et al.* (2010).

Quadro 3. Tipos de matéria-prima usada por movelarias na região Norte.

Tipos de matéria-prima empregados na fabricação de móveis

Madeira serrada: madeira processada por serras de fita em empresas madeireiras. As dimensões e o acabamento são padronizados.

Bloco e pranchão de madeira: madeira desdobrada com motosserra, com acabamento e qualidade inferiores àquelas processadas por serras de fita. Em geral, foram adquiridos diretamente do extrator autônomo ou atravessador. Na maioria dos casos, sua origem é ilegal e predatória (isto é, não é extraída de forma manejada). Por essas razões, são mais baratos que a madeira serrada.

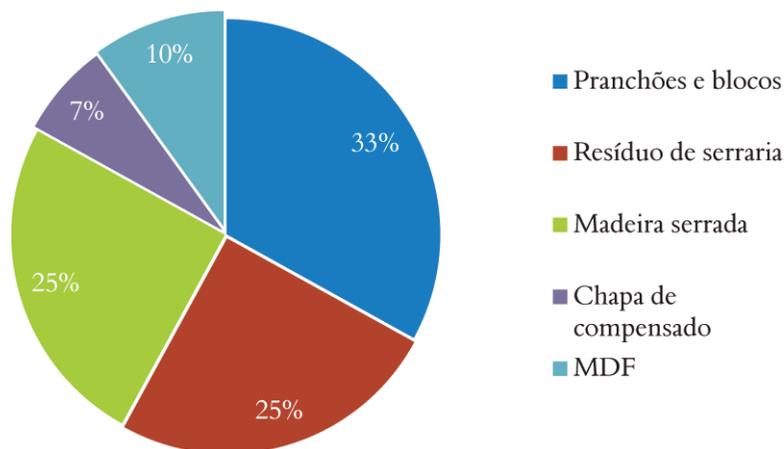
Resíduo de serraria ou *short*: rejeito ainda aproveitável do desdobro de toras. O *short* não tem dimensões padronizadas e tem preço mais acessível que a madeira serrada.

Compensado multilaminado: painel composto de lâminas de madeira sobrepostas em número ímpar de camadas, formando um ângulo de 90° entre as camadas adjacentes. A chapa de compensado é produzida com madeira proveniente de plantações florestais ou madeira branca nativa.

Medium density fiberboard (MDF): chapa produzida a partir da aglutinação de fibras de madeira com resinas sintéticas e ação conjunta de temperatura e pressão. O MDF é produzido com eucalipto, madeira proveniente de plantações florestais.

Fonte: Adaptado de Vedoveto *et al.* (2010).

Figura 16. Tipos de matéria-prima consumidos nos principais polos moveleiros da região Norte em 2008.



Fonte: Vedoveto *et al.* (2010).

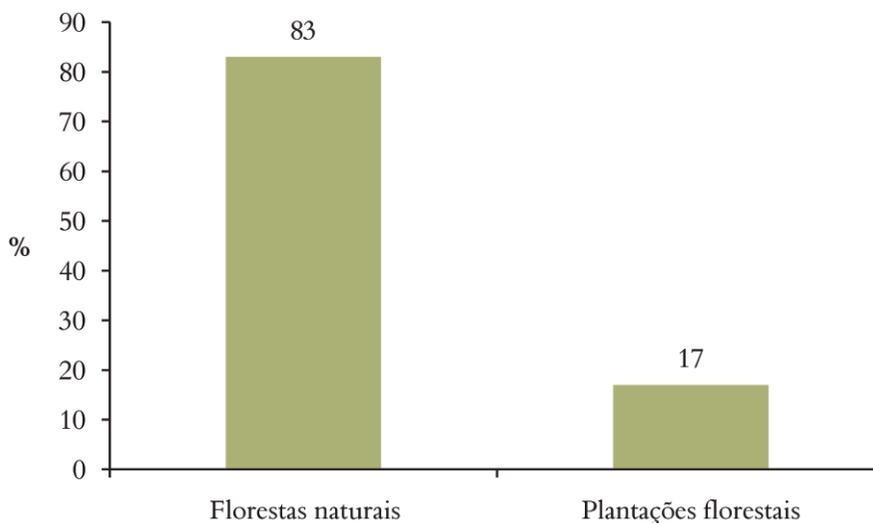
Origem da matéria-prima. A grande maioria (83%) da matéria-prima foi extraída de florestas naturais; e o restante (17%) originou-se de plantações florestais (Figura 17).

Produtos moveleiros. As esquadrias destacaram-se entre os demais móveis e representaram 43% da produção dos polos moveleiros pesquisados. As portas geraram um faturamento de R\$ 48 milhões, ou 18% de toda a receita bruta gerada pelo setor em 2008. Outros produtos com destaque relativo incluíram as camas, com R\$ 35 milhões (14%); guarda-roupas,

com R\$ 29 milhões (11%); e os móveis modulados, com R\$ 23 milhões (9%). Os guarda-roupas e os móveis modulados apresentaram o maior valor agregado (Figura 18).

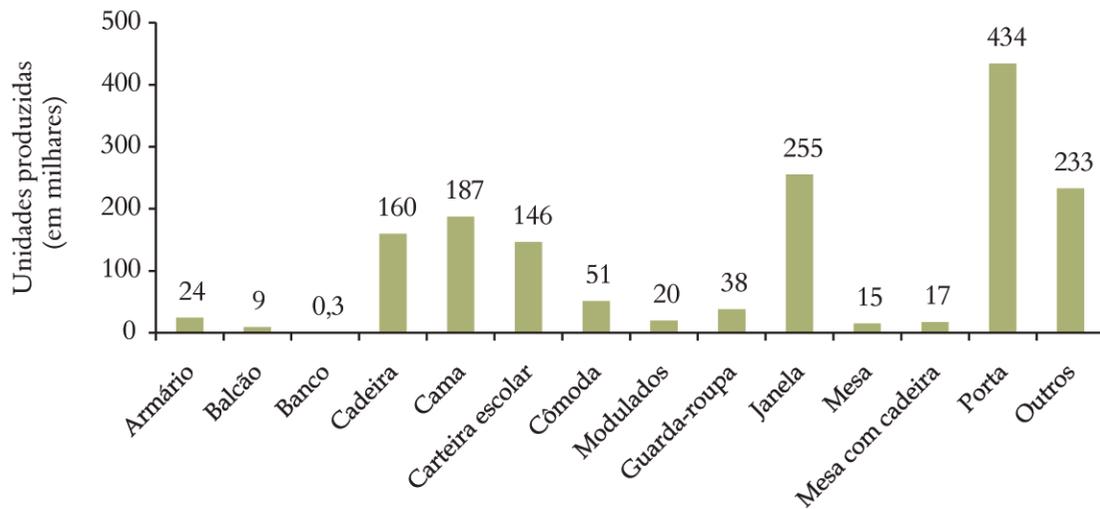
Mercado para os móveis da região Norte. A grande maioria (90%) dos móveis produzidos nos principais polos moveleiros da região Norte em 2008 foi comercializada nos próprios municípios de produção (Figura 19). O Estado de Rondônia foi o que teve a maior proporção de móveis comercializados para a região Sudeste, especialmente São Paulo e Rio de Janeiro.

Figura 17. Florestas de origem da matéria-prima consumida pelos principais polos moveleiros da região Norte em 2008.



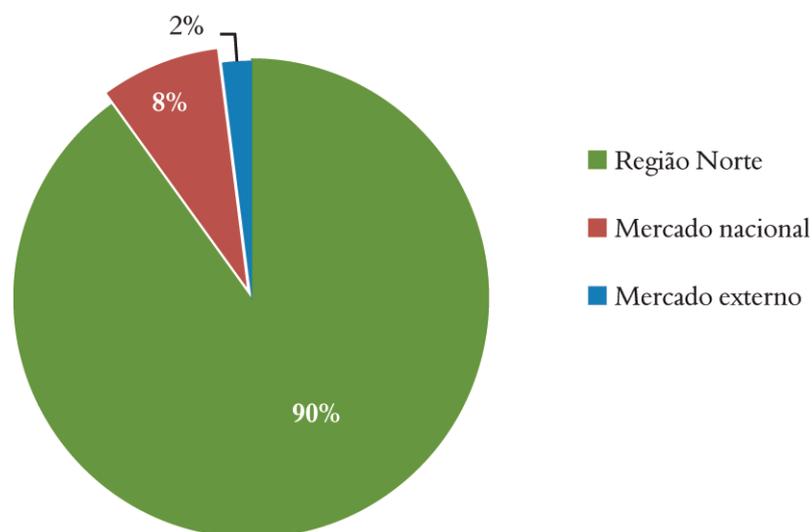
Fonte: Vedoveto *et al.* (2010).

Figura 18. Produção dos principais polos moveleiros da região Norte em 2008.



Fonte: Vedoveto *et al.* (2010).

Figura 19. Mercado para os móveis produzidos nos principais polos moveleiros da Região Norte em 2008.



Fonte: Vedoveto *et al.* (2010).

O REFLORESTAMENTO NA AMAZÔNIA LEGAL

Por: *Marcílio Chiacchio & Eli Franco Vale*

Silvicultura no Brasil. A receita bruta da produção da silvicultura em 2008 (florestas plantadas) foi R\$ 8,6 bilhões (IBGE, 2008). A madeira plantada se destinou à produção principalmente de papel e celulose, chapas de compensado, laminados e MDF. Além disso, uma pequena parte foi destinada para a indústria de ferro-gusa na forma de carvão vegetal (Tabela 26).

Florestas Plantadas no Brasil. As florestas plantadas no Brasil representavam apenas 1,3% da área total de florestas do país em 2009, enquanto as florestas nativas ocupavam os 98,7%

restantes. De acordo com a Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (Abraf), as florestas plantadas atingiram uma área de 6,6 milhões de hectares nesse ano (Tabela 27).

Minas Gerais foi o Estado com a maior área de florestas plantadas, em torno de 1,44 milhões de hectares. Em seguida estavam São Paulo, com 1,2 milhões de hectares e o Paraná, com 853,7 mil hectares (Abraf, 2010). A maioria dessas plantações era com as espécies exóticas eucalipto (*Eucalyptus sp.*) e pinus (*Pinus sp.*) (Tabela 28).

Tabela 26. Receita bruta e produção dos principais produtos da silvicultura no Brasil em 2008.

Produto	Valor (R\$ bilhões)	Quantidade (milhões de m ³)
Papel e celulose	2,76	58,18
Compensado, laminados, MDF etc.	2,66	43,08
Carvão vegetal	2,02	15,90 ¹
Total	7,44	117,16

Fonte: IBGE (2008b).

¹ Cada metro cúbico de carvão equivale a, em média, 250 kg do produto.

Tabela 27. Área de florestas nativas e plantadas em 2009.

Tipo de Floresta	Área total (milhões de hectares)	% das florestas	% área do Brasil
Florestas Naturais	517,1	98,7	60,7
Florestas Plantadas	6,6	1,3	0,8
Total	523,7	100	61,5

Fonte: Brasil (2009), Abraf (2010).

Tabela 28. Área de florestas plantadas com eucalipto e pinus no Brasil em 2009.

Estado	Espécies plantadas (milhares de hectares)		Total (milhares de hectares)
	Eucalipto	Pinus	
MG	1.300,0	140,0	1.440,0
SP	1.029,7	167,7	1.197,3
PR	157,9	695,8	853,7
BA	628,4	31,0	659,5
SC	100,1	550,9	651,0
RS	272,0	171,2	443,2
Outros	356,4	17,4	373,8
MS	290,9	16,9	307,8
ES	240,6	3,9	244,5
PA	139,7	-	139,7
Total	4.515,7	1.794,7	6.310,5

Fonte: Abraf (2010).

Reflorestamento na Amazônia.

Em 2009, o reflorestamento na Amazônia atingiu uma área de aproximadamente 623 mil hectares. Destes, 308 mil hectares foram com eucalipto (*Eucalyptus sp.*). Em seguida aparecem as espécies nativas seringueira (*Hevea brasiliensis*), com quase 130 mil hectares, e paricá (*Schizolobium amazonicum*), com 118 mil hectares (Tabela 29). O Pará foi o Esta-

do com a maior área plantada (257 mil hectares) seguido de longe por Amapá (64 mil hectares) e Mato Grosso (62 mil hectares).

O paricá é uma espécie nativa que tem sido plantada no leste do Pará. Somente no município de Dom Eliseu havia 85,32 mil hectares plantados com paricá (*Schizolobium amazonicum*) em 2009. Além disso, em Paragominas, o Grupo

Tabela 29. Área de floresta plantada na Amazônia Legal em 2009.

Estado	Espécie plantada (hectares)					Total
	Eucalipto	Seringueira	Paricá	Teca	Pinus	
Pará	139.720	-	118.220	-	-	257.940
Amapá	62.880	-	-	-	810	63.690
Mato Grosso	61.530	-	-	18.896	10	61.540
Tocantins	44.310	-	-	-	850	45.160
Outros Estados		129.850	-	46.344	-	195.090
Amazônia Legal	308.440	129.850	118.220	65.240	1.670	623.420

Fonte: Abraf (2010).

Concrem já possui 26 mil hectares reflorestados com a espécie, totalizando cerca de 16 milhões de árvores. A companhia Vale reflorestou 6,3 mil hectares no município. O paricá é muito utilizado pelas indústrias de laminados e compensados da região.

A teca (*Tectona grandis*), uma espécie de origem asiática de alto valor comercial, tem sido plantada em Mato Grosso e em menor proporção no Amazonas e Acre (ver Tabela 29).

Reflorestamento no Pará. Em 2008, o governo do Pará lançou o programa “Um Bilhão de Árvores para a Amazônia”, cujo objetivo é reflorestar 1 milhão de hectares até 2013 com a recuperação de áreas degradadas. Até Julho de

2010, o programa já havia plantado cerca de 254 milhões de mudas (Pará, 2010).

BNDES. Em maio de 2010, o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) anunciou um investimento de R\$ 121 milhões num Fundo de Investimentos em Participações (FIP), em parceria com a Vale Florestar, empresa criada pela Vale para administrar o fundo. No total, o FIP terá um patrimônio estimado em R\$ 605 milhões. Esse fundo irá apoiar projetos de recuperação e reabilitação de áreas degradadas até 2014, combinando o reflorestamento de áreas com espécies nativas juntamente com florestas industriais. O foco de atuação do fundo será a região leste do Pará (BNDES, 2010).

• Produção de Ferro-Gusa na Região de Carajás

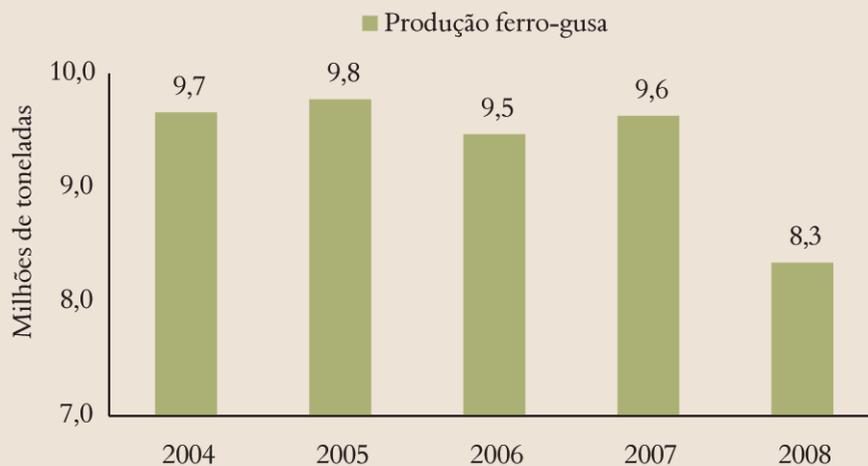
Por *Marcílio Chiacchio*

Produção Nacional. Os principais polos de produção de ferro-gusa no Brasil atualmente estão localizados em Minas Gerais (maior produtor) e Carajás¹⁶ (Pará e sul do Maranhão). A produção no Brasil caiu de 9,7 milhões de toneladas em 2004 para 8,3 milhões de toneladas em 2008 (Figura 20). Essa queda foi em virtude da crise econômica mundial ocorrida em 2008.

Produção de Ferro-Gusa nas Usinas Independentes de Carajás. A produção de ferro-gusa nas usinas independentes da região de Carajás em 2008 foi de 3,4 milhões de toneladas. O consumo de carvão vegetal para essa produção, foi de 9,2 milhões de metros cúbicos, o equivalente a 18,4 milhões de metros cúbicos de madeira em tora (Figura 21).

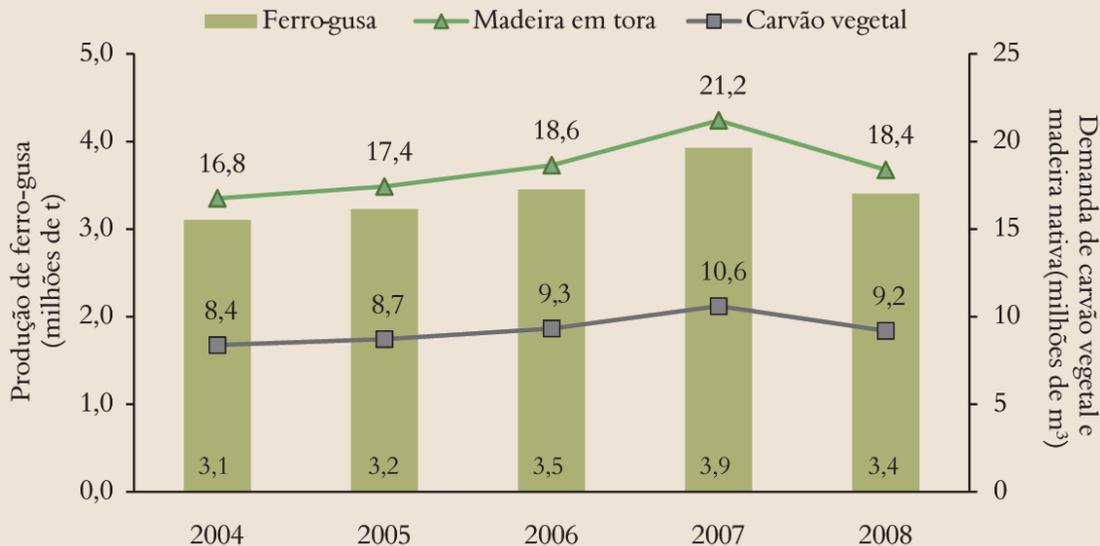
¹⁶ Abrange os municípios de Marabá (Pará), Açailândia e Santa Inês (Maranhão).

Figura 20. Produção de ferro-gusa pelas usinas independentes no Brasil entre 2004 e 2008.



Fonte: MME (2009).

Figura 21. Produção de ferro-gusa e demanda estimada de carvão vegetal e madeira nativa na região de Carajás de 2004 a 2008¹.



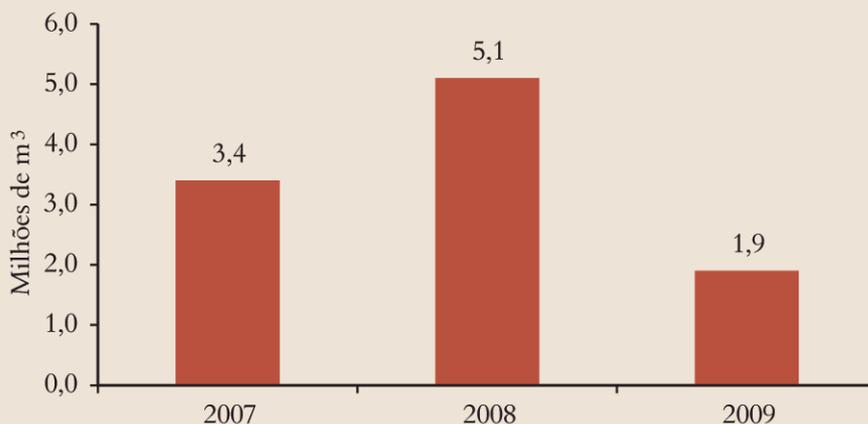
Fonte: Sidefer (2009).

¹ Para estimar a quantidade de carvão vegetal consumido pelas guseiras na região de Carajás utilizamos os seguintes fatores de conversão: 1 tonelada de gusa demanda, em média, 2,7 metros cúbicos de carvão vegetal; 1 metro cúbico de carvão vegetal demanda 2 metros cúbicos de madeira.

Volume de Carvão Vegetal Licenciado no Pará. De acordo com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará (Sema-PA), a produção média anual de carvão vegetal no Estado entre 2007 e 2009 foi 3,47 milhões de metros cúbicos. Em 2008, por exemplo, a Sema licenciou

5,1 milhões de metros cúbicos de carvão, enquanto que a demanda estimada foi de 8,3 milhões de metros cúbicos (Figura 22). Essa diferença (3,2 milhões de metros cúbicos de carvão não licenciado) é equivalente a 6,4 milhões de metros cúbicos de madeira em tora.

Figura 22. Produção de carvão vegetal licenciada no Estado do Pará para comercialização entre 2007 e 2009.



Fonte: Sema-PA (2009).

• Mercado de Carbono e Florestas

Por Moira Adams & Brenda Brito

O mercado de carbono é um mecanismo criado pelo Protocolo de Quioto para ajudar os países desenvolvidos a alcançarem suas metas de redução de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE)¹⁷. Os países emissores de GEE

podem compensar suas emissões a partir da compra de permissões de emissão de outros países ou compra de créditos de carbono¹⁸ gerados em outros locais. Para países em desenvolvimento, como o Brasil, o mercado de carbono é regulado

¹⁷ Segundo o Protocolo de Quioto, os gases responsáveis pelo efeito estufa (GEE) são: dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), perfluorcarbonos (PFCs), hidrofluorcarbonos (HFCs) e hexafluoreto de enxofre (SF₆).

¹⁸ Cada crédito de carbono equivale ao sequestro de uma tonelada de CO₂ da atmosfera e à fixação de 0,27 tonelada de C (carbono), por exemplo, na biomassa das árvores em crescimento.

pelo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), no qual são desenvolvidos projetos para sequestro ou redução de emissões de GEE.

Além do MDL, existem projetos desenvolvidos no chamado mercado voluntário, no qual os créditos gerados não podem ser utilizados para fins de cumprimento de metas no Protocolo de Quioto. Em geral, ele ocorre com a compra de créditos de carbono por empresas interessadas em compensar suas emissões de GEE, que negociam os créditos na Bolsa do Clima de Chicago (CCX) ou em contratos firmados diretamente entre as partes envolvidas no projeto.

Tipos de projeto na área florestal. Existem dois tipos principais de projetos florestais: florestamento¹⁹/reflorestamento; redução de emissões por desmatamento (REDD+), degradação, conservação, manejo sustentável e aumento de estoques de carbono florestal, manejo florestal melhorado e Sistemas Agroflorestais (SAF).

Florestamento/reflorestamento. No MDL, apenas projetos de florestamento/reflorestamento podem ser registrados na área florestal. Porém, exigências metodológicas do MDL específicas para esse tipo de projeto inibiram seu avanço na área florestal e apenas dezesseis deles haviam sido aprovados em todo o mun-

do até 15 de setembro de 2010²⁰; nenhum no Brasil. Existe apenas um projeto florestal no Brasil - de reflorestamento para uso industrial na região Sudeste - que já está em fase de validação para obter o registro²¹.

No mercado voluntário, as exigências metodológicas para projetos de florestamento/reflorestamento dependem do tipo de certificação escolhido para sua validação. Os principais padrões de certificação de projetos florestais são: *Voluntary Carbon Standards (VCS)* e *Carbon Fix Standard (CFS)*, focados na quantificação do carbono; *Social Carbon Standard (SCS)* e *Climate, Community and Biodiversity Standards (CCBS)*, voltados principalmente para os benefícios socioambientais gerados pelos projetos; e *Plan Vivo Standard*, para projetos desenvolvidos com comunidades.

O número de projetos de reflorestamento aprovados e registrados pelos padrões de certificação no mercado voluntário ainda é baixo. De acordo com as informações disponibilizadas nos sítios eletrônicos das certificadoras mencionadas acima, até 15 de setembro de 2010 existia, no Brasil, apenas um projeto de reflorestamento aprovado (na Bahia) e três em fase de validação (dois deles na Amazônia Legal), todos pelo padrão de certificação CCBS (Tabela 30).

¹⁹ Segundo o Protocolo de Quioto, é o plantio de árvores em área onde nunca existiu floresta ou que está desmatada há mais de 50 anos

²⁰ Fonte: <http://cdm.unfccc.int>

²¹ *Reforestation as Renewable Source of Wood Supplies for Industrial Use in Brazil*. Em: <http://cdm.unfccc.int/Projects/DB/TUEV-SUED1242052712.92/view>. Disponível em: <<http://cdm.unfccc.int>>. Acesso em: 15 set.2010.

REDD+. Abrange iniciativas para manutenção da floresta em países em desenvolvimento. Apesar de REDD+ estar sendo discutido oficialmente na Convenção Quadro das Nações Unidas para Mudança do Clima desde 2005, não há um mecanismo formal que permita, por exemplo, comercialização de créditos de carbono de REDD+ para fins de compensação de emissões de GEE de países desenvolvidos. Na verdade, a geração de créditos de carbono de REDD+ para fins de compensação é um tema polêmico no âmbito internacional e, por isso, atualmente se discutem outras formas além do mercado para incentivar redução de emissões florestais nos países em desenvolvimento²². No entanto, iniciativas de REDD+ já são observadas no mercado voluntário, inclusive no Brasil.

O maior projeto de REDD (Tabela 30) aprovado no país é o Projeto da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Juma (589.612 hectares), certificado pelo padrão CCBS. Há outros nove projetos localizados em áreas privadas inseridos no Programa Brasil Mata Viva do Governo do Mato Grosso; e um único projeto de REDD em fase de validação pelo

CCBS no cerrado do Tocantins. Várias outras iniciativas de projetos florestais no Brasil estão voltadas para o mercado de carbono e encontram-se em elaboração ou foram submetidas a padrões de certificação. A maioria desses projetos é para REDD na Amazônia²³ (Tabela 13).

Projetos Florestais no Mercado Voluntário²⁴. O mercado voluntário de carbono movimentou em 2009 pelo menos 93,7 milhões de toneladas de CO₂e²⁵ e 387,4 milhões de dólares no mundo. Os projetos florestais representaram 21% do total de créditos de carbono negociados nesse mercado em 2009, sendo 10% provenientes de florestamento/reflorestamento; 7% de projetos de REDD; 3% de manejo florestal melhorado; e 1% de SAFs.

Preço do Crédito de Carbono.

Em 2009, aproximadamente 45% dos créditos de carbono no mercado voluntário foram negociados na CCX a apenas US\$ 1,2/tCO₂e, um preço menor que o praticado em 2008: US\$ 4,4/tCO₂e. Essa queda nos preços é atribuída à crise financeira internacional e à expectativa sobre a inclusão de projetos de REDD no mercado regulatório. Os preços médios

²² O ponto principal da polêmica seria garantir que países desenvolvidos adotem metas maiores de redução de emissões de GEE em vez de apenas compensarem suas emissões com créditos de REDD+. A mera compensação sem reduções adicionais e significativas pode resultar num aumento médio da temperatura global superior a 2º Celsius, ampliando e agravando os impactos das mudanças climáticas no Planeta.

²³ De acordo com as informações disponibilizadas pelas certificadoras em seus sítios eletrônicos, não existem projetos aprovados no Brasil classificados como manejo florestal melhorado ou SAF. Normalmente estas atividades estão incluídas em propostas de REDD+, que são mais abrangentes.

²⁴ Fonte: Hamilton *et al.*, 2010. *Building Bridges: State of the Voluntary Carbon Markets 2010*.

²⁵ O CO₂e (dióxido de carbono equivalente) é a unidade utilizada para quantificar a concentração dos GEEs, baseada na relação entre o potencial desses gases em provocar o efeito estufa e o potencial referencial do CO₂. Uma tonelada de CO₂e corresponde a um crédito de carbono.

Tabela 30. Projetos de reflorestamento e REDD+ aprovados ou em fase de validação no Brasil.

Projeto	Tipo	Área (ha)	Local	Padrão de certificação	Estágio
Corredor Ecológico Monte Pascoal – Pau Brasil	Reflorestamento	17	BA	CCBS	Aprovado
Reflorestamento Heterogêneo no Mato Grosso	Reflorestamento	1.096	MT	CCBS	Validação
Projeto de Carbono Corredor de Biodiversidade Emas-Taquari	Reflorestamento	681	GO e MS	CCBS	Validação
Projeto Florestal Genesis: Reflorestamento de Espécies Nativas do Cerrado Brasileiro no Estado do Tocantins	Reflorestamento	130	TO	CCBS	Validação
Projeto da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Juma: Reduzindo Emissões de Gases do Efeito Estufa pelo Desmatamento no Estado do Amazonas	REDD	589.612	AM	CCBS	Aprovado
Projetos (8) inseridos no Programa Brasil Mata Viva do Governo do Mato Grosso propostos por proprietários de terras	REDD	-	MT	IDESA	Aprovados
Projeto Florestal Genesis: Reduzindo Emissões de Gases do Efeito Estufa pelo Desmatamento e Degradação no Estado do Tocantins	REDD	1.076	TO	CCBS	Validação

Fontes: sítios eletrônicos dos padrões de certificação.

dos créditos de carbono emitidos pelos padrões de certificação também caíram de US\$ 7,3/tCO₂e em 2008 para US\$ 6,5/tCO₂e em 2009. Normalmente, o preço obtido pelos créditos de carbono varia de acordo com uma série de fatores, sendo que o tipo de projeto é um dos mais importantes. Dentre os tipos de projetos

florestais (Tabela 32), aqueles que incluíram o manejo florestal melhorado foram os que obtiveram os melhores preços em 2009 e os que sofreram menor queda em relação a 2008.

Outro fator relacionado ao preço dos créditos de carbono é o padrão de certificação adotado. O padrão com o

maior volume de créditos negociados no mercado voluntário em 2009 foi o VCS, com um preço médio de US\$ 4,7/tCO₂e. Quando os créditos VCS estavam atrelados a padrões que priorizam os benefícios socioeconômicos e ambientais dos projetos, como o SCS e o CCBS, foram

negociados com preços médios de US\$ 7,6 e US\$ 5,8/tCO₂e, respectivamente. Entre os padrões de certificação voltados para projetos florestais, os créditos emitidos pelo CFS e o *Plan Vivo Standard* obtiveram preços médios de US\$ 10,9/tCO₂e e US\$ 8,9/tCO₂e, respectivamente.

Tabela 31. Exemplos de projetos florestais em elaboração ou submetidos a certificadores que não disponibilizam em seus sítios eletrônicos informações sobre o processo de registro de projetos²⁶.

Projeto	Área (milhares de ha)	Estado
Projeto PSA de Carbono do Estado do Acre	5.800	AC
Projeto Apuí Mais Verde	5.000	AM
Projeto Piloto de REDD no Noroeste do Mato Grosso	10.500	MT
Projeto Cadastro de Compromisso Socioambiental Bacia do Xingu	-	MT e PA
Projeto Piloto São Félix do Xingu	8.600	PA
Projeto REDD Calha Norte	7.400	PA
Projeto Ecomapuá Amazon REDD	94,2	PA
Desmatamento Evitado em Pequenas Propriedades Rurais na Transamazônica	31,7	PA
Conservação da Mata Atlântica e Projeto de Reflorestamento em Antonina e Guaraqueçaba	18,6	PR
Projeto Carbono Suruí	248,0	RO e MT

Tabela 32. Comparação do preço do crédito de carbono, por tipo de projeto, em 2008 e 2009.

Tipo de projeto	Preço do crédito (US\$)	
	2008	2009
Florestamento/reflorestamento	7,2	4,6
REDD	6,3	2,9
Manejo florestal melhorado	7,7	7,3
SAF	-	5,2

²⁶ Fontes: Cenamo *et al.* 2010. Guia sobre projetos de REDD+ na América Latina. 2ª edição. Idesam, e sítios eletrônicos dos proponentes.

MONITORAMENTO DA EXPLORAÇÃO MADEIREIRA

Por André Monteiro

A exploração de madeira em geral é seletiva, isto é, extrai-se de 3 a 7 árvores por hectare e abrem-se pequenas clareiras. Na maioria das vezes, é difícil detectar essas clareiras por imagens de satélite. Porém, desde 2006, o Imazon usa um sistema de monitoramento da exploração madeireira a partir do índice NDFI (*Normalized Difference Fraction Index*)²⁷ gerado do processamento de imagens de satélite do tipo Landsat 5.

Este sistema permite avaliar se a exploração madeireira foi realizada de acordo com a legislação florestal. Além disso, é possível identificar os seguintes problemas i) se o plano de manejo foi aprovado em área desmatada; ii) se o plano de manejo foi aprovado em área já explorada; iii) se o plano de manejo foi executado antes do prazo e/ou se foi além da área autorizada. O sistema permite também identificar ocorrência de exploração madeireira ilegal em Áreas Protegidas (Figura 23).

Figura 23. Exemplo de inconsistência detectada pelo Imazon: área explorada acima do limite autorizado.



²⁷ Souza Jr., C. M., Roberts, D. and Cochrane, M. A. 2005. *Combining Spectral and Spatial Information to Map Canopy Damages from Selective Logging and Forest Fires*. Remote Sensing of Environment. 98. 329-343.

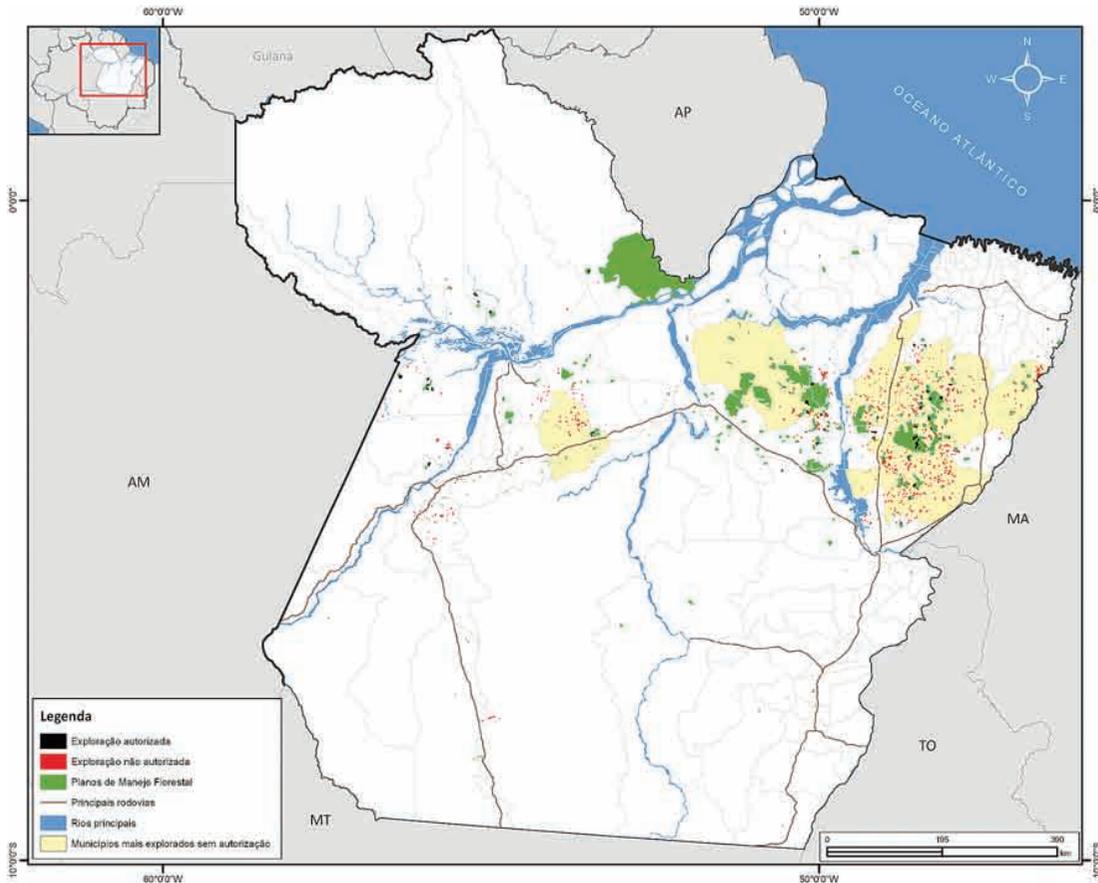
No período de agosto de 2008 a julho de 2009, o Imazon detectou no Estado do Pará 128,5 mil hectares de florestas exploradas pela atividade madeireira. Desse total, a maioria (73%) foi autorizada, enquanto 27% não foram autorizados pela Sema-PA²⁸ (Figura 24).

Exploração Ilegal. No período anterior (agosto de 2007 e julho de 2008) o Imazon havia detectado aproximadamente 289 mil hectares de exploração ilegal de

madeira nesses municípios no Pará. Porém, entre agosto de 2008 e julho de 2009, essa área explorada ilegalmente caiu para em torno de 72 mil hectares (Figura 25).

Exploração Madeireira em Unidades de Conservação. Entre 2007 e 2008 foram detectados 8,4 mil hectares de exploração madeireira ilegal em UCs na Amazônia Legal. Entre 2008 e 2009 esse número caiu para apenas 785 hectares (Tabela 33).

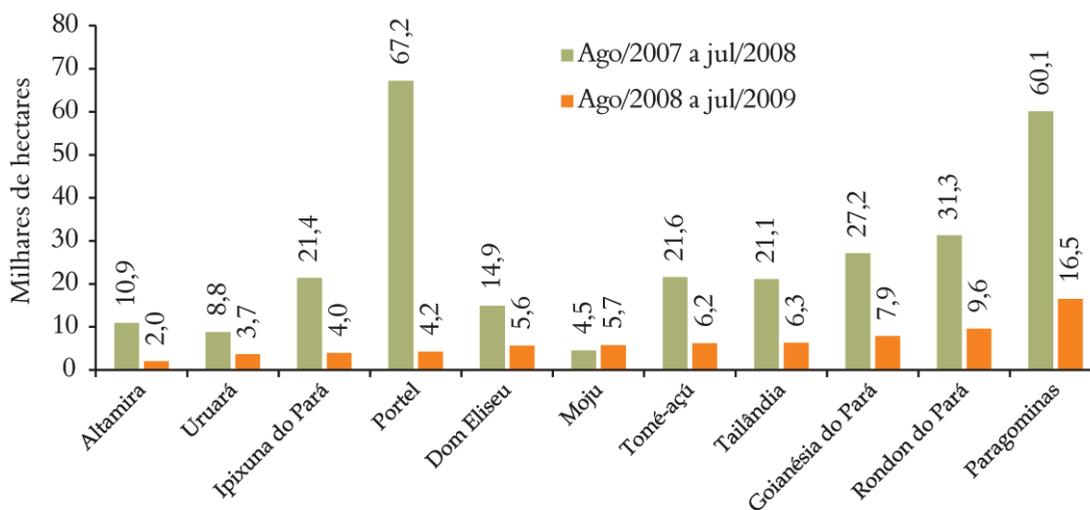
Figura 24. Municípios com maior ocorrência de exploração ilegal de madeira no Estado do Pará entre agosto de 2008 e julho de 2009.



Fonte: Adaptado de Monteiro *et al.* (2010).

²⁸ Monteiro, A; Cardoso, D; Conrado, D; Veríssimo, A; Souza Jr, C. *Boletim Transparência Manejo Florestal- Estado do Pará 2008 a 2009*. Imazon: Belém. 16 p.

Figura 25. Municípios do Estado do Pará com as maiores áreas exploradas sem autorização entre agosto de 2007 a julho de 2008 e agosto de 2008 a julho de 2009.



Fonte: Adaptado de Monteiro *et al.* (2010).

Tabela 33. Unidades de Conservação com exploração madeireira ilegal no Estado do Pará entre 2007 e 2009.

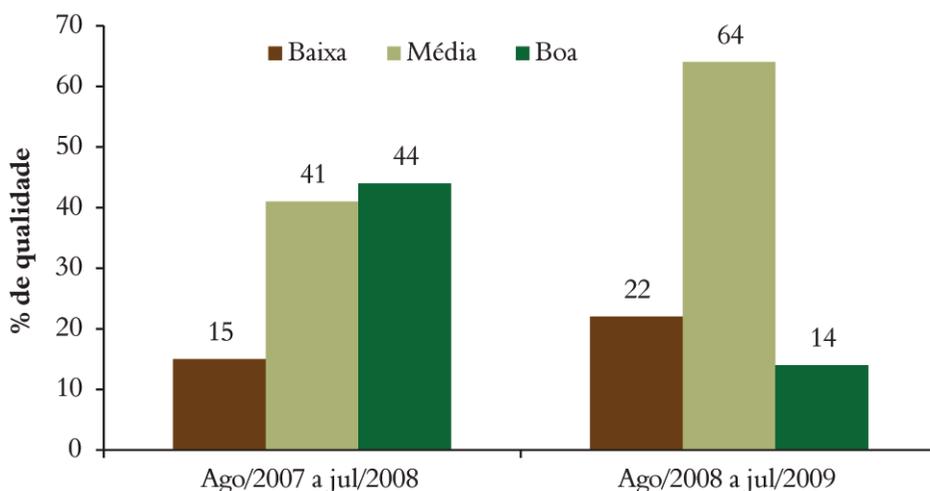
Unidade de Conservação	Área da UC (hectares)	Área explorada sem autorização (hectares)	
		2007/2008	2008/2009
Flona do Jamanxim	1.301.120	3.645	39
Flona de Caxiuanã	200.000	2.239	-
APA Arquipélago do Marajó	5.998.570	774	13
APA do Lago de Tucuruí	568.667	527	51
Flona do Trairão	257.482	249	551
Flona Saracá-Taquera	429.600	117	48
Outras UCs	32.897.669	877	83
Total	41.653.108	8.428	785

Fonte: Adaptado de Monteiro *et al.* (2010).

Qualidade dos Planos de Manejo. Quase metade (44%) dos projetos de manejo avaliados por sensoriamento remoto entre agosto de 2007 e julho de 2008 foram considerados de boa qua-

lidade na execução da exploração. No período seguinte (agosto de 2008 a julho de 2009), a maioria (64%) dos projetos avaliados eram de qualidade média (Figura 26).

Figura 26. Qualidade dos planos de manejo florestal avaliados no Estado do Pará entre agosto de 2007 a julho de 2008 e agosto de 2008 a julho de 2009.



Fonte: Adaptado de Monteiro *et al.* (2009) e Monteiro *et al.* (2010).

• Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD) do Imazon.

Por Sanae Hayashi e Carlos Souza Jr.

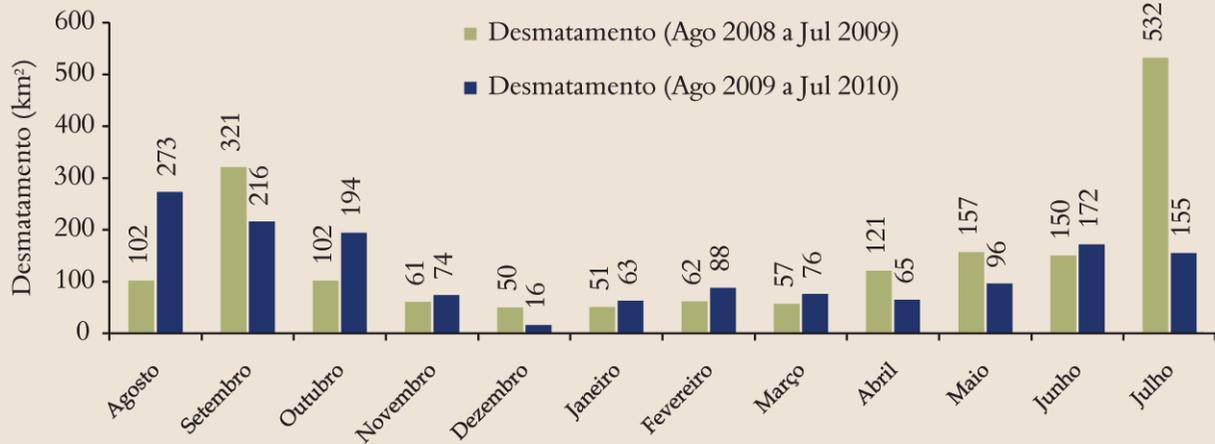
O Imazon realiza o monitoramento mensal do desmatamento na Amazônia Legal usando o Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD). Este sistema está operacional na Amazônia Legal desde abril de 2008²⁹. O SAD também permite detectar a degradação florestal. Isto é, florestas impactadas pela extração de ma-

deira e ou queimadas (Figuras 27 e 28).

Entre agosto de 2009 e Julho de 2010 o desmatamento acumulado totalizou 1.488 quilômetros quadrados. Em relação ao desmatamento ocorrido entre agosto de 2008 e julho de 2009 (1.766 quilômetros quadrados), houve redução de 16% (Figuras 27).

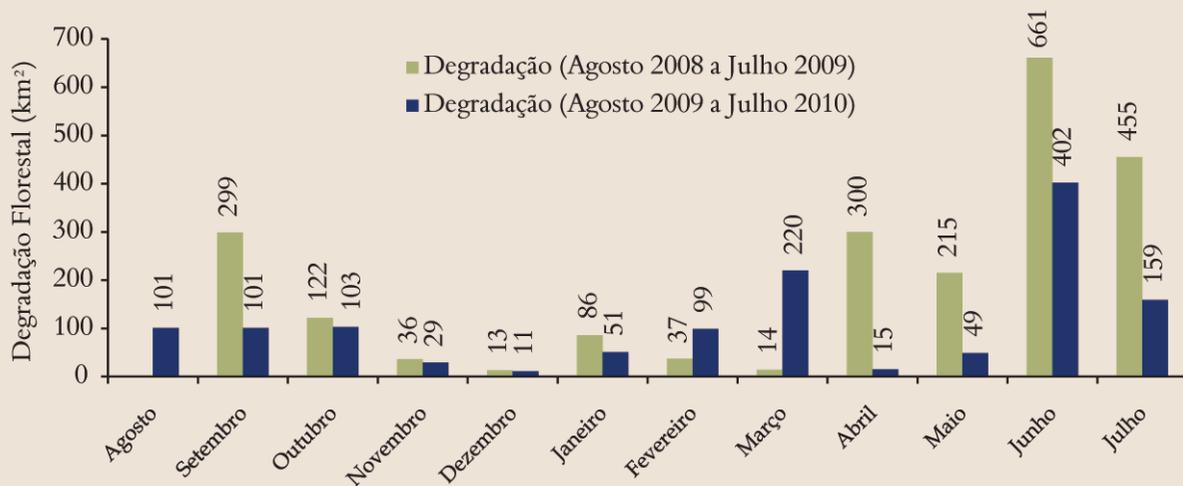
²⁹ Maiores detalhes metodológicos no Boletim Transparência Florestal do Imazon, disponível em: http://www.imazon.org.br/novo2008/publicacoes_ler.php?idpub=672

Figura 27. Distribuição mensal do desmatamento na Amazônia Legal de agosto de 2008 a julho de 2010.



Fonte: Adaptado de Hayashi *et al.* (2010).

Figura 28. Degradação florestal na Amazônia Legal entre agosto de 2008 e julho de 2010.



Fonte: Adaptado de Hayashi *et al.* (2010).

CARACTERÍSTICAS DA EXPLORAÇÃO E TRANSPORTE FLORESTAL

Tipo de Extrator. Em 2009, na Amazônia Legal, a maior parte (61%) da madeira em tora foi extraída (corte e arraste) por terceiros, enquanto 39% foram extraídos pelas próprias indústrias processadoras (Tabela 34).

Equipamentos para Arraste Florestal. Em 2009, a maioria (68%) dos extratores utilizou tratores florestais *skidder*³⁰ para o arraste da madeira em tora. Outros

18% da madeira extraída foram arrastados com tratores agrícolas adaptados³¹; e apenas 10% do volume total de madeira foi arrastado por tratores de esteiras (Tabela 35).

Custos de Exploração Florestal. Em 2009, o custo médio das operações de exploração florestal (corte, traçamento, arraste e carregamento das toras em caminhões) foi igual a US\$ 31 por metro cúbico³² (Tabela 35).

Tabela 34. Tipos de extrator da madeira na Amazônia Legal em 2009.

Estado	Tipo de extrator da madeira (% do volume extraído)	
	Indústrias madeireiras	Terceiros
Acre	80	20
Amapá	95	5
Amazonas	58	42
Maranhão	42	58
Mato Grosso	28	72
Pará	36	64
Rondônia	43	57
Roraima	14	86
Amazônia Legal	39	61

³⁰ O *skidder* é um trator desenvolvido especificamente para o arraste florestal. Ele possui melhor desempenho e produtividade e provoca menores danos ao solo e às árvores remanescentes do que outros tipos de equipamento, como, por exemplo, os tratores de esteiras (Amaral *et al.*, 1998).

³¹ Os tratores agrícolas são adaptados com guinchos e torres para realizar o arraste das toras.

³² Câmbio médio de 2009: US\$ 1,00/R\$ 1,99 (BCB, 2009).

Tabela 35. Equipamentos e custos da extração florestal (% volume explorado) na Amazônia Legal em 2009.

Estado	Equipamentos de extração (% do volume)						
	Trator skidder	Trator de esteiras	Trator agrícola	“Catraca” ¹	Manual ²	Aquática ³	Outros ⁴
Acre	98	-	2	-	-	-	-
Amapá	68	2	1	1	5	23	-
Amazonas	51	24	15	-	6	2	2
Maranhão	42	32	14	-	12	-	-
Mato Grosso	68	2	30	-	-	-	-
Pará	64	19	10	3	2	1	1
Rondônia	68	4	27	1	-	-	-
Roraima	46	23	31	-	-	-	-
Amazônia Legal	68	10	18	1	1	1	1
Custo de extração^{5,6,7} (US\$/m³ de tora)	30,9	41,3	24,4	29,7	-	5,7	-

¹ No sistema “catraca” os ramais são abertos na floresta para a entrada de caminhões e as árvores são embarcadas com o auxílio de cabos de aço.

² No sistema manual, as árvores são cortadas com machado e arrastadas manualmente até os cursos d’água, com o auxílio de estivas de madeira. Essas toras são embarcadas e transportadas por jangadas até as serrarias (Veríssimo *et al.*, 1999). Esse sistema só é utilizado atualmente no estuário dos Estados do Pará e Amapá.

³ O sistema de arraste aquático é caracterizado pela flutuação de toras em florestas inundadas.

⁴ Inclui arraste por tração animal ou com o uso de tratores de esteiras.

⁵ Não obtivemos custos referentes à exploração manual. Método praticado principalmente no estuário do Estado do Pará.

⁶ Câmbio médio de 2009: US\$ 1,00/R\$ 1,99 (BCB, 2010).

⁷ O custo médio de exploração na Amazônia Legal foi de US\$ 30,70 por metro cúbico de madeira em tora.

Origem da Matéria-Prima. Em 2009, a maioria (71%) da madeira em tora extraída na Amazônia foi oriunda de áreas de terceiros, enquanto apenas 29% foram exploradas em áreas próprias ou arrendadas pelas indústrias madeireiras (Tabela 36).

Tamanho das Propriedades. Em 2009, 41% da madeira em tora foi

extraída de propriedades de porte médio (entre 500 e 5 mil hectares). As grandes propriedades (> 5 mil hectares) forneceram 31% da madeira em tora, enquanto 28% foram extraídos em pequenas propriedades (< 500 hectares) (Tabela 37).

Tabela 36. Origem da matéria-prima florestal na Amazônia Legal em 2009.

Estado	Origem da matéria-prima florestal (% do volume extraído)	
	Áreas próprias	Áreas de terceiros
Acre	21	79
Amapá	26	74
Amazonas	62	38
Maranhão	-	100
Mato Grosso	15	85
Pará	40	60
Rondônia	11	89
Roraima	8	92
Amazônia Legal (%)	29	71

Tabela 37. Proporção de matéria-prima por tamanho de propriedade na Amazônia Legal em 2009.

Estado	Tamanho da propriedade (% do volume extraído)		
	Pequena (< 500 ha)	Média (500 - 5.000 ha)	Grande (> 5.000 ha)
Acre	17	80	3
Amapá	30	70	0
Amazonas	26	40	33
Maranhão	11	0	89
Mato Grosso	13	62	26
Pará	28	32	40
Rondônia	49	26	24
Roraima	78	15	8
Amazônia Legal	28	41	31

Distância Média da Floresta para a Indústria. A madeira em tora foi transportada por, em média, 117 quilômetros entre as florestas exploradas e as indústrias processadoras. Nas regiões em que predomina o transporte fluvial, a distância foi maior: até 400 quilômetros, no Pará. Nas novas fronteiras madeireiras a distância foi menor

e oscilou em torno de 81 quilômetros (Tabela 38).

Transporte da madeira em tora. Cerca de 36% da madeira em tora foi transportada por estradas de chão piçarradas³³, outros 30% por estradas não piçarradas, 19% por estradas asfaltadas e 15% trafegaram por hidrovias (balsas ou jangadas)³⁴ (Tabela 38).

³³ As estradas piçarradas geralmente possuem melhores condições de rodagem do que as não piçarradas, pois possuem melhor drenagem, nivelamento e conservação.

³⁴ As jangadas (construídas com madeira em tora e rebocadas por barcos) apresentam um custo de transporte menor em relação às balsas. Porém, as jangadas apresentam as seguintes desvantagens em relação às balsas: i) permitem essencialmente o transporte de madeiras leves; ii) requerem maior tempo para serem confeccionadas e de transporte; e iii) geralmente ocasionam uma perda maior de toras.

Tabela 38. Distância média de transporte da madeira em tora e composição do trajeto (tipos de via) na Amazônia Legal em 2009.

Zonas madeireiras	Distância média (km)	Composição do trajeto (% do volume extraído)			
		Estradas asfaltadas	Estradas piçarradas	Estradas não piçarradas	Vias fluviais
Acre	117	78	12	10	-
Amapá	26	1	57	18	23
Amazonas	56	4	29	35	31
Maranhão	164	12	56	32	-
Centro de Mato Grosso	131	17	64	19	-
Norte de Mato Grosso	86	8	53	39	-
Noroeste de Mato Grosso	87	3	46	51	-
Mato Grosso	105	9	54	36	-
Centro do Pará	112	1	39	60	-
Estuário	213	1	6	7	87
Leste do Pará	99	19	35	36	10
Oeste do Pará	108	38	2	51	10
Sul do Pará	121	3	33	63	1
Pará	134	13	23	43	21
Centro de Rondônia	47	7	57	36	-
Norte de Rondônia	85	34	49	18	-
Sudeste de Rondônia	125	30	50	20	-
Rondônia	87	24	52	24	-
Roraima	107	35	52	13	-
Amazônia Legal	117	19	36	30	15

MANEJO, CONCESSÃO E CERTIFICAÇÃO FLORESTAL NA AMAZÔNIA

Manejo Florestal. O manejo florestal são práticas de planejamento e princípios de conservação que visam garantir a capacidade de uma floresta de suprir continuamente um produto ou serviço. O manejo florestal na exploração de florestas amazônicas é previsto por Lei desde 1965, por meio do Código Florestal Brasileiro (Lei 4.771/1965, artigo 15), contudo, o decreto 1.282 que o regulamentou somente foi expedido em 1995.

Gestão Florestal. A gestão de florestas naturais no Brasil ocorre nas diversas esferas do poder público: União, Estados e Municípios. Na Lei de Gestão de Florestas Públicas (Lei 11.284/2006) foi feita a transferência da responsabilidade pelo licenciamento de Planos de Manejo Florestal para os órgãos estaduais e/ou municipais de meio ambiente. O Quadro 4 abaixo resume o arranjo institucional da gestão florestal nas três esferas de governo do Brasil.

Quadro 4. Arranjo institucional para a gestão florestal nas diversas esferas de governo.

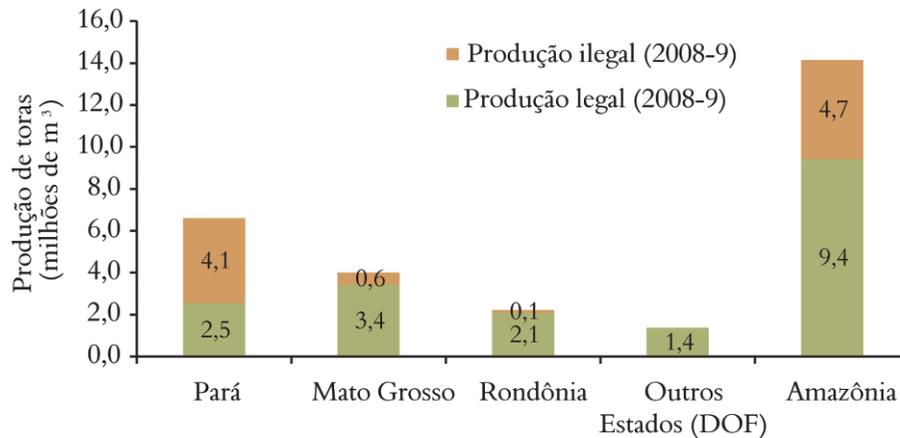
Atribuições dos órgãos	União	Estados	Municípios
Política Florestal / Poder Concedente	MMA	Secretaria Estadual de Meio Ambiente	Secretaria Municipal de Meio Ambiente
Controle e fiscalização ambiental das florestas	Ibama	Órgão Estadual ou Secretaria de Meio Ambiente	Órgão Municipal de Meio Ambiente
Conservação florestal	ICMBio	Órgão Estadual de Meio Ambiente	Órgão Municipal de Meio Ambiente
Gestão de florestas públicas/concessões florestais	Serviço Florestal Brasileiro	Órgão Estadual de Gestão de Florestas Públicas	Órgão Municipal de Gestão de Florestas Públicas
Órgãos colegiados de participação na gestão florestal	Conama, Conaflor/ Cgflop	Conselho Estadual de Meio Ambiente	Conselho Municipal de Meio Ambiente

Fonte: SFB (2009).

Estimativa de Legalidade da Madeira. A extração de madeiras na Amazônia só é permitida por meio de planos de manejo florestal e autorizações de desmatamento legal. Em 2009,

dos 14,1 milhões de metros cúbicos de madeira em tora extraídos na Amazônia, aproximadamente 64% (ou 9,4 milhões de metros cúbicos) foram autorizados legalmente para exploração (Figura 29).

Figura 29. Estimativa da produção madeireira ilegal na Amazônia brasileira em 2009³⁵.



• Vantagens Econômicas e Ecológicas do Manejo Florestal

Por Instituto Floresta Tropical (IFT)

Manejo Florestal versus Exploração Convencional. Vários experimentos conduzidos na Amazônia desde o início da década de 1990 demonstram inúmeras vantagens da exploração manejada em comparação à exploração convencional. Na exploração convencional, nenhum princípio básico de planejamento (como o inventário florestal)

ou técnicas especiais é empregado. Esta exploração foi desenvolvida na Amazônia para provocar a degradação florestal e a posterior conversão da terra para a agropecuária. Por outro lado, na exploração manejada, tais experimentos demonstram que sua madeira é mais barata (custo 12% inferior), ao mesmo tempo em que mantém o valor futuro da flo-

³⁵ O cálculo considera apenas a diferença entre a produção madeireira da Amazônia em 2009 (14,2 milhões de metros cúbicos) e volumes autorizados pelas agências estaduais e Ibama (Ibama, Sedam-RO, Sema-MT, Sema-PA, 2008). Desta forma, o cálculo subestima o volume de madeira ilegal explorado por meio de fraudes nos planos de manejo licenciados e nas autorizações de transporte de madeira.

resta, causa a metade dos impactos sobre o solo florestal e sobre as árvores que seriam colhidas no segundo ciclo de corte, causa apenas um terço dos desperdícios provocados pela exploração convencional e reduz em 36% o carbono emitido

pela exploração (Quadro 5). Além disso, o manejo florestal ajuda a diminuir a incidência de incêndios florestais e pode contribuir na adaptação das florestas às mudanças climáticas (Guariguata *et al.*, 2008; Nabuurs *et al.*, 2007; CPF, 2009).

Quadro 5. Comparação de aspectos econômicos e ecológicos da exploração convencional com a exploração sob manejo florestal.

Custos e índices econômicos	Exploração convencional	Manejo florestal
Custo total da madeira produzida (US\$/m ³) na Amazônia Oriental ¹	15,68	13,62
Valor Presente Líquido da atividade ² (US\$/hectare)	351,00	507,00
Danos causados à floresta pela exploração e desperdícios de madeira²		
Árvores exploradas (indivíduos/hectare)	4,25	3,31
Proporção de árvores para futura colheita com danos fatais após a exploração ³	0,38	0,18
Proporção da área total afetada pela exploração ⁴	0,10	0,05
Desperdícios de madeira (m ³ /hectare) ⁵	6,05	1,92
Balanco de carbono⁶		
Emissões causadas pela exploração (t/hectare)	19	12

¹ Fonte: Holmes *et al.* (1996), para uma intensidade de exploração de 25 m³/ha em ambos os tipos de exploração em uma floresta ombrófila densa da região de Paragominas, Amazônia Oriental.

² Considerando ciclos de corte de 30 anos e uma taxa de desconto de 6% a.a. Fonte: Barreto *et al.* (1998).

³ Árvores comerciais a serem exploradas no segundo ciclo de corte, sendo, na época do estudo, definidas como árvores comerciais com Diâmetro à Altura do Peito > 35 cm.

⁴ Proporção da área florestal afetada pela construção de estradas, pátios e ramais de arraste.

⁵ Existem três fontes de desperdício: tocos altos de árvores cortadas muito em cima; galhadas de árvores que poderiam ser mais bem aproveitadas; e árvores cortadas e deixadas na floresta ou nos pátios de exploração.

⁶ Baseado em Putz *et al.* (2008), para uma exploração de 30 m³/ha, um ciclo de corte de 30 anos e um estoque inicial de carbono de 186 t/ha.

• Concessões Florestais em 2011: Perspectivas e Fatos

Por Jakeline Pereira

Concessão Florestal é a delegação onerosa, feita pelo poder concedente, do direito de praticar manejo florestal sustentável para exploração de produtos e serviços numa unidade de manejo, mediante licitação, à pessoa jurídica, em consórcio ou não, que atenda às exigências do respectivo edital de licitação e demonstre capacidade para seu desempenho, por sua conta e risco e por prazo determinado³⁶. A Lei de Gestão de Florestas Públicas (Lei 11.284/2006) dispõe sobre a administração dessas florestas por meio de princípios de proteção dos ecossistemas, promoção e difusão de pesquisas, respeito ao direito de uso tradicional e, sobretudo o estabelecimento de atividades que promovem o uso eficiente e racional das florestas.

Para planejar a produção florestal, a Lei de Gestão de Florestas Públicas instituiu o Plano Anual de Outorga Florestal (Paof), que seleciona florestas públicas passíveis de concessão. Na esfera federal, o Paof é elaborado pelo SFB e aprovado e publicado pelo MMA. Quanto aos Estados, alguns (até julho de 2010) já possuem seu próprio órgão gestor para elaborar o seu Paof: a Secretaria de Estado e Floresta (SEF)³⁷ no Acre; (ii) a Agência

de Desenvolvimento Sustentável (ADS)³⁸ no Amazonas; e o Instituto de Desenvolvimento Florestal (Ideflor)³⁹ no Pará.

O Cadastro Nacional de Florestas Públicas (CNFP) registrou, em março de 2010, a existência de 224 milhões de hectares de florestas públicas federais e estaduais na Amazônia Legal (MMA, 2010). No entanto, as áreas públicas passíveis de concessão são UCs de uso sustentável com áreas definidas para manejo florestal em seus planos de manejo. Parte dessas áreas ainda deve ser destinada ao uso comunitário.

A primeira concessão florestal no Brasil ocorreu em 2007, na Flona do Jamarí, em Rondônia. A segunda foi em 2009, na Flona Saracá-Taquera, no Pará. Em abril de 2010 foi lançado o pré-edital para nova concessão no Pará, da Flona do Amana. Segundo o MMA (2010), até o final de 2010, aproximadamente 355 mil hectares de florestas públicas estarão em processo de licitação e/ou manejo florestal na Amazônia Legal. Os contratos prevêem a concessão para o período de 40 anos, no qual serão arrecadados, anualmente, aproximadamente R\$ 13 milhões (Tabela 39).

³⁶ A Lei 11.284 considera florestas públicas como: "florestas, naturais ou plantadas, localizadas nos diversos biomas brasileiros, em bens sob o domínio da União, dos Estados, dos Municípios, do Distrito Federal ou das entidades da administração indireta".

³⁷ Lei Estadual 1.426/2001. Dispõe sobre a preservação e conservação das florestas do Estado, institui o Sistema Estadual de Áreas Naturais Protegidas, cria o Conselho Florestal Estadual e o Fundo Estadual de Florestas, e dá outras providências.

³⁸ Lei Estadual 3.527/2010. Dispõe sobre as concessões florestais nas UCs de uso sustentável denominadas Flotas, com o objetivo de uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e serviços ambientais, a pesquisa e o desenvolvimento sustentável de comunidades tradicionais, e dá outras providências.

³⁹ Lei 6.963/2007. Dispõe sobre a criação do Ideflor e do Fundo Estadual de Desenvolvimento Florestal (Fundeflor).

Tabela 39. Florestas Nacionais concedidas ou em processo de concessão na Amazônia Legal até julho de 2010.

Floresta pública	UF	Área total (ha)	Unidade de manejo	Área sob concessão (hectares)	Área em processo de concessão (ha)	Previsão de arrecadação (R\$/ano)
Flona Jamari	RO	222.303	3	96.361	-	4.263.974
Flona Saracá-Taquera	PA	441.147	3		48.857 ¹	2.532.014
Flona Amana	PA	542.553	5		210.152	6.817.991
Total		1.206.003	11	93.361	259.009	13.613.979

Fonte: SFB (2010).

¹ Das três Unidades de Manejo (UMF) licitadas na Flona Saracá-Taquera, não houve interessados na UMF I (104.540 hectares).

Para 2011, o Paof identificou 11 Flonas elegíveis para concessão florestal, que somam aproximadamente 5,1 milhões de hectares. Desse total, a grande maioria (92%) encontra-se no Pará, 4% no Acre e 4% em Rondônia (Figura 30).

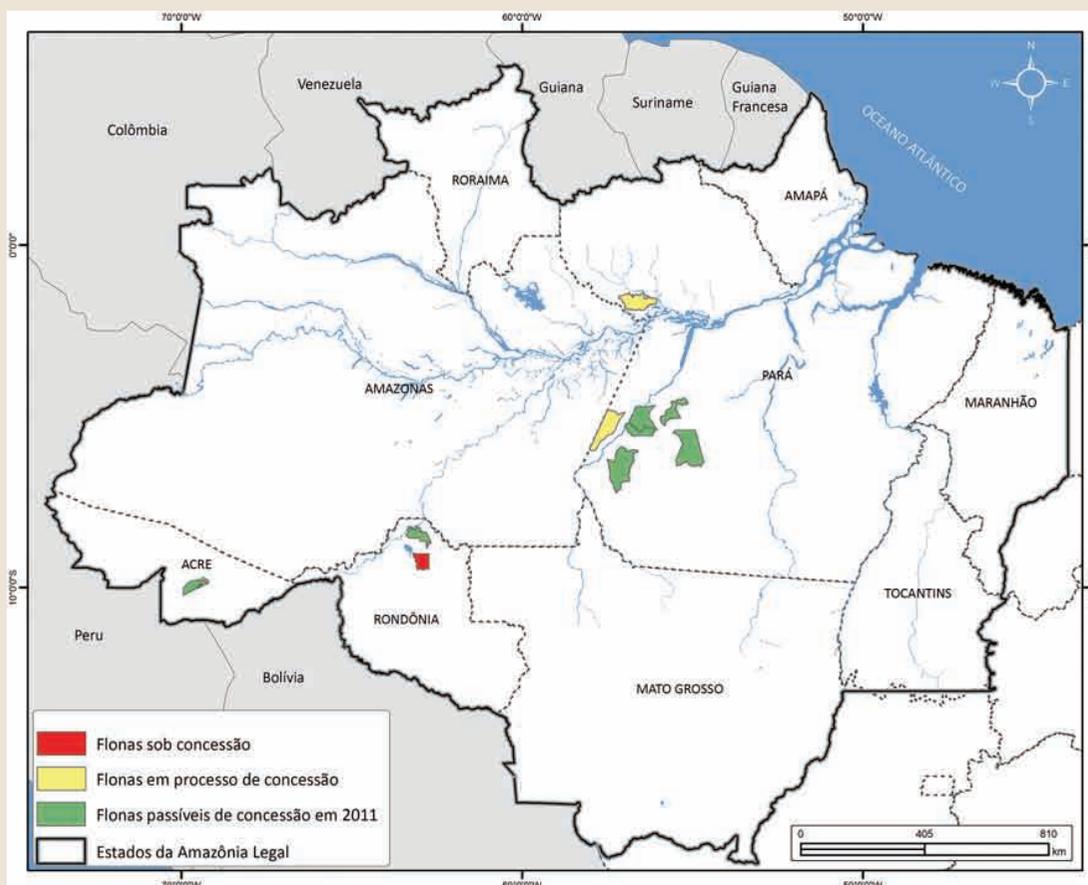
Porém, a área líquida total para concessão deverá ser bem menor, uma vez que somente em uma parte das Flonas poderá ser feita extração de madeira de acordo com os seus respectivos planos de manejo ou planos de gestão (Tabela 40).

Tabela 40. Florestas nacionais com potencial para concessão em 2011.

UF	Floresta pública	Área total (ha)
AC	Flona do Macauã	176.146,28
	Flona de São Francisco	21.208,90
RO	Flona de Jacundá	220.841,72
PA	Flona de Altamira	761.135,70
	Flona de Crepori	741.783,67
	Flona de Itaituba I	220.254,13
	Flona de Itaituba II	423.956,21
	Flona do Amana	542.553,42
	Flona do Jamanxim	1.301.214,86
	Flona do Trairão	257.502,72
	Flona Saracá-Taquera	441.147,94
Total		5.107.745,55

Fonte: SFB (2010).

Figura 30. Florestas públicas federais concedidas e passíveis de concessão na Amazônia Legal em 2011.



Fonte: SFB (2010).

Certificação Florestal. A certificação florestal é um mecanismo independente de auditoria para avaliação da qualidade do manejo florestal e da silvicultura. Atualmente, existem duas modalidades de certificação para florestas no Brasil: a florestal (Plano de Manejo Florestal) e da cadeia de custódia. As diversas empresas certificadoras de floresta no Brasil utilizam dois sistemas de certificação: o *Forest Stewardship Council (FSC)*

e o Programa Brasileiro de Certificação Florestal (Cerflor), vinculado ao *Program for the Endorsement of Forest Certification Schemes (PEFC)*.

O sistema mais difundido é o FSC. Fundado em 1993 e em operação no Brasil desde 1996, o FSC opera de acordo com princípios e critérios de manejo florestal elaborados a partir de considerações sociais (respeito às leis trabalhistas e promoção do bem-estar dos trabalhadores e

das comunidades vizinhas), econômicas (rentabilidade do empreendimento) e ambientais (minimização dos impactos ambientais, conservação da fauna e da biodiversidade etc.).

O Cerflor foi lançado em 2002 e reconhecido internacionalmente pelo PEFC em 2005. Esse sistema visa à certificação do manejo florestal e da cadeia de custódia segundo o atendimento dos critérios e indicadores prescritos nas normas elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e integradas ao Sistema Brasileiro de Avaliação da Conformidade e ao Instituto Nacional de Metrologia (Inmetro).

Sistema FSC no mundo. Até setembro de 2010, o FSC havia certificado 1.024 empreendimentos florestais em todo o mundo, num total de aproximadamente 134,60 milhões de hectares distribuídos em 81 países. O Brasil possui a sexta maior área de florestas certificadas do mundo (6,19 milhões de hectares),

atrás apenas do Canadá, Rússia, EUA, Suécia e Polônia. As florestas certificadas no Brasil representam 48% da área certificada pelo FSC na América do Sul e apenas 5% das florestas certificadas no mundo (Tabela 41).

Situação fundiária e tipos de floresta certificada pelo FSC. Cinquenta e cinco por cento das áreas certificadas no mundo são privadas. As florestas públicas representam 39% do total certificado; as florestas em áreas comunitárias representam 5%; e as concessões florestais certificadas pelo FSC somam apenas 1% do total da área certificada no mundo (Figura 31).

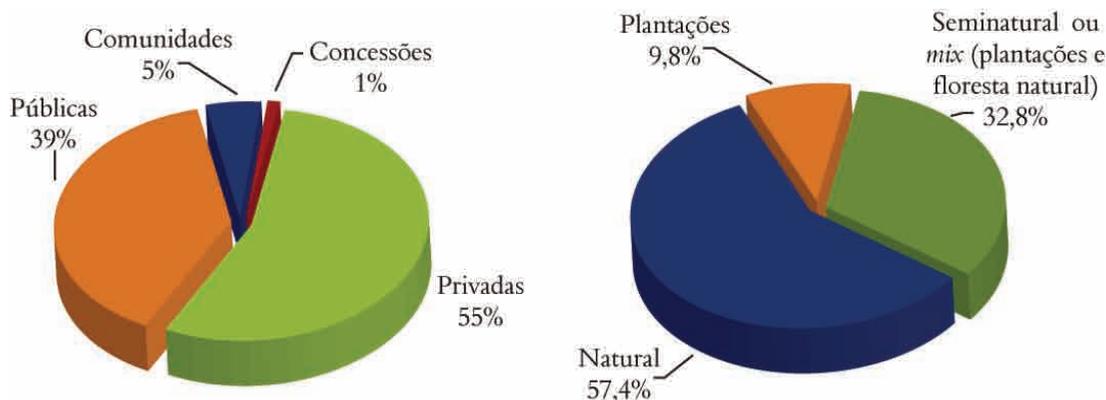
A maior parte (57%) da área certificada pelo FSC no mundo é de florestas naturais. As plantações florestais com pinus, eucalipto, entre outras, somam apenas 10% dessa área certificada, enquanto os sistemas consorciados de florestas naturais e plantações somam quase 33% (Figura 31).

Tabela 41. Países com as maiores áreas certificadas pelo FSC no mundo em 2010.

País	Área certificada (milhões ha)	% da área certificada no continente	% da área certificada no mundo
Canadá	38,63	73%	29%
Rússia	22,88	40%	17%
EUA	13,03	25%	10%
Suécia	11,09	19%	8%
Polônia	6,38	12%	5%
Brasil	6,19	48%	5%
Bielorrússia	3,02	5%	2%
Uruguai	2,61	20%	2%
Mundo	134,60	-	100%

Fonte: FSC Internacional (2010). Dados atualizados até 15/09/2010.

Figura 31. Situação fundiária e tipos de floresta certificada pelo FSC no mundo, por área certificada global, em 2010.



Fonte: FSC Internacional (2010). Dados atualizados até 15/09/2010.

FSC na Amazônia. Até Setembro de 2010, aproximadamente 53% das florestas certificadas no Brasil (3,2 milhões de hectares) estavam localizadas na Amazônia Legal (Tabela 42). Eram 23 empreendimentos certificados na região.

Desse total, 18 eram projetos de manejo florestal em florestas naturais e 5 eram de plantações florestais com paricá (*Schizolobium amazonicum*), pinus (*Pinus sp.*), teca (*Tectona grandis*) e eucalipto (*Eucalyptus sp.*) (Tabelas 42 e 43 e Figura 32).

Tabela 42. Áreas certificadas pelo FSC no Brasil, por tipo de empreendimento, em 2010.

Tipo de empreendimento	Área certificada (milhares de ha)	% das florestas certificadas no Brasil	Número de empreendimentos
Florestas na Amazônia			
Manejo Florestal Empresarial	1.026,9	16,6%	11
Manejo Florestal Comunitário	19,7	0,3%	4
Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM)	1.545,9	24,9%	3
Plantações Florestais	689,6	11,1%	5
Subtotal Amazônia Legal	3.282,2	52,9%	23
Plantações fora da Amazônia Legal ²	2.917,6	47,1%	48
Total florestas certificadas	6.199,8	100%	71

¹ Fonte: FSC Internacional (2010). Dados atualizados até 15/09/2010.

² Área já inclui certificação florestal de PFNM (2 iniciativas), que representam cerca de 561 hectares.

Tabela 43. Empreendimentos certificados pelo FSC na Amazônia Legal em 2010.

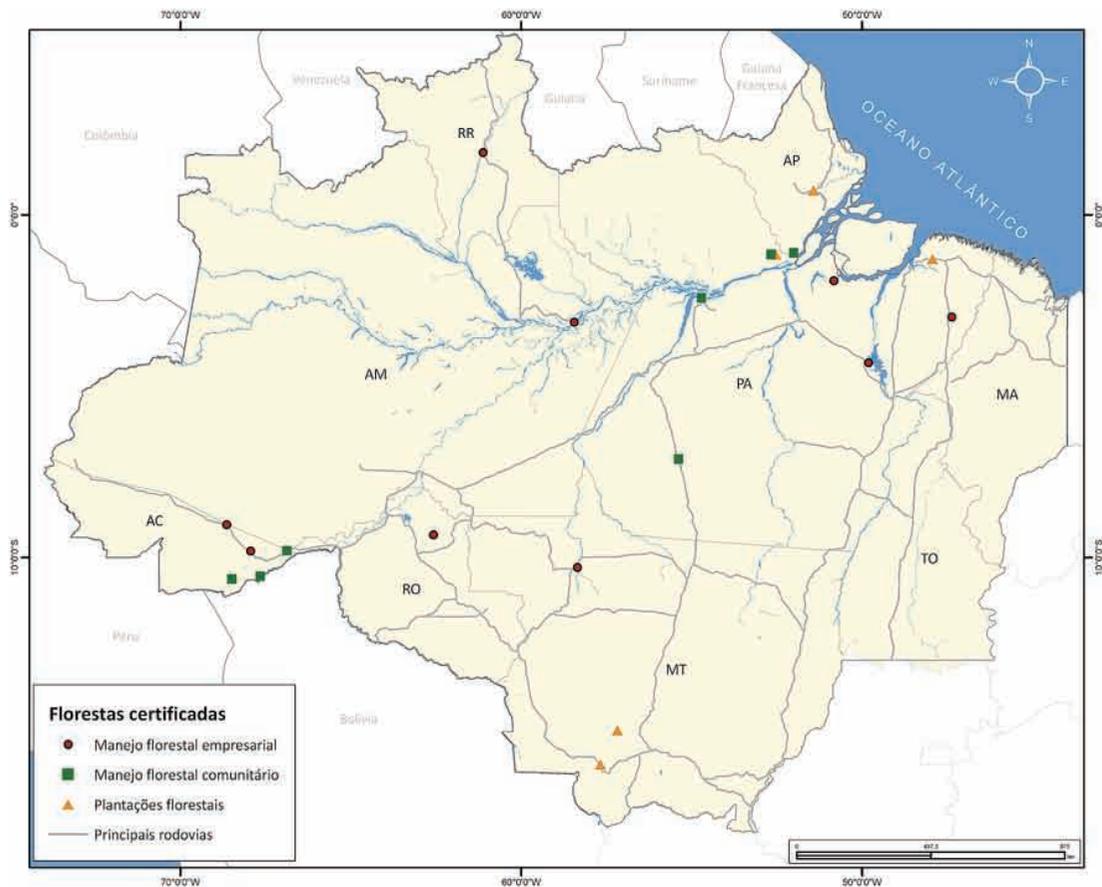
Nome da Empresa	Município	Ano de certificação	Área certificada (ha)
Amarca – Associação de Moradores e Agroextrativistas do Remanso de Capixaba, Acre ¹	Capixaba (AC)	2004	3.529,00
Amata S. A. - Unidade Castanhal ²	Castanhal (PA)	2010	650,05
AMCEL - Amapá Florestal e Celulose Ltda. ²	Santana, Itaubal do Pírim, Porto Grande, Macapá, Ferreira Gomes e Tartarugalzinho (AP)	2008	194.404,79
Associação dos Moradores e Produtores do Projeto Agroextrativista Chico Mendes – AMPPAECM ¹	Xapuri (AC)	2002	4.390,00
Associação dos Moradores e Produtores Rurais e Extrativistas do Urucureá – Asmo-preura ¹	Santarém (PA)	2007	4,00
Associação dos Produtores do Projeto de Assentamento Agroextrativista do Seringal Equador – ASSPAE-SE ¹	Xapuri (AC)	2005	4.300,00
Associação dos Seringueiros de Porto Dias ¹	Arelândia (AC)	2002	7.468,31
Cáceres Florestal S.A. ²	Cáceres, São José dos Quatro Marcos e Indivaí (MT)	2005	2.975,00
Cikel Brasil Verde	Portel (PA)	2006	132.628,44
	Paragominas (PA)	2009	4.000,00
Comunidade Kayapó na Terra Indígena do Baú - (TI-Baú) ¹	Novo Progresso (PA)	2006	1.543.460,00
Cooperativa Mista dos Produtores Extrativistas do Rio Iratapuru - Comaru ¹	Laranjal do Jari (AP)	2004	2.530,00
Floresta Estadual do Antimary - Funtac	Bujari (AC)	2005	47.061,00
Floresteca Agroflorestal ²	Cárceles, Rosário Oeste, Porto Estrela, Jangada, Porto Esperidião e Barra do Bugres (MT)	1998	63.839,99
Indústria de Madeiras Manoa Ltda.	Cujubim (RO)	2005	73.079,00
Jari Celulose ²	Almeirim (PA)	2004	427.736,00
Juruá Florestal	Novo Repartimento (PA)	2002	30.651,53
Laminados Triunfo Ltda.	Sena Madureira (AC)	2005	7.872,99
Madeireira Vale Verde Ltda.	Cantá, Caracaraí (RR)	2005	17.205,40
Orsa Florestal	Almeirim (PA)	2004	545.335
Ouro Verde Importação e Exportação Ltda.	Bujari (AC)	2006	15.285,00
Precious Wood Amazon	Itacotiara (AM)	1997	128.729
Rohden Indústria Lígnea	Juruena (MT)	2003	25.100
Florestas certificadas na Amazônia Legal	-	-	3.282.234,50

Fonte: FSC Internacional (2010). Dados atualizados até 15/09/2010.

¹ Iniciativas de manejo florestal comunitário (produtos madeireiros e não madeireiros).

² Plantações florestais.

Figura 32. Empreendimentos certificados pelo FSC na Amazônia Legal em 2010.



¹ Fonte: FSC Internacional (2010).

² Dados atualizados até 15/09/2010.

Evolução da Certificação FSC.

Os primeiros empreendimentos certificados na Amazônia foram em 1997, nos Estados do Amazonas (manejo florestal empresarial) e Mato Grosso (plantações florestais), num total de 130 mil hectares. Em 2004 houve um crescimento notável de áreas de floresta plantada certificadas, que atingiu aproximadamente 450 mil hectares. Em 2006, a certificação da TI do Baú (produtos não madeireiros) aumentou consideravelmente essa área para cerca de 1,5 milhão de hectares. En-

tre 2008 e 2009 já haviam 23 empreendimentos certificados num total de 3,28 milhões de hectares (Figura 33).

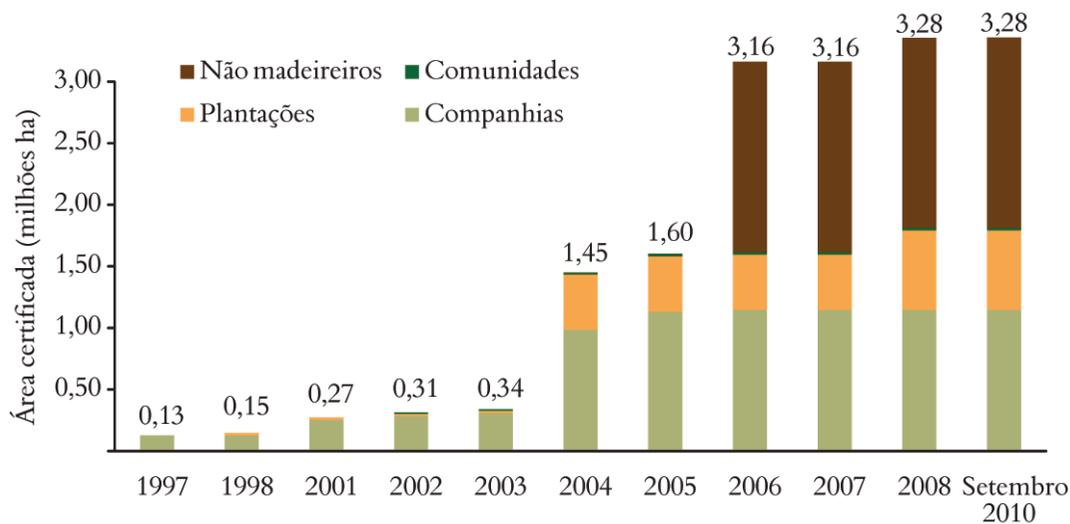
Cadeia de Custódia FSC. Para que um produto oriundo de florestas certificadas possa ser comercializado com o selo FSC, é necessário obter a certificação de Cadeia de Custódia. Este é um tipo de certificação específica para processadores de produtos florestais (como indústrias beneficiadoras, *designers*, marceneiros, indústrias de móveis etc.), o qual comprova o uso de madeira

certificada em produtos com o selo FSC. No Brasil, até setembro de 2010, havia cerca de 479 empreendimentos com Cadeia de Custódia, dos quais apenas 12% localizavam-se na Amazônia Legal.

Cerflor. O sistema teve seus dois primeiros empreendimentos certificados em 2005. Em 2008, outros três plantios

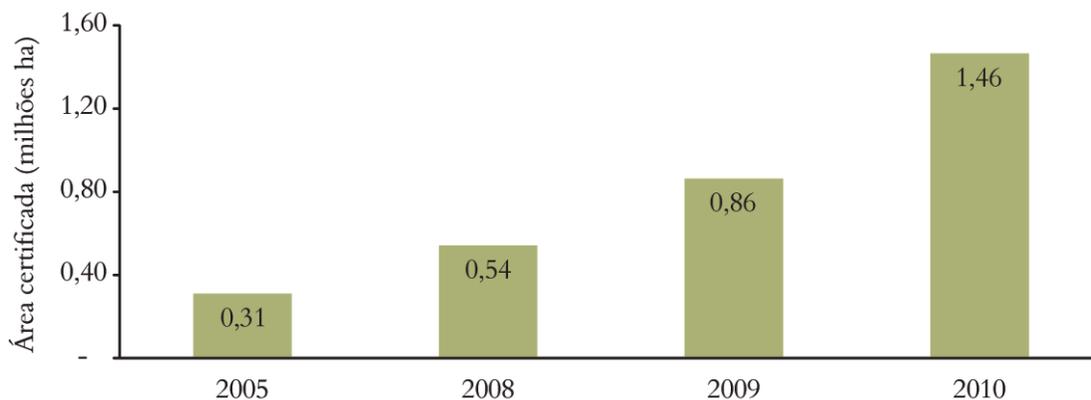
florestais foram certificados, totalizando 540 mil hectares. Em 2010, mais seis projetos de plantio foram certificados, e a área total certificada já atingira 1,47 milhão de hectares. Todos esses projetos foram certificados na categoria de manejo de florestas plantadas, mas nenhuma situa-se na Amazônia Legal (Figura 34).

Figura 33. Evolução da área certificada pelo FSC na Amazônia Legal entre 1997 e 2010.



Fonte: FSC Internacional (2010). Dados atualizados até 15/09/2010.

Figura 34. Evolução da área certificada pelo Cerflor no Brasil entre 2005 e 2010.



Fonte: Inmetro (2010). Dados atualizados até 09/08/2010.

• Manejo Florestal Comunitário e Familiar (MFCF) de Madeira e de Produtos Florestais Não Madeireiros

Por Paulo Amaral & Andréia Pinto

Manejo Florestal Comunitário e Familiar (MFCF) é uma modalidade de manejo que está sob a responsabilidade de uma comunidade local ou um grupo social. Os objetivos sociais, econômicos e ecológicos desse manejo são produzir madeira e produtos florestais não madeireiros para o consumo e para o mercado.

Em 2009 e 2010, o Imazon, em parceria com o Serviço Florestal Brasileiro (SFB), Agência de Cooperação Alemã (GTZ) e o Instituto Internacional de Educação do Brasil (IEB), realizou levantamento das iniciativas de manejo florestal comunitário e familiar para a produção de madeira e de sete espécies/produtos florestais não madeireiros (PFNM): açaí, andiroba, babaçu, buriti,

castanha-do-brasil, copaíba e látex de seringueira. A pesquisa foi conduzida nos Estados do Amapá, Amazonas, Acre, Maranhão, Pará e Rondônia, por meio de visitas de campo, consultas a bancos de dados dos órgãos estaduais de meio ambiente e entrevistas com atores-chave.

O Imazon identificou 1.214 iniciativas de MFCF, das quais 902 são de MFCF madeireiro e 325 lidam com PFNM (Tabela 44 e Figura 35). A maioria (74%) das iniciativas ocorreu no Amazonas. Estima-se que as iniciativas de MFCF na Amazônia para a produção de madeira beneficiem em torno de 5.459 famílias, que manejam uma área aproximada de 851 mil hectares (Amaral & Amaral Neto, no prelo).

Tabela 44. Iniciativas de Manejo Florestal Comunitário e Familiar em 2009 e 2010¹.

Estado	Iniciativas com MFCF madeireiro	Iniciativas com MFCF de PFNM	Total de iniciativas de MFCF ²	%
Acre	23 ³	39	57	5
Amapá	4	11	11	1
Amazonas	811 ⁴	88	899	74
Maranhão	-	39	39	3
Pará	48 ⁵	127	175	14
Rondônia	16 ⁵	21	33	3
Total	902	325	1.214	100

¹ Fonte: Imazon, SFB e GTZ.

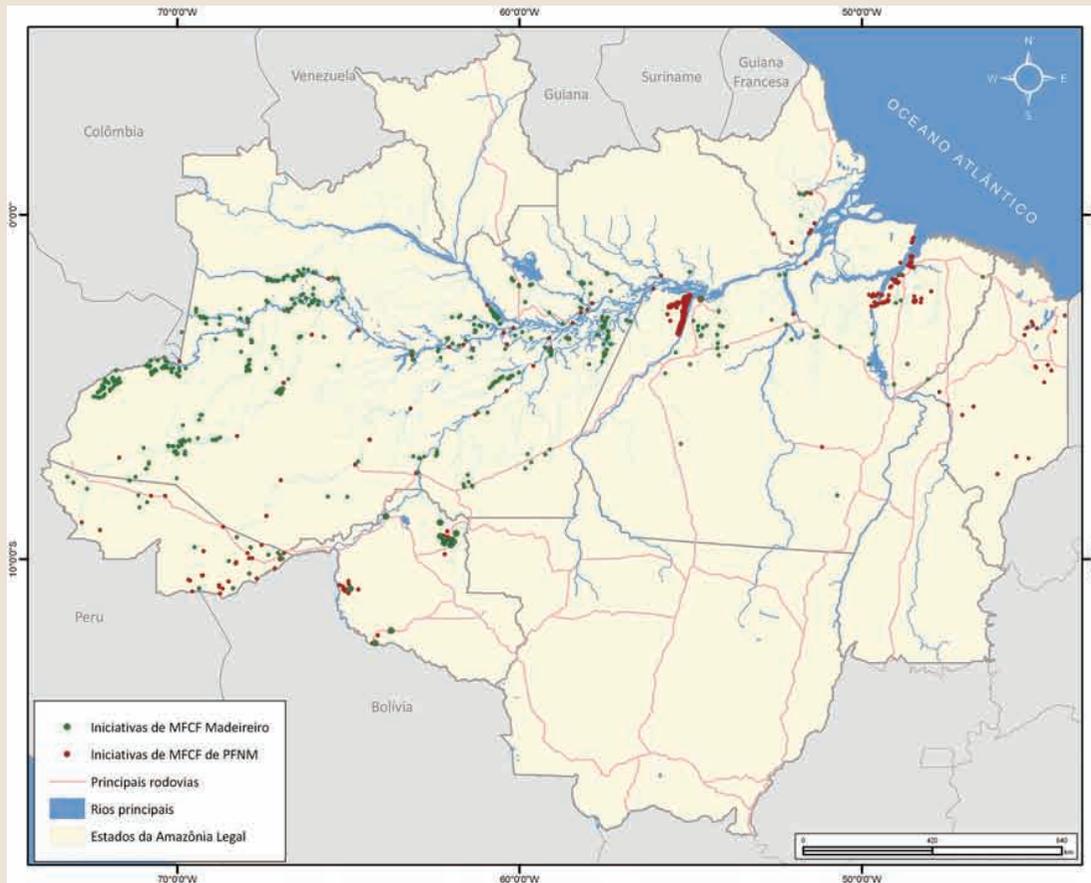
² Nesses totais constam vários casos de manejo de múltiplas espécies florestais, por isso eles não correspondem à soma direta dos valores desagregados de manejo madeireiro e não madeireiro.

³ Fonte: Secretaria Estadual de Florestas do Estado do Acre (SEF). Dados preliminares aos Planos de MFCF madeireiro protocolados.

⁴ Fonte: Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas (Ipaam). Dados referentes aos Planos de MFCF madeireiro protocolados. Esses dados estão sendo revisados pelo Ipaam e, portanto, estão sujeitos a alteração até a implementação do Sistema de Informações Ambientais (que está em fase final de elaboração).

⁵ Fonte: Ibama. Dados referentes aos planos de MFCF madeireiro protocolados.

Figura 35. Iniciativas de MFCF e de PFNM nos Estados do Acre, Amapá, Amazonas, Maranhão, Pará e Rondônia em 2009 e 2010.



Fonte: Imazon, SFB e GTZ (2010)

• A Escassez de Profissionais Treinados em Manejo Florestal

Por Instituto Floresta Tropical (IFT)

Ao longo de sua história, o setor florestal da Amazônia se desenvolveu com poucos investimentos em capacitação. Existem no Brasil, hoje, diversas universidades e escolas técnicas florestais, mas os profissionais formados nessas escolas possuem experiência prática insuficiente para a aplicação do manejo

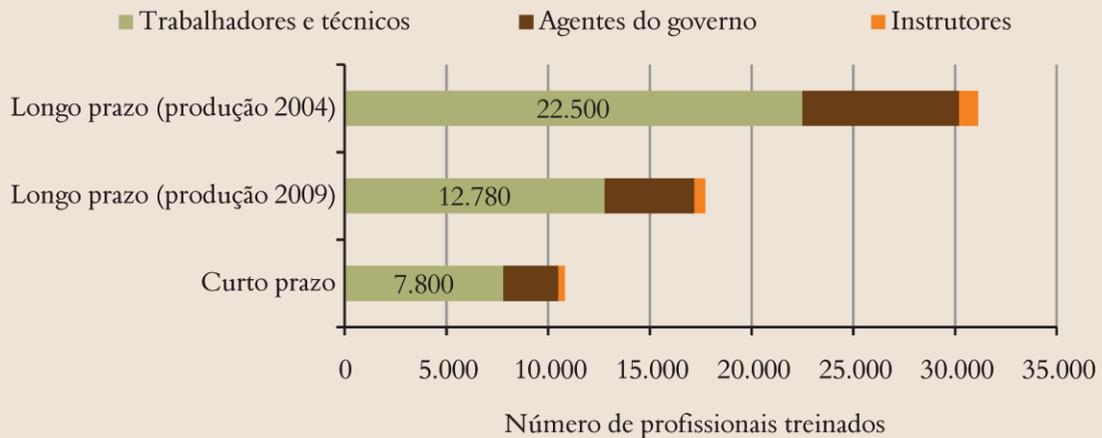
florestal. O mesmo grau de desconhecimento em relação às melhores práticas de manejo florestal é observado na maioria dos trabalhadores do setor e comunidades florestais.

A escassez de profissionais capacitados é um desafio crítico à expansão do manejo florestal e, consequentemente,

te, ao sistema de concessões florestais. No curto prazo, para que fosse possível implantar 11-13 milhões de hectares de concessões florestais até o final da primeira década da Lei de Gestão de Floresta Públicas (2016), a Amazônia requeria 10 mil profissionais treinados. No longo prazo, se toda a produção em tora

de 2009 fosse extraída de florestas manejadas (o que demandaria 21 milhões de hectares⁴⁰), seria necessário um mínimo de 17 mil profissionais. Se houvesse um aumento da produção aos mesmos níveis de 2004 (~25 milhões m³), haveria a necessidade de 30 mil profissionais capacitados (Figura 36).

Figura 36. Demanda por profissionais treinados para a implementação das práticas de manejo florestal no curto e longo prazo na Amazônia¹.



¹ Fonte: autores, a partir de dados apresentados por Schulze *et al.* (2008) e Lentini *et al.* (2009).

⁴⁰ Considerando um ciclo de corte de 30 anos e uma intensidade média de exploração de 20 m³/ha.

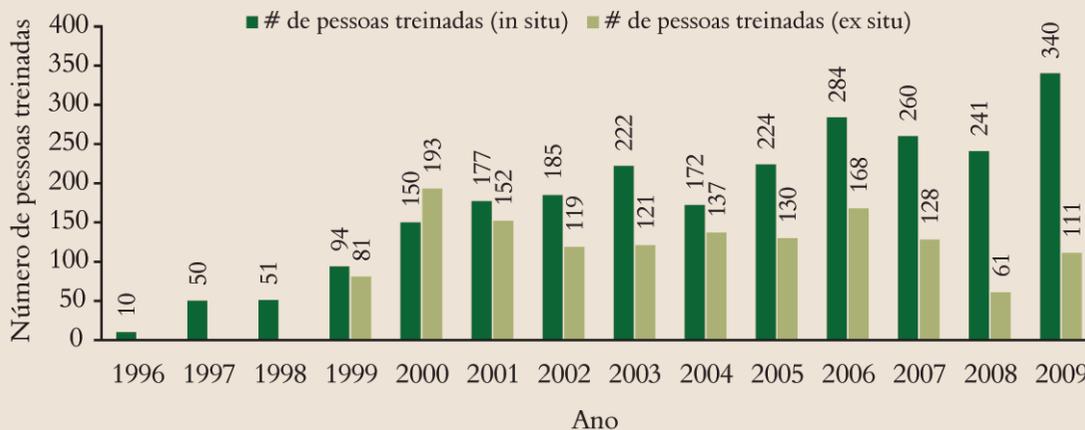
• A Experiência do IFT na Capacitação e Treinamento em Manejo Florestal

Por Instituto Floresta Tropical

O IFT é um centro de excelência na promoção e aprimoramento do manejo florestal de uso múltiplo na Amazônia. Há mais de 15 anos, uma de suas ações-chave é a capacitação e treinamento de profissionais, tomadores de decisão, estudantes e membros de comunidades florestais nas práticas de manejo. Para isso, conta com um Centro de Manejo Florestal no município paraense de Paragominas, equipado e mantido por

doadores institucionais⁴¹. O IFT treinou durante sua trajetória mais de 4 mil profissionais e trabalhadores florestais (Figura 37). Além disso, o IFT realiza atividades de disseminação e sensibilização em manejo florestal. As atividades de sensibilização visam desmistificar o manejo florestal para os empresários e comunidades florestais, além de demonstrar os benefícios da adoção de manejo para atores-chave.

Figura 37. Número de profissionais e trabalhadores florestais capacitados pelo IFT entre 1996 e 2009.



⁴¹ Com destaque para a Cikel Brasil Verde, Caterpillar e Stihl Ferramentas Motorizadas.

MERCADO & PREÇOS DA MADEIRA AMAZÔNICA

Mercados da Madeira. Em 2009, foram produzidos na Amazônia Legal 5,8 milhões de metros cúbicos de madeira processada (serrada, beneficiada, laminada e compensada). O mercado nacional consumiu 79% dessa madeira, enquanto 21% foram destinados ao mercado externo (Tabelas 45 e 46).

Tabela 45. Mercados da madeira processada (metros cúbicos) na Amazônia Legal em 2009.

Estado	Mercados da madeira processada na Amazônia (em milhares de m ³)							Total
	Expor- tação	Sudeste (exclui SP)	Sul	São Paulo	Amazô- nia Legal	Nordeste (exclui MA)	Centro- Oeste (ex- clui MT)	
Acre	70	30	19	42	17	-	15	193
Amapá	6	6	-	3	17	9	-	41
Amazonas	49	9	9	11	60	-	5	144
Maranhão	-	7	-	8	44	28	3	90
Mato Grosso	165	265	600	532	188	6	39	1.795
Pará	761	268	86	198	493	636	107	2.550
Rondônia	44	244	204	260	89	15	69	925
Roraima	25	3	3	-	34	5	-	70
Amazônia Legal	1.120	833	921	1.004	943	699	238	5.808

Tabela 46. Mercados da madeira processada (%) na Amazônia Legal em 2009.

Estado	Mercados da madeira processada na Amazônia (% da produção)						
	Expor- tação	Sudeste (exclui SP)	Sul	São Paulo	Amazô- nia Legal	Nordeste (exclui MA)	Centro-Oeste (exclui MT)
Acre	36	16	10	22	9	-	7
Amapá	13	14	-	9	41	23	-
Amazonas	34	6	7	8	42	-	3
Maranhão	-	8	-	9	48	32	3
Mato Grosso	9	15	33	30	10	-	2
Pará	30	11	3	8	19	25	4
Rondônia	5	26	22	28	10	2	7
Roraima	36	4	4	-	49	7	-
Amazônia Legal	22	14	15	17	16	12	4

Tipo de Estabelecimento Comprador. A maioria (65%) da madeira amazônica processada foi comprada por depósitos atacadistas ou de revenda. Cerca de 9% do total dessa madeira foram adquiridos diretamente por construtoras ou incorporadoras da construção civil. Outros 7% (geralmente madeira laminada ou chapas de compensado) foram destinados para fábricas de móveis em série. As *traders*⁴² compraram 5% da produção processada e 14% foram vendidos diretamente para pessoa física ou atravessadores (Tabela 47).

Exportações do Pará. O Pará respondeu por 62% do volume de ma-

deira exportado da Amazônia em 2009 (Tabela 48). Segundo o Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), o Estado foi o terceiro exportador de madeira do Brasil nesse ano (em valor exportado), ficando atrás apenas do Paraná e Santa Catarina (Tabela 48).

Valor das Exportações. Segundo o MDIC, o valor das exportações de produtos madeireiros da Amazônia Legal aumentou de US\$ 943,1 milhões em 2004 para US\$ 1,237 bilhão em 2007. Em 2009 este valor reduziu expressivamente (44%) para apenas US\$ 559 milhões (Tabela 49).

Tabela 47. Tipo de estabelecimento comprador da madeira processada na Amazônia Legal em 2009.

Estado	Tipo de estabelecimento comprador (% da produção)				
	Depósitos ou armazéns	Construtoras	Fábricas de móveis	Traders	Outros ¹
Acre	43	20	10	10	17
Amapá	74	-	-	-	26
Amazonas	42	6	6	4	42
Maranhão	76	11	4	-	9
Mato Grosso	70	9	6	3	12
Pará	59	11	6	9	15
Rondônia	70	6	11	1	12
Roraima	77	-	7	-	16
Amazônia Legal	65	9	7	5	14

¹ Geralmente é pessoa física ou atravessador.

⁴² *Traders* são representações de empresas ou grupos multinacionais que compram e reprocessam madeira da região para exportação.

Tabela 48. Principais Estados exportadores de madeira no Brasil em 2009.

Estado	Valor exportado (US\$ milhões)	% valor exportado pelo Brasil
Paraná	531,8	31,7%
Santa Catarina	349,4	20,9%
Pará	346,1	20,7%
Mato Grosso	121,0	7,2%
Rio Grande do Sul	111,3	6,6%
São Paulo	100,0	6,0%
Rondônia	42,8	2,6%
Amapá	26,1	1,6%
Mato Grosso do Sul	9,8	0,6%
Acre	9,7	0,6%
Amazônia Brasileira	559,12	33%
Brasil	1.675,02	100

Fonte: MDIC (2010).

Tabela 49. Evolução do valor das exportações de madeira da Amazônia Legal entre 2004 e o primeiro semestre de 2010.

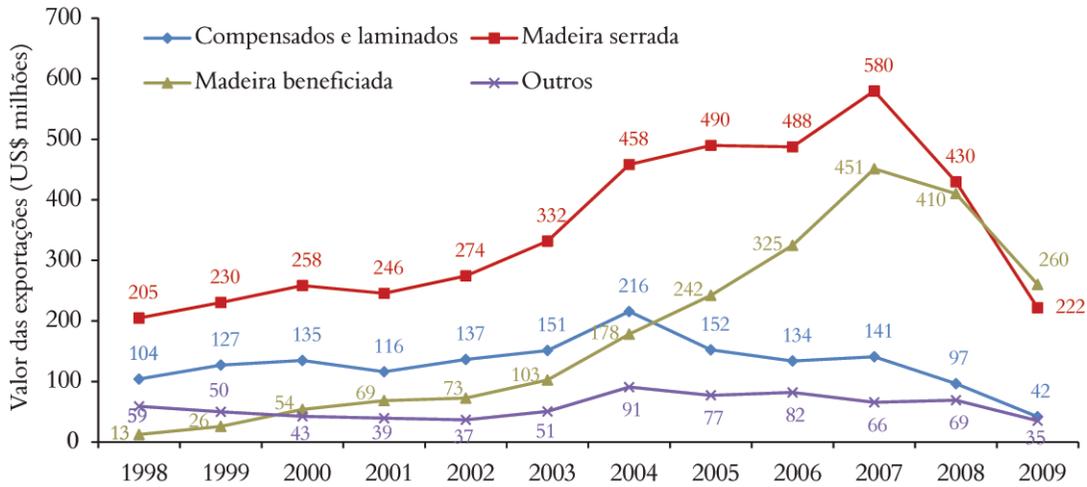
Estado	Valor exportado (em US\$ milhões)						
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010 (1º semestre)
Acre	5,4	5,7	9,4	13,5	16,8	9,7	5,39
Amapá	42,3	41,6	45,3	39,3	52,1	26,1	0,47
Amazonas	24,2	23,0	16,9	13,0	15,0	4,8	5,52
Maranhão	12,7	12,0	11,2	12,0	9,6	1,0	0,04
Mato Grosso	197,6	188,3	194,8	244,8	194,9	121,0	60,93
Pará	543,4	575,2	645,2	792,8	631,2	346,1	186,14
Rondônia	113,5	111,0	97,4	115,0	77,7	42,8	18,75
Roraima	4,0	5,0	8,1	7,1	8,5	7,5	2,93
Amazônia Legal	943,1	961,8	1.028,3	1.237,5	1.005,7	559,1	280,17

Fonte: MDIC (2010).

Produtos Exportados. A madeira beneficiada correspondeu a 47% do valor exportado em 2009, seguida da madeira serrada (40%) e das chapas de compensado e laminados (7%) (Figura 38 e

Tabela 50). Quanto à quantidade exportada, a partir de 2004 houve tendência de queda para todos os produtos, com exceção do valor da madeira beneficiada, que só caiu a partir de 2007 (Figura 39).

Figura 38. Evolução do valor exportado de madeira da Amazônia Legal, por tipo de produto, entre 1998 e 2009.



Fonte: MDIC (2010).

Figura 39. Evolução da quantidade de madeira exportada da Amazônia, por tipo de produto, entre 1998 e 2009.



Fonte: MDIC (2010).

Tabela 50. Valor exportado de madeira da Amazônia Legal, por tipo de produto, em 2009.

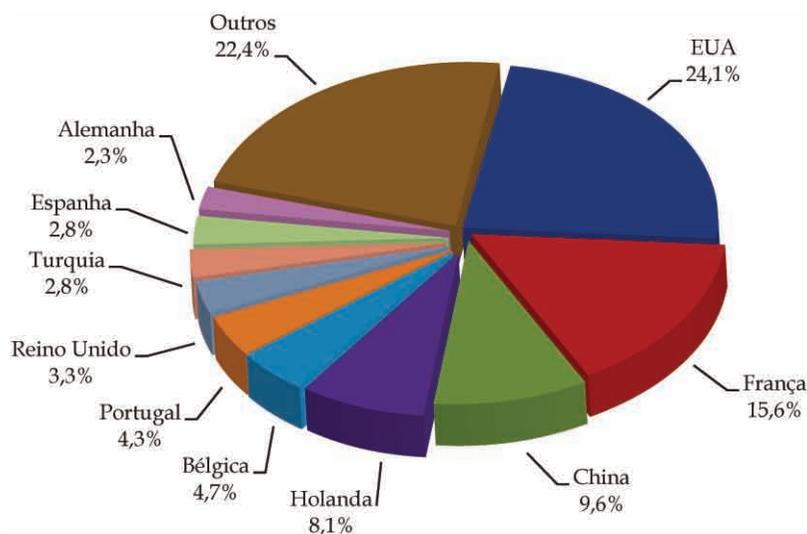
Estado	Valor exportado (em US\$ milhões)				Total
	Madeira serrada	Compensados e laminados	Produtos beneficiados	Outros	
Acre	2,89	6,69	0,15	0,01	9,734
Amapá	0,44	-	0,36	25,32	26,12
Amazonas	3,62	-	1,19	0,01	4,82
Maranhão	-	0,64	0,07	0,29	1,00
Mato Grosso	67,41	7,42	44,34	1,82	120,99
Pará	112,80	19,85	206,51	6,94	346,10
Rondônia	29,98	6,27	6,27	0,29	42,81
Roraima	4,57	0,95	1,48	0,56	7,56
Amazônia Legal	221,7	41,8	260,3	35,2	559,1

Fonte: MDIC (2010).

Destino das Exportações. De acordo com o MDIC, os principais países importadores dos produtos madeireiros da Amazônia Legal foram os Estados Unidos (24%), a França (16%) e a China (10%). Os Estados Unidos importaram

essencialmente madeira beneficiada; em torno de 87%. A França importou a mesma proporção de madeira serrada (48%) e madeira beneficiada (48%). A China comprou principalmente madeira serrada (92%) da Amazônia (Figura 40).

Figura 40. Principais países importadores de madeira da Amazônia Legal em 2009.



Fonte: MDIC (2010).

Preços de Madeira em Tora (2009). Os preços de madeira em tora das espécies de baixo valor econômico variaram entre US\$ 62 e US\$ 90 por metro cúbico, com média de US\$ 81 por metro cúbico em 2009. Para as es-

pécies de médio valor os preços médios oscilaram entre US\$ 87 e US\$ 120 por metro cúbico. Os preços médios das espécies de alto valor variaram entre US\$ 55 e US\$ 94 por metro cúbico (Tabelas 51 e 52).

Tabela 51. Preços médios de madeira em tora, por classe de valor econômico, na Amazônia Legal em 2009.

Estado	Preços médios (US\$/m ³) ^{1,2}			
	Alto valor econômico	Médio valor econômico	Baixo valor econômico	Média
Acre	145	104	73	100
Amazonas	166	89	75	94
Amapá	139	103	62	102
Maranhão	-	89	77	87
Mato Grosso	176	120	90	122
Pará	188	117	86	118
Rondônia	157	87	71	88
Roraima	143	90	81	90
Amazônia Legal	177	108	81	109

¹ Preços médios obtidos com 714 informantes do setor madeireiro.

² Câmbio médio de 2009: US\$ 1,00/R\$ 1,99 (BCB, 2009).

Tabela 52. Preços de madeira em tora das principais espécies madeireiras da Amazônia Legal em 2009.

Nome vulgar	Nome científico	Preços médios (US\$/m ³) ^{1,2}			
		Mato Grosso	Pará	Rondônia	Média
Espécies de alto valor econômico		176	188	157	180
Ipê-amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i>	162	205	155	190
Ipê-roxo	<i>Tabebuia impetiginosa</i>	168	195	155	185
Cedro Vermelho	<i>Cedrela odorata</i>	163	162	185	166
Itaúba	<i>Mezilaurus itauba</i>	184	122	115	165
Freijó	<i>Cordia goeldiana Huber</i>	149	142	166	148
Espécies de médio valor econômico		120	121	88	111
Amescla	<i>Protium heptaphyllum</i>	87	88	71	83
Angelim-pedra	<i>Hymenolobium petraeum</i>	131	126	93	117
Angelim-vermelho	<i>Dinizia excelsa</i>	132	134	96	128
Breu	<i>Protium sp.</i>	81	105	74	86
Cambará	<i>Vochysia sp.</i>	102	139	76	94

Continuação da tabela 52

Nome vulgar	Nome científico	Preços médios (US\$/m ³) ^{1,2}			
		Mato Grosso	Pará	Rondônia	Média
Cedrinho	<i>Erismia uncinatum</i>	130	98	73	115
Cedromara	<i>Cedrela sp.</i>	100	125	77	87
Cerejeira	<i>Torresea acreana</i>	134	-	111	115
Cumarú	<i>Dipteryx odorata</i>	136	132	103	125
Cupiúba	<i>Goupia glabra</i>	116	114	81	107
Garapeira	<i>Apuleia molaris</i>	125	99	92	106
Goiabão	<i>Pouteria pachycarpa</i>	103	102	70	99
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	120	119	91	113
Jequitibá	<i>Cariniana sp.</i>	171	100	84	96
Louro	<i>Ocotea sp.</i>	100	99	74	94
Maçaranduba	<i>Manilkara huberi</i>	107	135	99	127
Muiracatiara	<i>Astronium sp.</i>	96	118	90	109
Oiticica	<i>Clarisia racemosa</i>	101	118	80	84
Pequiá	<i>Caryocar villosum</i>	85	108	76	102
Peroba	<i>Aspidosperma sp.</i>	137	185	97	128
Roxinho	<i>Peltogyne sp.</i>	108	129	77	92
Sucupira	<i>Bowdichia sp.</i>	123	114	81	101
Tatajuba	<i>Bagassa guianensis</i>	85	117	76	109
Timborana	<i>Piptadenia sp.</i>	100	106	85	105
Espécies de baixo valor econômico		91	86	72	82
Abiu	<i>Pouteria sp.</i>	100	99	76	92
Amapá	<i>Brosimum parinarioides</i>	159	84	60	84
Amesclão	<i>Trattinnickia burseraefolia</i>	85	82	50	80
Angelim-amargoso	<i>Vataireopsis speciosa</i>	103	79	83	83
Angelim-saia	<i>Parkia pendula</i>	80	120	68	79
Caju	<i>Anacardium sp.</i>	65	76	66	73
Marupá	<i>Simarouba amara.</i>	84	83	73	80
Copaíba	<i>Copaifera sp.</i>	85	85	66	80
Faveira	<i>Parkia sp.</i>	78	80	86	82
Mandioqueiro	<i>Qualea sp.</i>	93	100	50	98
Orelha-de-macaco	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	70	96	65	81
Paricá	<i>Schizolobium amazonicum</i>	76	76	66	72
Sumaúma	<i>Ceiba pentandra</i>	84	78	68	76
Tauari	<i>Couratari sp.</i>	93	99	72	85
Taxi	<i>Tachigali sp.</i>	93	86	69	85
Virola	<i>Virola sp.</i>	100	77	43	73

¹ Preços médios obtidos com 714 informantes do setor madeireiro.

² Câmbio médio de 2009: US\$ 1,00/R\$ 1,99 (BCB, 2009).

Preços da Madeira Serra-da no Mercado Nacional (2009). A madeira serrada das espécies de baixo valor econômico foi vendida a preços médios entre US\$ 265 e US\$ 341 por metro cúbico no mercado nacional. Os preços médios das espécies de médio valor oscilaram entre US\$ 335 e US\$ 480 por metro cúbico. Para as espécies de alto valor os preços médios foram entre US\$ 564 e US\$ 901 por metro cúbico (Tabelas 53 e 54).

Tabela 53. Preços médios de madeira serrada da Amazônia Legal, por classe de valor econômico, no mercado nacional em 2009.

Estado	Preços médios (US\$/m ³) ^{1,2}			
	Alto valor econômico	Médio valor econômico	Baixo valor econômico	Média
Acre	564	480	322	451
Amazonas	666	408	341	416
Amapá	901	491	311	497
Maranhão ³	-	335	265	322
Mato Grosso	610	409	331	425
Pará	740	427	327	437
Rondônia	620	378	308	386
Roraima	599	351	312	354
Amazônia Legal	681	411	323	421

¹ Preços médios obtidos com 714 informantes do setor madeireiro.

² Câmbio médio de 2009: US\$ 1,00/R\$ 1,99 (BCB, 2009).

³ No Maranhão não foram obtidos dados de preços para produtos da classe de alto valor econômico.

Tabela 54. Preços de madeira serrada (para o mercado nacional) das principais espécies madeireiras da Amazônia Legal em 2009.

Nome vulgar	Nome científico	Preços médios (US\$/m ³) ^{1,2}			
		Mato Grosso	Pará	Rondônia	Média
Espécies de alto valor econômico		610	740	620	687
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	506	610	551	570
Freijó	<i>Cordia goeldiana</i>	490	470	520	487
Ipê-amarelo	<i>Tabebuia serratifolia</i>	654	789	646	739
Ipê-roxo	<i>Tabebuia impertiginosa</i>	642	787	652	747
Espécies de médio valor econômico		409	442	381	418
Amescla	<i>Protium heptaphyllum</i>	303	303	312	307
Angelim-pedra	<i>Hymenolobium petraeum</i>	431	441	399	426
Angelim-vermelho	<i>Dinizia excelsa</i>	418	451	433	447
Breu	<i>Protium sp.</i>	327	313	311	314

Continuação da tabela 54

Nome vulgar	Nome científico	Preços médios (US\$/m ³) ^{1,2}			
		Mato Grosso	Pará	Rondônia	Média
Cambará	<i>Vochysia sp.</i>	343	454	303	332
Cedrinho	<i>Erisma uncinatum</i>	392	396	303	372
Cedromara	<i>Cedrela sp.</i>	376	300	372	366
Cerejeira	<i>Torresea acreana</i>	557	0	494	503
Cumaru	<i>Dipteryx odorata</i>	505	504	487	499
Cupiúba	<i>Goupia glabra</i>	397	378	352	376
Garapeira	<i>Apuleia molaris</i>	457	402	426	432
Goiabão	<i>Pouteria pachycarpa</i>	326	368	322	363
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	500	492	424	478
Jequitibá	<i>Cariniana sp.</i>	401	-	339	342
Louro	<i>Ocotea sp.</i>	341	376	287	346
Maçaranduba	<i>Manilkara huberi</i>	421	481	409	466
Muiracatiara	<i>Astronium sp.</i>	403	456	407	442
Oiticica	<i>Clarisia racemosa</i>	362	393	333	340
Pequiá	<i>Caryocar villosum</i>	313	391	315	375
Peroba	<i>Aspidosperma sp.</i>	436	426	389	427
Roxinho	<i>Peltogyne sp.</i>	317	474	352	390
Sucupira	<i>Bowdichia sp.</i>	413	466	378	427
Tatajuba	<i>Bagassa guianensis</i>	388	411	310	397
Timborana	<i>Piptadenia sp.</i>	-	365	300	364
Espécies de baixo valor econômico		336	330	312	324
Abiu	<i>Pouteria sp.</i>	359	346	310	340
Amapá	<i>Brosimum parinarioides</i>	359	338	256	300
Angelim-amargoso	<i>Vataireopsis speciosa</i>	381	341	359	353
Caju	<i>Anacardium sp.</i>	376	293	275	294
Copaíba	<i>Copaifera sp.</i>	376	320	269	315
Faveira	<i>Parkia sp.</i>	250	317	365	333
Marupá	<i>Simarouba amara</i>	335	331	302	323
Orelha-de-macaco	<i>Enterolobium schomburgkii</i>	363	328	332	334
Paricá	<i>Schizolobium amazonicum</i>	306	273	257	272
Sumaúma	<i>Ceiba pentandra</i>	284	308	267	298
Tauari	<i>Couratari sp.</i>	337	371	315	339
Taxi	<i>Tachigali sp.</i>	302	320	252	312

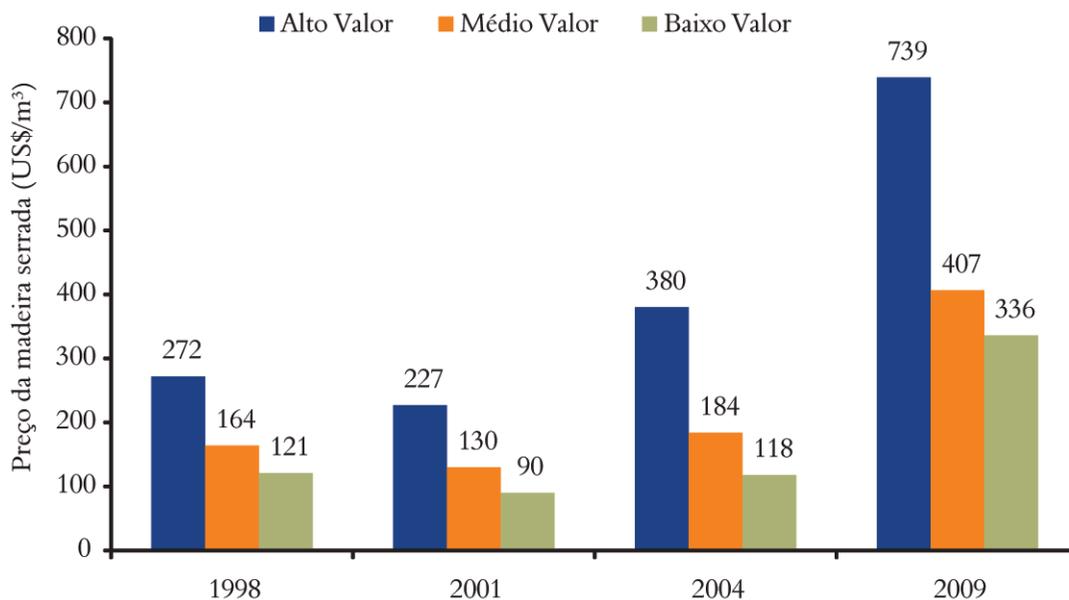
¹ Preços médios obtidos com 714 informantes do setor madeireiro.

² Câmbio médio de 2009: US\$ 1,00/R\$ 1,99 (BCB, 2009).

Evolução dos Preços de Madeira Serrada. Em 2009, as espécies de alto valor econômico tiveram preço médio de US\$ 739 por metro cúbico, um valor bem superior ao verificado nos demais períodos pesquisados (1998, 2001 e 2004). Os preços médios das espécies de médio e baixo valor também variaram significativamente em relação aos outros três anos avaliados: US\$ 407 por metro cúbico e US\$ 336 por metro cúbico, respectivamente (Figura 41).

Preço de Outros Produtos. Em 2009, os produtos beneficiados (pisos, decks, portas, peças para móveis e outros produtos aparelhados) apresentaram preços médios iguais a US\$ 514 por metro cúbico no mercado nacional e a US\$ 689 por metro cúbico para exportação. Os preços dos laminados foram US\$ 276 no mercado nacional e US\$ 420 para exportação. Finalmente, os preços do compensado variaram entre US\$ 344 por metro cúbico no mercado nacional e US\$ 451 para exportação (Tabela 55).

Figura 41. Preços médios de madeira serrada (US\$/m³)¹ no mercado nacional em 1998², 2001², 2004³ e 2009.



¹ Considerando os seguintes câmbios médios: 1998 (US\$ 1,00/R\$ 1,16); 2001 (US\$ 1,00/R\$ 2,31); 2004 (US\$ 1,00/R\$ 2,92) e 2009 (US\$ 1,00/R\$ 1,99). O método para a divisão de espécies em classes de valor econômico está descrito no Apêndice.

² Fonte: Lentini *et al.* (2003).

³ Fonte: Lentini *et al.* (2005).

Tabela 55. Preços médios de produtos madeireiros (exceto madeira serrada) da Amazônia Legal em 2009.

Produtos	Preços médios (US\$/m ³) ^{1,2}		
	Mercado nacional	Mercado exportação	Média
Laminados	276	420	347
Compensados	344	451	397
Produtos beneficiados	514	689 ³	600

¹ Preços médios obtidos com 714 informantes do setor madeireiro.

² Câmbio médio de 2009: US\$ 1,00/R\$ 1,99 (BCB, 2009).

³ O preço da madeira beneficiada para exportação pode atingir até R\$ 3 mil o metro cúbico na Amazônia, dependendo da espécie e do tipo de produto.

• Índice de Preços de Madeira em Tora

Por Jayne Guimarães e Denys Pereira

Desde outubro de 2009, o Imazon, em parceria com o SFB, realiza o acompanhamento mensal de preços da madeira nativa em tora na Amazônia Legal. O objetivo é obter um Índice de Preço para a madeira na região e ao mesmo tempo gerar informações sobre o mercado de tora. Para medir a variação mensal de preços da madeira nativa em tora na Amazônia Legal o Imazon adotou o índice de Theil⁴³.

Os dados são coletados por meio de ligações telefônicas, contato direto ou correio eletrônico para empresários e gerentes de empresas madeireiras informantes. Em média, o Imazon coleta mensalmente preços em 120 empresas madeireiras. Essas empresas estão distribuídas em 15 praças (ou regiões de referência) no Acre, Amapá, Amazonas, Mato Grosso, Rondônia, Roraima e Pará (Figura 42).

De outubro de 2009 a julho de 2010, os preços mensais de madeira em tora se alternaram entre altas e quedas. Com exceção de janeiro, quando houve aumento de 9,1%, os preços oscilaram de -2,7 a 3,8% (Figura 43).

Já o acumulado do período seguiu em trajetória ascendente e teve comportamento bastante semelhante ao mensal até janeiro de 2010. A partir de fevereiro o acumulado tem sofrido variações leves, mas sempre positivas (Figura 43).

Fatores como custos de transporte e de exploração influem diretamente sobre os preços da madeira em tora. Além disso, há a renovação de contratos de extração entre extratores (a maioria terceirizados) e empresas madeireiras. Em janeiro de 2010 houve alta acentuada nos preços da madeira em tora.

⁴³ Ver detalhes sobre o índice de Theil no Apêndice.

Figura 42. Praças madeireiras na Amazônia Legal.

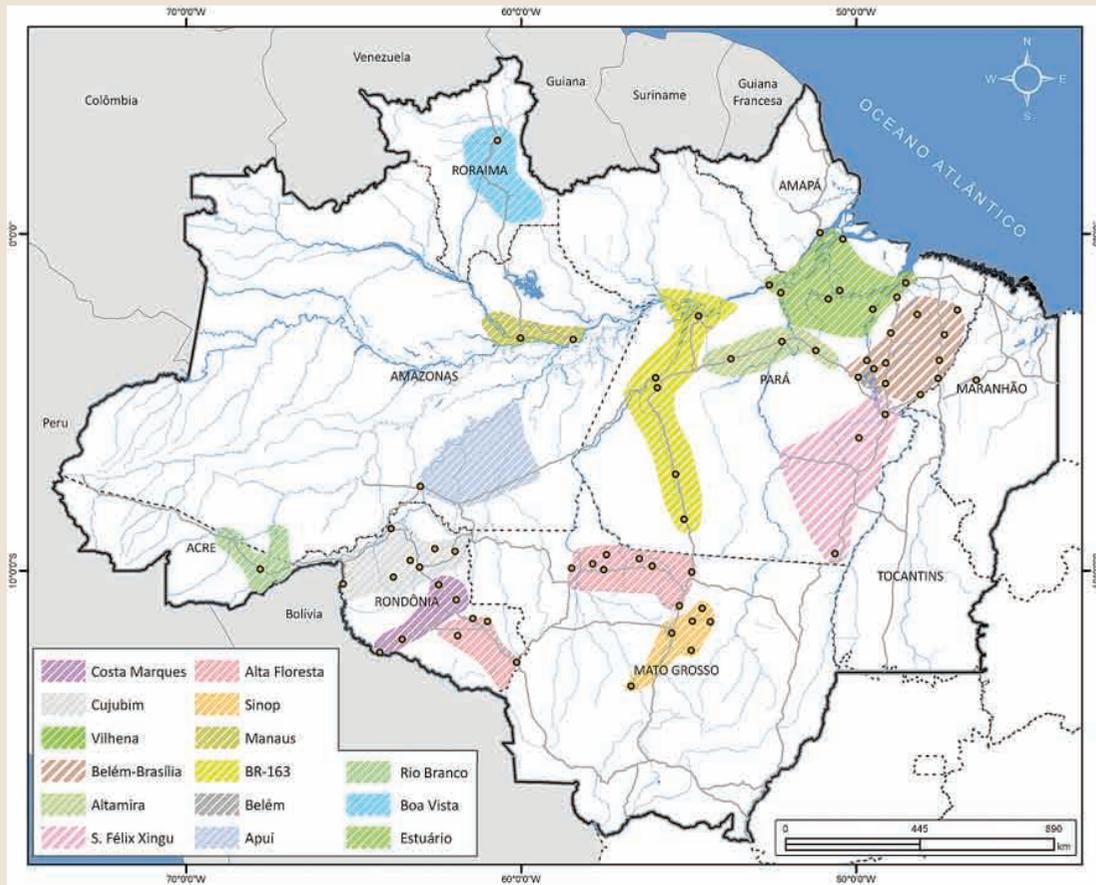
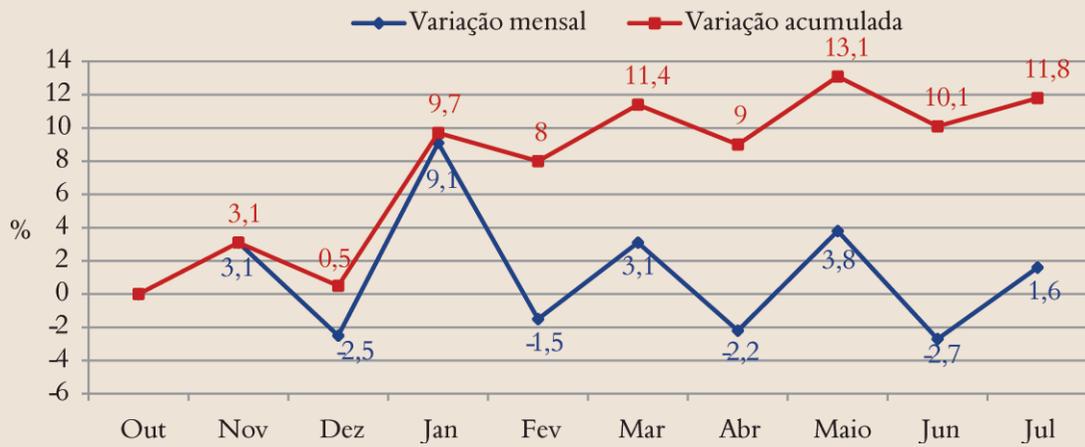


Figura 43. Índices de preço da madeira em tora na Amazônia.



REFERÊNCIAS

- Abraf. 2010. Anuário estatístico da Abraf ano base 2009. (A. B. Plantadas, Ed.). Disponível em: <<http://www.abraflor.org.br/estatisticas.asp>> Acesso em: 05 ago.2010.
- Amaral, P., Veríssimo, A., Barreto, P., & Vidal, E. 1998. Floresta para sempre: um manual para a produção de madeira na Amazônia. Belém: Imazon, WWF e Usaid.
- Barreto, P.; Amaral, P.; Vidal, E. & Uhl, C. 1998. Costs and benefits of forest management for timber production in eastern Amazonia. *Forest Ecology and Management*, 108:9-26.
- BCB. Banco Central do Brasil. 1998 a 2009. Taxa de câmbio comercial real/dólar. Disponível em <<http://www.bcb.gov.br/?CAMBIO>> Acesso em: 05 jun.2010.
- BNDES. 2010. Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Disponível em BNDESPAR: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Sala_de_Imprensa/Noticias/2010/meio_amb/20100505_CPF_Collaborative_Partnership_on_Forests.2009.Strategic_Framework_for_forest_and_climate_change:_a_CPF_proposal.www.fao.org/forestry/media/16639/1/0/reflorestamento.html>. Acesso em: 05 ago.2010.
- Brasil. 2007. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) <http://www.iica.org.br/index_Publicacoes_PublicacoesIICA_CadeiasProdutivas.htm> Acesso em: 04 ago.2010.
- Brasil. 2009. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Ed. SFB. Disponível em: Florestas no Brasil em resumo. Brasília: <<http://www.florestal.gov.br/>> Acesso em: 25 jul.2010
- Brasil. Lei 9.985/2000. Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Disponível em: Regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9985.htm> Acesso em: 08 fev. 2010
- Conservação Internacional. 2004. Mapa dos Biomas da América do Sul.

CPF. Collaborative Partnership on Forests. 2009. Strategic Framework for forest and climate change: a CPF proposal. Disponível em: www.fao.org/forestry/media/16639/1/0/

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2009. Disponível em: Faostat Forestry Data 2009: <<http://apps.fao.org/page/collections?subset=forestry>> Acesso em: 02 jul.2010.

Fonseca, Jairo S. da; Martins, Gilberto de A.; Toledo, Geraldo L. Estatística Aplicada. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.

FSC Internacional. 2010. FSC-Certificates worldwide. Disponível em: <www.fsc-info.org> Acesso em: 15 jul.2010.

Guariguata, M R.; Cornelius, J. P.; Locatelli, B.; Forner, C.; Sánchez-Azofeifa, G. A. 2008. Mitigation needs adaptation: Tropical forestry and climate change Mitigation Adaptation Strategic Global Change 13:793–808.

Hoffmann, Rodolfo. Estatística para Economistas. 2001. 3ª ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.

Holmes, T.P., G.M. Bate, J.C. Zweede, R.J. Pereira, P. Barreto, F. Boltz, and R. Bauch. 2002. Financial and ecological indicators of reduced impact logging performance in the eastern Amazon. *Forest Ecology and Management*, 163:93-110.

IBGE. 1997. Diagnóstico ambiental da Amazônia Legal. Disponível em Cobertura Vegetal Estadual: <<http://www.ibge.gov.br/>> Acesso em: 16 mai.2010.

IBGE. 2002. Área territorial oficial. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/areaterritorial/principal.shtm>> Acesso em: 15 mai. 2010.

IBGE. 2007a. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios: população ocupada e porcentagem da população. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> Acesso em: 10 mai.2010.

IBGE. 2007b. Censo Agropecuário 2006. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>> Acesso em: 26 abr.2010.

IBGE. 2008a. IBGE Cidades: número de municípios por Unidade da Federação. Disponível em: <<http://ibge.gov.br/cidadesat>> Acesso em: 18 mai.2010.

IBGE. 2008b. Produção da extração vegetal e silvicultura. Vol. 18. Rio de Janeiro: IBGE.

IBGE. 2009. Projeção da População do Brasil por sexo e idade: 1980-2050. Disponível em: <http://ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/projecao_da_populacao/2008/default.shtm> Acesso em: 20 mai.2010.

Incra. 2002. Mapa dos Assentamentos de Reforma Agrária.

Inmetro. 2010. Instituto Nacional de Metrologia Normalização e Qualidade Industrial. Disponível em: Certificação Florestal: <<http://www.inmetro.gov.br/quali-dade/cerflor.asp>> Acesso em: 10 ago. 2010.

Inpe. 2009. Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite – Projeto Prodes. Disponível em: <<http://www.obt.inpe.br/prodes/>> Acesso em: 20 mai.2010.

Ipea. 2007. Ipeadata. Dados macroeconômicos e regionais: contas nacionais. PIB estadual e PIB *per capita*. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>> Acesso em: 15 mai.2010.

ISA. 2009. Programa Áreas Protegidas da Amazônia - MMA. Disponível em: <<http://www.socioambiental.org/map/index.shtm>> Acesso em: 8 dez. 2009

Lentini, M.; Pereira, D.; Celentano, D. & Pereira, R. 2005. Fatos florestais da Amazônia 2005. Belém: Imazon. 104 p.

Lentini, M.; Veríssimo, A. & Sobral, L. 2003. Fatos florestais da Amazônia 2003. Belém: Imazon. 124 p.

Lentini, M; Schulze, M. & Zweede, J. 2009. Os desafios ao sistema de concessões de florestas públicas na Amazônia. *Ciência Hoje* 44 (262): 35-39.

MDIC. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. 2010. Secretaria de Comércio Exterior (Secex). Disponível em: <<http://aliceweb.mdic.gov.br>> Acesso em: 20 jul. 2010.

Meireles Filho, J. 2004. O livro de ouro da Amazônia: mitos e verdades sobre a região mais cobiçada do planeta. Rio de Janeiro: Ediouro.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2005. Projeto de Lei que regulamenta o uso sustentável das florestas brasileiras e cria o Serviço Florestal Brasileiro. Ministério do Meio Ambiente.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2007. Perguntas e respostas sobre concessões florestais. Cartilha. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. 2010. Macrozee da Amazônia Legal: proposta preliminar para consulta pública. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/sitio/index.php?ido=conteudo.monta&idEstrutura=28>>. Acesso em: 15 ago.2010.

Monteiro, A. & Souza Jr, C. 2006. Imagens de satélite para avaliar planos de manejo florestal. O Estado da Amazônia n.9. Imazon: Belém. 4 p.

Monteiro, A; Cardoso, D; Veríssimo, A; Souza Jr, C. Boletim Transparência Manejo Florestal- Estado do Pará 2007 a 2008. Imazon: Belém. 10 p.

Nabuurs, G.J.; Maser, O.; Andrasko, K.; Benitez-Ponce, P.; Boer, R.; Dutschke, M.; Elsiddig, E.; Ford-Robertson, J.; Frumhoff, P.; Karjalainen, T.; Krankina, O.; Kurz, W.A.; Matsumoto, M.; Oyhantcabal, W.; Ravindranath, N.H.; Sanz Sanchez, M.J.; Zhang, X. 2007. Forestry. In: Metz, B.; Davidson, O.R.; Bosch, P.R.; Dave, R.; Meyer, L.A. (eds). *Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

OIMT. Organização Internacional de Madeiras Tropicais. 2005. *Status of Tropical Forest Management 2005*. ITTO, Yokohama. 305 p.

Paulo, C. P.I. 2005. Áreas de comunidades quilombolas. Disponível em: <www.cpisp.org.br/comunidades> Acesso em: 2 mai.2005.

Pinto *et al.* 2010. Diagnóstico socioeconômico e florestal do município de Paragominas. Belém – PA: Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (Imazon).

Putz F.E., Zuidema P.A., Pinard M.A., Boot R.G.A., Sayer J.A., *et al.* (2008). Improved tropical forest management for carbon retention. *PLoS Biol* 6 (7).

Sabogal, C.; Lentini, M.; Pokorny, B.; Silva, J.N.M.; Zweede, J.; Veríssimo, A.; Boscolo, M. 2006. Manejo florestal empresarial na Amazônia brasileira. Belém: Cifor.

Sales, M.H. *et al.* 2007. Improving spatial distribution estimation of forest biomass with geostatistics: A case study for Rondônia, Brazil. *Ecological Modelling*, 205 (1-2), 221-230.

Schulze, M.; Grogan, J.; Vidal, E. 2008. Technical challenges to sustainable forest management in concessions on public lands in the Brazilian Amazon. *Journal of Sustainable Forestry* 26.

Sema-PA. 2009. Produção de carvão vegetal licenciada no Estado do Pará. Consulta ao Sisflora. Disponível em: < <http://monitoramento.sema.pa.gov.br/sisflora/>>. Acesso em: 10/08/2010.

SFB & Imazon. 2010. A atividade madeireira na Amazônia brasileira: Produção, receita e mercados. Belém.

SFB. Serviço Florestal Brasileiro. 2009. Florestas do Brasil em resumo: Dados de 2005 - 2009. Brasília: MMA e SFB.

SFB. Serviço Florestal Brasileiro. 2010. Plano Anual de Outorga Florestal 2011. Brasília: Ministério do Meio Ambiente & Serviço Florestal Brasileiro.

Silva, J.N.M. 1997. Avaliação de planos de manejo florestal sustentável na região de Paragominas, Pará. In: Seminário sobre o Diagnóstico dos Projetos de Manejo Florestal no Estado do Pará – Fase Paragominas, 1996. Paragominas, PA. Anais. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, Documentos, 106. 133 p.

Souza Jr., C; Roberts, D. A; Cochrane, M. A. Combining spectral and spatial information to map canopy damage from selective logging and forest fires. *Remote Sensing of Environment* 98, 2005, 329-343.

Stone, S. (1997). Economic trends in the timber industry of the Brazilian Amazon: evidence from Para State – 1990-1995. *The Journal of Developing Areas* 32: 97-122.

Toranzos, Fausto I. 1999. Estatística. São Paulo: Mestre Jou.

Uhl, C.; Veríssimo, A.; Mattos, M.; Brandino, Z. & Vieira, I. 1991. Social economic and ecological consequences of logging in the Amazon frontier: the case of Tailândia. *Forest Ecology and Management* 46: 243-273.

Vedoveto, M., Santos, D., Veríssimo, A., & Pereira, D. 2010. Setor moveleiro na região Norte: situação, desafios e recomendações (no prelo). Belém: Imazon/Sebrae.

Veríssimo, A., Cavalcante, A., Vidal, E., Lima, E., Pantoja, F., & Brito, M. 1999. O setor madeireiro no Amapá: Situação atual e perspectivas para o desenvolvimento sustentável. Belém: Imazon e Governo do Amapá.

Veríssimo, A., Lima, E., & Lentini, M. 2002. Polos madeireiros do Estado do Pará. Belém: Imazon.

Veríssimo, A., Souza Jr., C., Celentano, D., Salomão, R., Pereira, D., & Balieiro, C. 2006. Áreas para produção florestal manejada: detalhamento do macrozoneamento ecológico econômico do Estado do Pará. Relatório para o Governo do Estado do Pará. Belém: Imazon.

Veríssimo, A.; Barreto, P.; Mattos, M.; Tarifa, R. & Uhl, C. 1992. Logging impacts and prospects for sustainable forest management in an old Amazon frontier: the case of Paragominas. *Forest Ecology and Management* 55: 169-199.

Veríssimo, A.; Barreto, P.; Tarifa, R. & Uhl, C. 1995. Extraction of a high-value natural resource from Amazon: the case of mahogany. *Forest Ecology and Management* 72: 39-60.

WWF. *World Wide Fund for Nature*. 2000. Mapa dos biomas e ecótonos do Brasil. In: I. G. ISA, Biodiversidade na Amazônia Brasileira (p. 279). São Paulo: Estação Liberdade – Instituto Socioambiental.



APÊNDICE

Métodos e Análises Realizadas

Estudos anteriores do Imazon revelam uma forte concentração das indústrias madeireiras em torno dos núcleos urbanos (Uhl *et al.*, 1991; Veríssimo *et al.*, 1992; Veríssimo *et al.*, 1995; Stone, 1997; Lentini *et al.*, 2003; Lentini *et al.*, 2005). Por essa razão, concentramos o levantamento nos polos madeireiros, que são municípios ou microrregiões que consomem anualmente pelo menos 100 mil metros cúbicos de madeira em tora em processos industriais. A partir de informações do levantamento de campo e da literatura, estimamos que os polos madeireiros identificados concentrem aproximadamente 95% da madeira extraída e processada na Amazônia.

A pesquisa foi realizada em 2009 em todos os 71 polos madeireiros da Amazônia. Primeiramente, realizamos um censo das indústrias madeireiras que

processam madeira em tora em funcionamento em cada polo. Para isso, consultamos informantes locais (sindicatos madeireiros, escritórios dos órgãos estaduais de meio ambiente, Ibama, prefeituras etc.) sobre a quantidade e a localização das empresas. Em seguida, quantificamos o total de indústrias efetivamente em funcionamento e, numa inspeção de campo, identificamos o tipo: micro serraria, serraria, beneficiadora, laminadora ou fábrica de compensado.

Em cada polo, a amostragem mínima de indústrias entrevistadas variou conforme o tipo de processamento. Indústrias beneficiadoras, laminadoras e fábricas de compensado tiveram amostragem aleatória mínima de pelo menos 50% dos estabelecimentos em funcionamento (Tabela 56). Para as micro serrarias e serrarias, por sua vez, a amostragem

Tabela 56. Entrevistas realizadas e intensidade amostral do levantamento de campo de 2009.

Estado	Indústrias madeireiras		Micro serrarias	
	Entrevistas	Amostragem (%)	Entrevistas	Amostragem (%)
Acre	18	75	-	-
Amapá	33	57	2	100
Amazonas	7	15	14	27
Maranhão	10	19	-	-
Mato Grosso	207	34	19	34
Pará	261	24	79	16
Rondônia	163	47	15	54
Roraima	15	41	3	60
Amazônia Legal	714	39	132	49

aleatória mínima de estabelecimentos entrevistados foi de 20%. A relativa homogeneidade de produção desses tipos de indústria torna desnecessária uma amostragem mais intensa.

As entrevistas duraram, em média, 30 minutos. Os questionários abordaram: i) dados gerais da empresa (tipo de empresa, ano de instalação, tipo, quantidade e idade dos equipamentos de processamento, número de meses de funcionamento durante o ano, empregos gerados, processamento e floresta); ii) dados do proprietário (origem e experiência no setor); iii) consumo anual de madeira em tora, produção anual de madeira processada (serrada, beneficiada, laminada e compensados), reaproveitamento das sobras de processamento, fonte de energia utilizada e destino dos resíduos do processamento; iv) sistema de exploração (tipo de extrator e equipamentos utilizados); v) origem da matéria-prima, incluindo tipo de propriedade (área própria, área de terceiro, área pública) e tamanho da propriedade florestal; vi) tipo de transporte da madeira em tora, distância (média e amplitude) e condição de acesso (estrada asfaltada, não asfaltada e rio navegável); vii) opinião pessoal sobre as principais dificuldades do setor madeireiro e os investimentos feitos recentemente na indústria; viii) mercado (estadual, nacional e internacional); ix) quantidade de clientes fixos das empre-

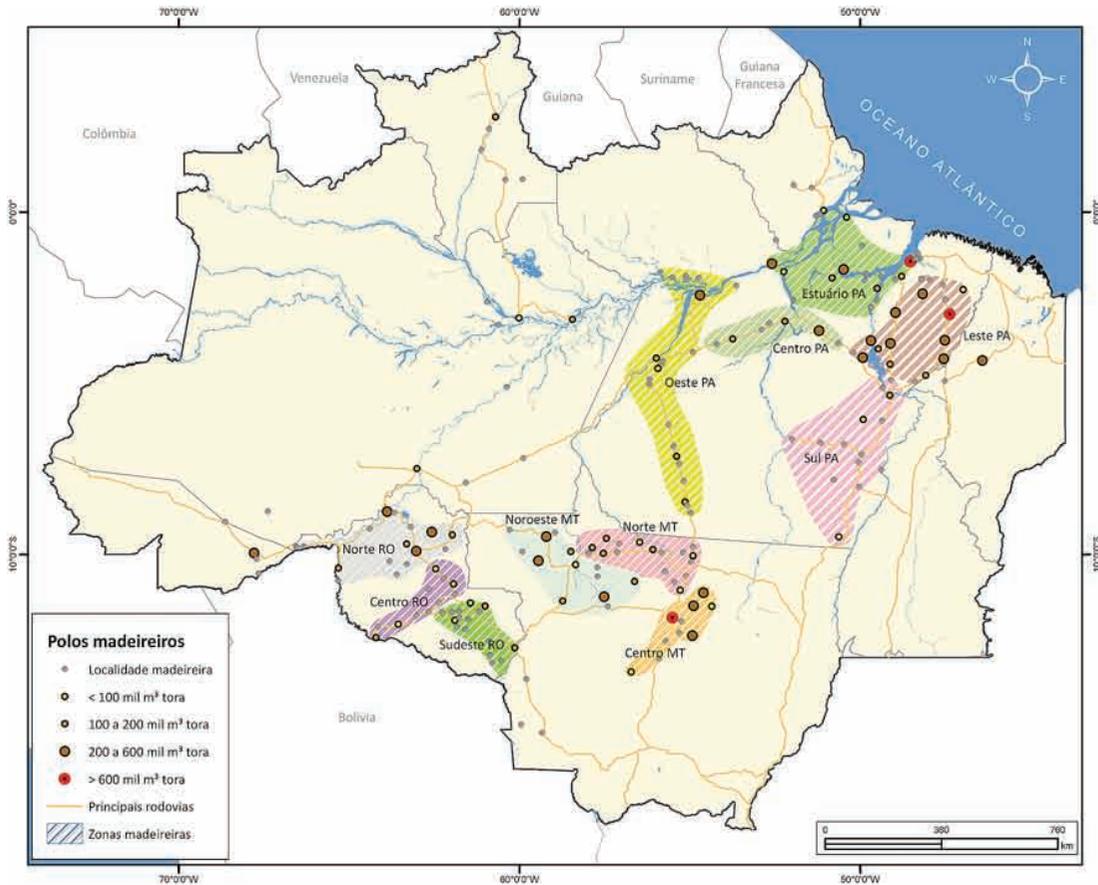
sas madeireiras; x) perfil do comprador de madeira serrada, xi) principais espécies processadas e preços de madeira (em tora e processada); xii) e custos médios de exploração, de transação, de transporte e processamento.

Zonas Madeireiras. Nos Estados do Pará, Mato Grosso e Rondônia, a análise dos dados foi conduzida considerando as zonas madeireiras existentes. Essas zonas foram selecionadas a partir das seguintes características: i) tipos de floresta (terra firme e várzea) e abundância dos recursos florestais disponíveis; ii) histórico de colonização e tempo decorrido (em anos) da exploração madeireira; e iii) condições de acesso, tipo (terrestre ou fluvial) e custo de transporte. Dessa maneira, estabelecemos um total de onze zonas madeireiras nos três Estados, sendo cinco no Estado do Pará (centro, estuário, leste, oeste e sul), três em Mato Grosso (centro, norte e noroeste) e três em Rondônia (centro, norte e sudeste) (Figura 44).

Consumo de Madeira em Tora. Para calcular o volume de madeira em tora consumido, utilizamos o volume geométrico em vez do volume *Franccon*, frequentemente utilizado nas áreas de extração madeireira, e que equivale a 77% do volume geométrico.

Para estimar os rendimentos de processamento máximos que poderiam ser alcançados nos diversos tipos de

Figura 44. Zonas madeireiras da Amazônia Legal em 2009.



Fonte: dados de pesquisa, Lentini *et al.* (2005), Lentini *et al.* (2003) e Veríssimo *et al.* (2002).

indústria madeireira, contamos com a colaboração de empresários madeireiros de algumas regiões da Amazônia. Esse ajuste foi necessário porque boa parte dos entrevistados declarou um rendimento semelhante ao fixado pelos sistemas eletrônicos de transporte florestal Federal (Documento de Origem Florestal - DOF) e Estaduais (Sistema de Comercialização e Transporte de Produtos Florestais - Sisflora) (55,6% para madeira serrada e 50% para compensados). Isso permitiu ajustarmos os rendimentos superestimados infor-

mados pelos empresários entrevistados (Tabela 57).

Receita Bruta. A estimativa de receita bruta da indústria madeireira da Amazônia Legal em 2009 é o produto da produção processada das localidades de cada polo madeireiro (destinada ao mercado nacional e exportação) multiplicado pelos respectivos preços médios dos seguintes produtos madeireiros: madeira serrada (baixo, médio e alto valor econômico), laminados, compensados e madeira beneficiada (aparelhada). Esses preços (mercado nacional e exportação) para os diferentes

Tabela 57. Rendimentos de processamento máximos de madeira estabelecido com o auxílio de empresários madeireiros.

Tipo de indústria	Rendimento de processamento
Laminadoras e fábricas de compensado	Até 52%
Serrarias sem beneficiamento ¹	Até 38%
Indústrias com altos percentuais de beneficiamento	Até 42%
Indústrias com 100% da produção beneficiada	Até 48%

¹ Parte dos produtos beneficiados nas indústrias madeireiras da Amazônia é oriunda do reaproveitamento dos resíduos do processamento. Por isso, há geralmente um aumento no rendimento de empresas que realizam o beneficiamento de madeira. Diferentes produtos são gerados no processamento secundário realizado por algumas empresas madeireiras: rodapés, forros, portas, janelas, lambris etc.

produtos madeireiros podem ser vistos na seção “Mercado de Madeira Amazônica”.

Para realizar o cálculo da estimativa de receita bruta, assumimos dois pressupostos. Primeiro que o percentual da produção exportada em cada polo madeireiro estaria dividido igualmente entre os diferentes produtos madeireiros produzidos. Em seguida, no cálculo do preço

médio da madeira serrada (tanto para o mercado nacional como para exportação), assumimos uma composição média da produção das serrarias em cada zona madeireira, ou seja, o percentual utilizado de madeiras de alto, médio e baixo valor econômico. Alguns informantes do setor madeireiro nos auxiliaram a calibrar essas estimativas (Tabela 58).

Tabela 58. Composição estimada da produção de madeira serrada nos Estados da Amazônia Legal em 2009.

Zonas	Classe de valor econômico (% da produção)		
	Alto valor econômico	Médio valor econômico	Baixo valor econômico
Acre	15	43	42
Amapá	4	68	28
Amazonas	7	38	55
Maranhão	13	78	9
Centro de Mato Grosso	14	44	42
Norte de Mato Grosso	0	50	50
Noroeste de Mato Grosso	6	58	36
Centro do Pará	3	36	61
Estuário do Pará	0	31	69
Leste do Pará	7	71	22
Oeste do Pará	5	79	16
Sul do Pará	5	49	46
Centro de Rondônia	11	50	39
Norte de Rondônia	4	61	35
Sudeste de Rondônia	8	68	24
Roraima	4	27	69

Empregos na Exploração Florestal. Trabalhos anteriores do Imazon demonstram que uma equipe peculiar de extração madeireira explora 10 mil metros cúbicos de madeira em tora por ano (Veríssimo *et al.*, 2002, Lentini *et al.*, 2003; Lentini *et al.*, 2005). Tal equipe é tipicamente composta por 16 pessoas: 3 motosserristas, 3 ajudantes de motosserrista, 2 tratoristas, 2 ajudantes de tratorista, 1 cozinheiro, 1 gerente de extração, 1 operador de carregadeira e 3 motoristas de caminhão. Dessa forma, utilizamos essa relação média para estimar o número de empregos diretos gerados pela exploração madeireira.

Empregos Indiretos. Estimamos o número de empregos indiretos gerados pela indústria madeireira da Amazônia a partir das informações a seguir.

(a) *Empregos gerados nas vendas de madeira.* As informações para esse cálculo estão disponíveis no estudo “Acertando o Alvo 2” (Sobral *et al.*, 2002). Existem 2 mil depósitos de madeira no Estado de São Paulo para comercializar 1 milhão de metros cúbicos de madeira processada na Amazônia em 2009. Admitimos que cada depósito gerasse, em média, 12 empregos, também baseados nos dados levantados nesse estudo. Essa relação média foi utilizada para estimar o número

de depósitos e o número de empregos em cada região consumidora de madeira processada na Amazônia. Assim, estimamos que há cerca de 73 mil pessoas empregadas em depósitos de madeira em todo o país (ver Tabela 63).

(b) *Empregos gerados nas marcenarias da Amazônia.* As marcenarias são empresas de pequeno porte⁴⁴ que confeccionam produtos a partir de madeira já processada. Dados do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (Caged) mostram que em 2009 foram gerados aproximadamente 32 mil empregos formais pela indústria de mobiliário na Amazônia (MTE, 2009) (Tabela 59).

(c) *Empregos gerados nos principais polos moveleiros do país.* Também nesta estimativa utilizamos dados do estudo “Acertando o Alvo 2” (Sobral *et al.*, 2002), que caracterizou o número de empresas e empregos gerados em alguns dos principais polos moveleiros do país (Votuporanga, Itatiba, Tietê, São Bernardo do Campo, entre outros). Assumimos que o número de empregos indiretamente gerado pela indústria madeireira da Amazônia é proporcional ao percentual de madeira amazônica consumida nesses polos moveleiros. Estimamos que 14,5 mil empregos são gerados nesses polos (Tabela 60).

⁴⁴ É uma modalidade de microempresa que emprega, em média, menos de 15 funcionários (Sobral *et al.*, 2002).

Tabela 59. Empregos gerados pelas marcenarias e indústrias moveleiras da Amazônia Legal em 2009.

Estado	Número de empregos gerados			Total
	Marcenaria ¹	Indústrias de móveis ²	Artigos de mobiliário ³	
Acre	360	438	35	833
Amapá	50	141	10	201
Amazonas	395	794	74	1.263
Maranhão	452	1.341	8	1.801
Mato Grosso	3.909	6.573	126	10.608
Pará	3.122	6.530	81	9.733
Rondônia	1.926	4.084	49	6.059
Roraima	101	273	1	375
Tocantins	171	296	12	479
Amazônia Legal	10.486	20.470	396	31.352

Fonte: Caged (MTE, 2009)

¹ Inclui as seguintes funções: supervisores da indústria marceneira, marceneiros e afins e trabalhadores da preparação de madeira.

² Inclui as seguintes funções: trabalhadores da transformação da madeira e da fabricação de móveis e trabalhadores de montagem de móveis e artefatos de madeira.

³ Inclui as seguintes funções: trabalhadores em acabamento de madeira e de mobiliário, trabalhadores artesanais da madeira e trabalhadores da carpintaria veicular.

Tabela 60. Empregos gerados nos principais polos moveleiros do Estado de São Paulo em 2002.

Polos Moveleiros	Número de empresas ¹	% da matéria-prima de madeiras amazônicas ¹	Total de empregos gerados ²	Empregos gerados pela matéria-prima amazônica ³
Votuporanga e Mirassol	240	36	11.520	4.147
Itatiba	40	64	1.920	1.229
Tietê	20	99	960	950
São Bernardo	75	36	3.600	1.296
Restante estado	225	64	10.800	6.912
Total	600	-	28.800	14.534

¹ Estimativas realizadas pelo Imazon.

² Estimativa feita a partir de dados coletados por Sobral *et al.* (2002).

³ Consideramos proporcional ao percentual de madeira amazônica consumida nesses polos moveleiros.

(d) *Empregos gerados no transporte de madeira processada aos mercados nacionais e aos portos.* Contabilizamos o número mínimo de pessoas que seriam necessárias para transportar a madeira aos mercados consumidores (motoristas), descarregar a madeira nos depósitos de revenda (chapas)⁴⁵ e realizar a manutenção nos caminhões utilizados no transporte (mecânicos ou técnicos). Estimamos que seriam necessárias aproximadamente 14 mil pessoas para realizar tais atividades (Tabela 61).

(e) *Empregos gerados em serviços de manutenção em tratores e caminhões (mecânicos e técnicos).* Utilizamos a estimativa

do número médio de pessoas envolvidas na exploração florestal para calcular o número de máquinas envolvidas nas operações de extração madeireira, de transporte das toras até as indústrias processadoras e de empilhamento das toras nos pátios dessas empresas. Com o apoio de informantes de empresas de manutenção de máquinas, pudemos gerar estimativas do número de horas de manutenção que tais equipamentos precisam anualmente. Estimamos que cerca de 1,7 mil pessoas são necessárias para manter essas máquinas funcionando adequadamente (Tabela 62).

Tabela 61. Ocupações geradas pelo transporte de madeira processada da Amazônia Legal em 2009¹.

Mercado consumidor	Consumo anual (milhares de m ³)	Número anual de viagens ² (milhares)	Número de ocupações geradas		
			Caminhoneiros ³	Carregadores ⁴	Mecânicos ⁵
Exportação	1.235	2.941	633	252	2.941
Região Sudeste e Sul	1.659	3.950	851	339	3.950
São Paulo	1.004	1.793	515	154	1.793
Amazônia Legal	948	113	486	10	113
Nordeste	708	1.012	363	87	1.012
Centro Oeste	252	240	129	21	240
Total	5.806	10.049	2.978	861	10.049

¹Estimativas realizadas pelo Imazon.

² Consideramos uma média de 30 metros cúbicos de madeira processada por viagem de caminhão ao mercado consumidor.

³ Consideramos que um motorista trabalha em média 280 dias por ano. Assumimos as seguintes durações para as viagens (ida e volta) aos mercados consumidores: i) Região Sul e exportação (Porto de Paranaguá, Paraná), 20 dias; ii) São Paulo e outros Estados do Sudeste brasileiro, 15 dias; iii) Região Nordeste, 12 dias; iv) Mercado Regional, 1 dia – considerando que as distâncias percorridas para o transporte da madeira destinada ao mercado regional não são longas; e v) Centro Oeste, 8 dias.

⁴ Consideramos que um carregador trabalha, em média, 260 dias por ano – 30% dos quais são ociosos por falta de trabalho – e é capaz de participar de um descarregamento por dia. Também assumimos que são necessários quatro “chapas” para realizar um descarregamento de um caminhão que transporta 30 metros cúbicos.

⁵ Consideramos que um caminhão necessita pelo menos de 124,8 horas-homem de manutenção por ano, e que um mecânico trabalha, em média, 1.288 horas por ano (ver próximo item).

⁴⁵ Não consideramos as pessoas que fazem o carregamento dos caminhões, assumindo que os próprios funcionários das serrarias poderiam se dedicar a essa atividade.

Tabela 62. Empregos gerados na manutenção de máquinas em operações madeireiras na Amazônia Legal em 2004¹.

Tipo de máquina	Quantidade ²	Horas de manutenção por ano (1/máquina) ^{3,4}	Número de mecânicos ⁸
Trator <i>skidder</i>	964	218 ⁵	163
Trator de esteiras	1.490	218 ⁵	252
Trator agrícola	253	275 ⁶	43
Pá-carregadeira	1.354	275 ⁶	229
Empilhadeira	1.653	275 ⁶	280
Caminhão	4.183	125 ⁷	708
Total	-	-	1.675

¹ Estimativas realizadas pelo Imazon.

² Consideramos que uma equipe de exploração de 16 pessoas explora 10 mil metros cúbicos de madeira em tora por ano utilizando dois tratores (dois tratores de esteiras, ou um *skidder* e um trator de esteiras, ou dois tratores agrícolas), uma pá-carregadeira e três caminhões. Assumimos que, em média, cada indústria madeireira, excluindo as microserrarias, possui uma empilhadeira.

³ Consideramos que, a cada 10 mil horas, tratores *skidder* ou tratores de esteiras sofrem uma minuciosa manutenção geral, na qual são necessárias dez pessoas (nove mecânicos e um electricista) trabalhando durante dez dias para a total recuperação da máquina. Para as empilhadeiras e os tratores agrícolas, estimamos que são necessários seis dias com a mesma equipe. Além disso, estimamos que a cada 400 horas cada máquina precisaria de uma manutenção de 8 horas com uma equipe de duas pessoas. Para o caso dos caminhões, consideramos essa manutenção (a cada 400 horas) como a única a ser realizada.

⁴ O número de horas anuais de manutenção depende do número de horas de funcionamento de cada máquina. Estimamos que os tratores *skidder* e os tratores de esteiras tenham uma carga de 1.820 horas anuais (10 horas por dia x 26 dias por mês x 7 meses por ano) e as empilhadeiras e tratores agrícolas, de 3.120 horas anuais (10 horas por dia x 26 dias por mês x 12 meses por ano).

⁵ $[(10 \text{ pessoas} \times 8 \text{ horas/dia} \times 10 \text{ dias}) / (10.000 \text{ horas} / 1.820 \text{ horas/ano})] + [(2 \text{ pessoas} \times 8 \text{ horas}) / (400 \text{ horas} / 1.820 \text{ horas/ano})]$

⁶ $[(10 \text{ pessoas} \times 8 \text{ horas/dia} \times 6 \text{ dias}) / (10.000 \text{ horas} / 3.120 \text{ horas/ano})] + [(2 \text{ pessoas} \times 8 \text{ horas}) / (400 \text{ horas} / 3.120 \text{ horas/ano})]$

⁷ $[(2 \text{ pessoas} \times 8 \text{ horas}) / (400 \text{ horas} / 3.120 \text{ horas/ano})]$

⁸ Considerando que um mecânico trabalha, em média, 1.288 horas por ano (230 dias x 8 horas por dia – 30% do total de 1.840 horas são ociosos por falta de trabalho).

(f) *Empregos gerados em lojas de revenda de equipamentos e máquinas.* Consideramos apenas as lojas de revenda de motosserras, por serem os únicos equipamentos praticamente exclusivos da atividade madeireira na Amazônia Legal. Há 182 lojas de revenda exclusiva de motosserras em listas telefônicas na Amazônia Legal⁴⁶. Ao considerar uma

média de sete funcionários por loja, estimamos que 1.274 empregos tenham sido gerados na Amazônia Legal nesses estabelecimentos em 2009.

(g) *Empregos gerados para profissionais autônomos (engenheiros florestais).* Para elaborar e acompanhar Planos de Manejo Florestal utilizamos dados do número de engenheiros florestais ca-

⁴⁶ Excluindo o Estado do Tocantins e considerando para o Maranhão apenas os municípios de Açailândia, Buriticupu e Itinga do Maranhão.

dastrados nos Creas, disponíveis para alguns Estados da Amazônia (Pará, Amazonas e Rondônia), além do número de vagas disponíveis em Engenharia Florestal nas universidades da região. Estimamos que há pelo menos 700 profissionais envolvidos diretamente nessa atividade. Também consideramos outros 500 profissionais envolvidos em prestação de serviços contábeis e jurídicos às indústrias madeireiras.

Dessa maneira, estimamos que cerca de 138 mil empregos tenham sido gerados pela indústria madeireira da Amazônia Legal em 2009. Em média, cada emprego direto do setor madeireiro gera 2,06 empregos indiretos (Tabela 63).

Há outras ocupações que são indiretamente geradas pela atividade madeireira na Amazônia. No entan-

to, elas não puderam ser estimadas em virtude da carência de índices adequados. Entre as principais podemos citar: i) empregos da exportação de madeira (escritórios de exportação, carregamento e descarregamento de navios etc.); ii) empregos gerados em marcenarias e pequenas oficinas que utilizam madeira amazônica nos Estados brasileiros não pertencentes à Amazônia Legal; e iii) comercialização de produtos beneficiados confeccionados com madeira amazônica em todo o país.

Espécies Exploradas. Os empresários entrevistados geralmente informaram apenas o nome vulgar dos tipos de madeira processados e comercializados. Notamos que geralmente um nome vulgar pode corresponder a várias espécies botânicas. Além disso, os

Tabela 63. Empregos indiretos gerados pelo setor madeireiro da Amazônia entre 2002 e 2009.

Tipo de emprego	Total de pessoas
Marcenarias e beneficiadoras de madeira	31.353
Manutenção de tratores	1.675
Revendas de motosserras	1.274
Profissionais autônomos	1.200
Subtotal – empregos gerados na Amazônia Legal	35.502
Depósitos de revenda de madeira	73.142
Polos Moveleiros do Estado de São Paulo	14.534
Transporte de madeira processada	13.888
Subtotal – empregos gerados fora da Amazônia Legal	101.564
Total	137.066
Empregos diretos	66.639
Relação empregos indiretos/diretos	2,056828584

Fonte: Sobral *et al.* (2002), MTE (2009) e estimativas realizadas pelo Imazon.

nomes vulgares de uma mesma espécie podem variar de acordo com a região. Então, com base em trabalhos anteriores do Imazon (Uhl *et al.*, 1991; Veríssimo *et al.*, 1992), correlacionamos e normalizamos os nomes vulgares com espécies botânicas e seus nomes científicos correspondentes.

Unidades dos Custos e Preços. Todos os custos (transação, exploração, transporte e processamento) e preços de madeira foram apresentados em Dólar para o ano em que foi realizado o levantamento de campo: 2009 (câmbio médio igual a R\$ 1,99). Adicionalmente, apresentamos alguns preços médios para o ano de 2004 (câmbio médio de R\$ 2,92), 2001 (câmbio médio de R\$ 2,32) e 1998 (câmbio médio de R\$ 1,16).

Classes de Valor Econômico da Madeira. A classificação utilizada neste relatório baseia-se em um método proposto por Lentini *et al.* (2003), que classifica as espécies madeireiras em três classes principais (alto, médio e baixo valor econômico) e duas intermediárias (alto-médio e médio-baixo). O método, basicamente consiste na classificação conforme análise de variação de preços em diferentes regiões. Para isto, a princípio, são eleitas – de acordo com o conhecimento empírico da indústria madeireira, entrevistas com empresários e análises exploratórias dos dados – espécies indicadoras para cada classe de valor (Quadro 6). Essas espécies indicadoras devem possuir preços que não variem muito ao longo de diferentes regiões, tendo um uso e um mercado bastante conhecidos.

Quadro 6. Espécies indicadoras utilizadas para segregar as classes de valor madeireiro.

Classe de valor	Nome popular/científico
Baixo	Amapá (<i>Brosimum parinarioides</i>), Assacu (<i>Huracrepitans</i>), Copaíba (<i>Copaifera sp.</i>), Paricá/Bandarra (<i>Schizolobium amazonicum</i>), Sumaúma (<i>Ceiba pentandra</i>) e Virola (<i>Virola sp.</i>)
Médio	Angelim-pedra (<i>Hymenolobium petraeum/Dinizia Excelsa</i>), Cumaru (<i>Dipteryx odorata</i>), Jatobá (<i>Hymenaea courbaril</i>) e Maçaranduba (<i>Manilkara huberi</i>)
Alto	Ipê (<i>Tabebuia sp.</i>), Cedro (<i>Cedrela odorata</i>) e Itaúba (<i>Mezilaurus itauba</i>)

A seguir são calculados os intervalos de confiança (nível de probabilidade de 95%) para os preços médios de madeira em tora das espécies indicadoras (ver equação 1).

$$L_i = \sum_{j=1}^p IC_{i,j} \quad (1)$$

$$L_i = \sum_{j=1}^p \bar{X}_j \pm t_{\frac{\alpha}{2}} \frac{S_j}{\sqrt{n_j}}, \forall i$$

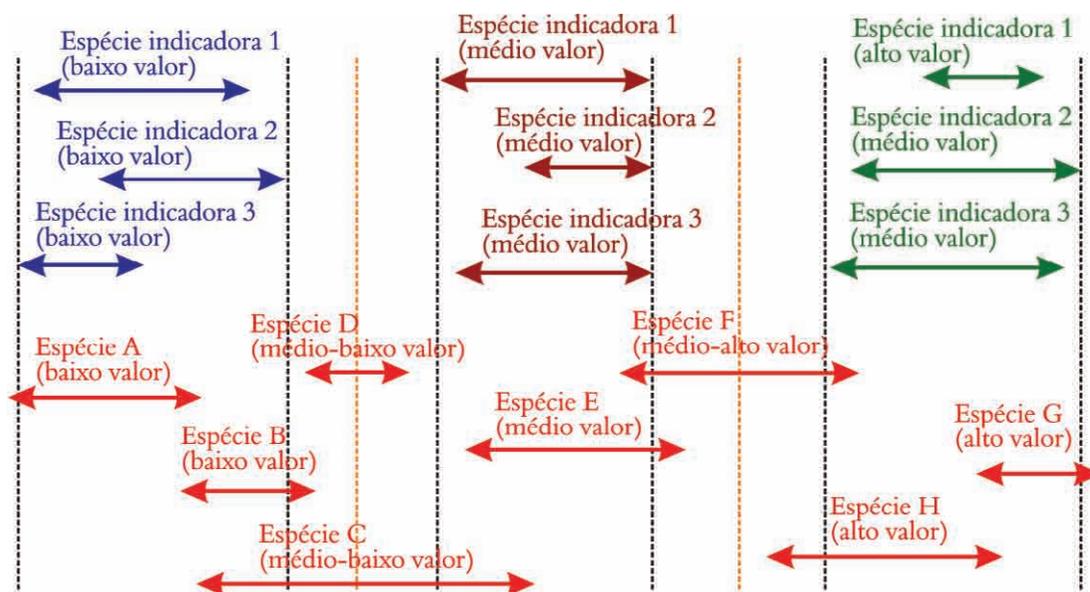
Onde L_i representa o limite (inferior e superior) da classe de valor, i, j são as espécies indicadoras de cada classe de valor i sendo que $j=(1,2,\dots, p)$, $IC_{i,j}$ é o intervalo de confiança da média (na qual a variância da população não é conhecida) da espécie j dentro da classe de valor i , \bar{X}_j é o preço médio da madeira em tora da espécie j , t é o valor da distribuição t de Student, α é o nível de significância (neste caso, 5%), S_j é o desvio padrão dos preços de madeira em tora da espécie j e n_j é o número de elementos da amostra da espécie j .

Os limites de cada classe de valor madeireiro (i , ou baixo, médio e alto valor) foram determinados pela soma dos intervalos de confiança das espécies indicadoras de cada classe. Uma vez definidos os limites, foram verificados os intervalos de confiança das espécies não indicadoras. Quando uma determinada espécie não indicadora l tinha

um intervalo de confiança do preço de madeira em tora compreendido dentro de um intervalo i , a espécie era classificada como pertencente a esta classe de valor. Em uma segunda situação, a espécie não indicadora l , em questão, tinha um intervalo de confiança compreendido além dos limites da classe i , mas que ainda não ultrapassava um segundo limite representado pelo ponto médio do intervalo entre a classe i e outra classe. Neste caso, a espécie ainda era classificada como pertencente à classe i . Finalmente, uma espécie cujos intervalos de confiança estivessem dentro dos limites de duas classes de valor ou além do limite representado pelo ponto médio entre duas classes de valor, era classificada como pertencente a ambas as classes. Foram representadas essas situações no diagrama abaixo (Figura 45). O tamanho dos intervalos de confiança das espécies indicadoras e das demais espécies é meramente ilustrativo.

Dessa forma, foram consideradas como de baixo valor as espécies que obtiveram preço médio da madeira em tora inferior a US\$ 85 por metro cúbico em 2009. As madeiras de médio valor estavam situadas entre US\$ 85 por metro cúbico e US\$ 125 por metro cúbico, enquanto as espécies de alto valor possuíam preços acima de US\$ 125 por metro cúbico (Tabela 64).

Figura 45. Exemplificação da classificação de espécies madeireiras por meio de espécies indicadoras¹.



¹ Estimativas realizadas pelo Imazon.

Tabela 64. Classes de valor econômico (US\$/m³) na Amazônia Legal em 2009.

Classe de valor Madeireiro ¹	Preço médio da madeira em tora (US\$/m ³) 2009
Baixo	< 85
Médio	85-125
Alto	> 125

¹ Os principais exemplos das classes de valor podem ser vistos na seção “Mercado de Madeira Amazônica”.

² Os limites das classes de valor nestes anos foram obtidos utilizando o mesmo método exposto acima por Lentini *et al.* (2003).

Índice de Theil. Para o cálculo dos índices de preços da tora aplicou-se um índice de preço de ponderação móvel, o índice de Theil. O índice de Theil [T (t-1,t)] adota como critério de cálculo a média geométrica e, ao invés de considerar uma ponderação única, utiliza a média ponderada dos pesos de duas épocas (Fonseca *et al.*, 2008; Karmel & Polasek, 1972; Milone & Angelini, 1995). Este número índice é expresso pela seguinte fórmula:

$$T_{(t-1,1)} = \prod_{i=1}^n \left(\frac{P_t^i}{P_{t-1}^i} \right)^{\frac{w_{t-1} + w_t}{2}} \quad (2)$$

Onde P_t^i é o preço da espécie na época atual, P_{t-1}^i é o preço da mesma espécie na época base, w_t representa a ponderação do índice na época atual, w_{t-1} é a ponderação do índice na época base e i denota as espécies que compõem o índice.

Considerações sobre o Estudo de Setor Moveleiro. Em 2008, foram entrevistados 581 estabelecimentos moveleiros na região Norte distribuídos em 36 municípios (Quadro 7).

Quadro 7. Municípios pesquisados no diagnóstico do setor moveleiro em 2008.

Estado	Municípios pesquisados
Acre	Cruzeiro do Sul e Rio Branco
Amapá	Amapá, Ferreira Gomes, Laranjal do Jari, Pedra Branca do Amapari, Porto Grande, Pracuuba, Serra do Navio e Tartarugalzinho
Amazonas	Itacoatiara, Manacapuru, Manaus, Presidente Figueiredo e São Sebastião do Uatumã
Pará	Ananindeua, Belém, Marabá, Marituba, Paragominas, Parauapebas e Santarém
Rondônia	Ariquemes, Ji-Paraná, Pimenta Bueno e Rolim de Moura
Roraima	Boa Vista, Caracaraí, Rorainópolis, Mucajaí e São João da Baliza
Tocantins	Araguaina, Colinas do Tocantins, Guaraí, Gurupi e Palmas



Fatos Florestais da Amazônia 2010 está baseado na premissa de que dados são essenciais para entender, avaliar e planejar o desenvolvimento do setor florestal na região. O livro foi escrito principalmente para pesquisadores, estudantes, jornalistas, empresários, professores e demais profissionais com atuação na área florestal e ambiental na Amazônia brasileira.

