

André Monteiro, Dalton Cardoso, Adalberto Veríssimo & Carlos Souza Jr. (Imazon)

Resumo

Neste primeiro boletim *Transparência Manejo Florestal do Pará* avaliamos a situação da exploração de madeira no Estado entre 2007 e 2008. A avaliação consistiu na estimativa da área explorada com e sem autorização de plano de manejo florestal e na verificação da consistência das Autorizações de Exploração Florestal (AUTEF), de créditos de madeira emitidos pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará (Sema) e da qualidade da execução do manejo florestal nas áreas autorizadas para exploração. Isto foi feito a partir de informações dos sistemas de controle florestal da Sema, o Simlam (Sistema Integrado de Licenciamento e Monitoramento Ambiental) e o Sisflora (Sistema de Comercialização e Transporte de Produtos Florestais), e da análise de imagens de satélite geradas pelo SIMEX, o Sistema de Monitoramento da Exploração Madeireira criado pelo Imazon (Quadro 1) no âmbito do Pacto pela Madeira Legal e Sustentável (Quadro 2).

De acordo com o Simlam, a produção florestal no Pará entre 2007 e 2008 foi de aproximadamente 5,5 milhões de metros cúbicos de madeira em tora e 9,5 milhões de metros cúbicos de resíduos florestais. Noventa e nove por cento dessa produção originou-se de manejo de floresta nativa e, somente 1%, de manejo de floresta plantada.

Nossa análise das imagens de satélite demonstra que aproximadamente 418 mil hectares de florestas foram exploradas no mesmo período. Desse total, a grande maioria (89%), ou 372.594 hectares, não foi autorizada pela Sema, contra apenas 11% (45.354 hectares) autorizados. Da área total explorada pela atividade madeireira sem autorização, a maioria (73%) ocorreu em áreas privadas, devolutas ou sob disputa¹; 14% ocorreram em áreas protegidas (Unidades de Conservação e Terras Indígenas); e 13%, em Assentamentos de reforma agrária.

Quanto à consistência das AUTEFs, nossa análise das informações obtidas nos dois sistemas de controle florestal da Sema mostrou que a maioria (63%) estava regular, enquanto que 37% apresentaram algum tipo de inconsistência, entre as quais destacam-se: (i) plano de manejo autorizado em área já desmatada; (ii) plano de manejo autorizado em área onde já ocorreu exploração madeireira; (iii) plano de manejo com área maior do que a área total; e (iv) crédito de madeira comercializado maior que o autorizado.

Finalmente, dentre os planos de manejo avaliados nas imagens de satélite, 44% foram bem executados e, portanto, tinham boa qualidade²; 41% tinham qualidade média; e 15% eram de baixa qualidade.

¹ Desconhecemos a situação fundiária legal dessas áreas, pois o Pará não dispõe de um mapa da situação fundiária.

² Relacionada ao nível de dano no dossel da floresta: quanto menor o dano maior a qualidade e vice-versa.

Sistemas de Controle Florestal

Para a gestão florestal, a Sema utiliza os sistemas de controle Simlam e Sisflora. Através do Simlam é realizado todo o processo de licenciamento ambiental e liberadas as licenças ambientais para o funcionamento da atividade madeireira: a LAR (Licença Ambiental Rural) e a AUTEF (Autorização de Exploração Florestal). Com o Sisflora, a Sema faz o controle do fluxo de entrada e saída de créditos de madeira em tora e produtos florestais (Figura 1).

De acordo com o Simlam, entre 2007 e 2008 foram liberadas aproximadamente 311 AUTEFs de um total de 259 planos de manejo florestal cobrindo uma área de 264,6 mil hectares de floresta. Em termos de volume de madeira isso representou 5,5 milhões de metros cúbicos de madeira em tora e 9,5 milhões de metros cúbicos de resíduos florestais. Do total, 14,8 milhões de metros cúbicos foram provenientes de floresta nativa e 191,9 mil metros cúbicos, de floresta plantada.

Regularidade das áreas autorizadas

Avaliamos a regularidade ou consistência das autorizações de exploração e dos créditos de madeira liberados entre maio de 2007 e dezembro de 2008, disponibilizados nos sistemas de controle florestal da Sema.

Dos 259 planos de manejo florestal operacionais entre 2007 e 2008 selecionamos 131, os quais apresentavam potencial de serem avaliados nas ima-

gens de satélite. Esses planos resultaram na aprovação de 151 AUTEFs (139.319 hectare), quase a metade das autorizações para o período. Destas, 63% não apresentaram problemas, enquanto 37% revelaram inconsistências, com algumas apresentando mais de uma. Expressas em termos de área, as autorizações sem problemas totalizaram 100.575 hectares, enquanto que aquelas com problemas somaram 38.744 hectares. As inconsistências incluem (Figura 2 e 3):

- i. *Manejo autorizado em área desmatada.* Autorização de manejo florestal em área total ou parcialmente sem cobertura florestal. Representou 14% dos casos avaliados, que cobriram uma área de 8.783 hectares;
- ii. *Manejo autorizado em área já explorada.* Autorização de manejo florestal em área já explorada pela atividade madeireira. Observado em 7% dos casos, totalizando 2.680 hectares de área autorizada;
- iii. *Área autorizada maior que a área do manejo florestal.* Área autorizada para manejo superior a área total de manejo florestal. Ocorreu em 7% dos casos, que cobriram 8.173 hectares de área autorizada; e
- iv. *Crédito de madeira comercializado maior que o autorizado.* O crédito de madeira comercializado descrito no Sisflora não corresponde ao crédito de madeira autorizado no Simlam. Identificado em 9% dos casos, que abrangeram 19.108 hectares de área autorizada.

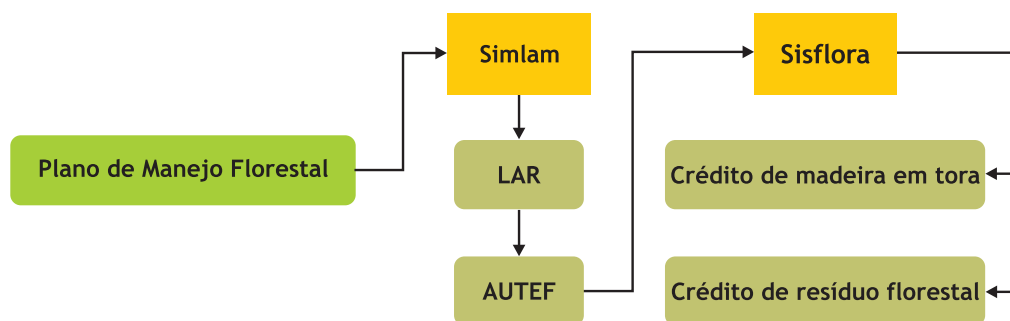


Figura 1. Fluxo da análise e liberação das licenças ambientais e dos créditos de madeira nos sistemas de controle florestal da Sema/PA.

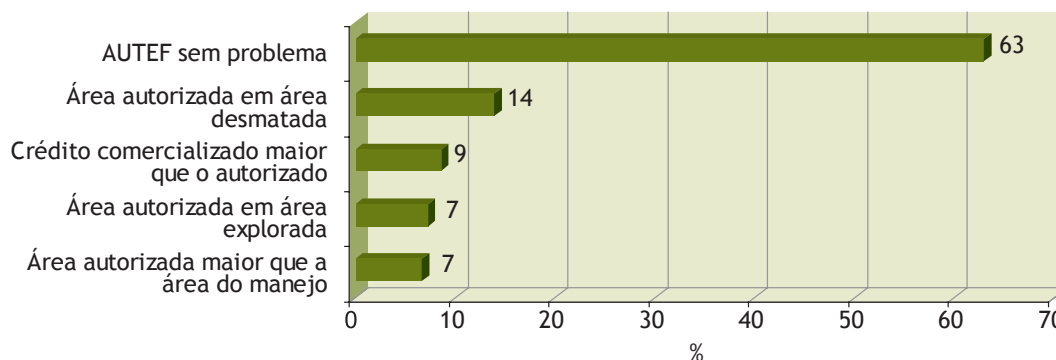


Figura 2. Avaliação das consistências das AUTEFs e créditos de madeira nos sistemas de controle florestal da Sema/PA entre 2007 e 2008 (Fonte: Imazon/SIMEX).

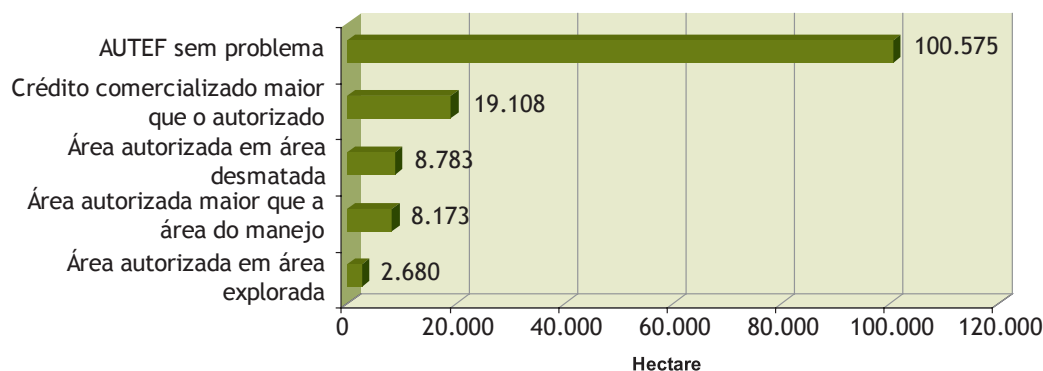


Figura 3. Avaliação das consistências das AUTEFs e créditos de madeira, por área, nos sistemas de controle florestal da Sema/PA entre 2007 e 2008 (Fonte: Imazon/SIMEX).

Analizamos 131 planos de manejo florestal com base nas imagens de satélite³. Desse total, 43% (101.112 hectare) não apresentaram problema nas imagens; outros 20% (48.413 hectares) foram impossibilitados de ser analisados em virtude da cobertura de nuvens; e 37% (38.207 hectares) revelaram inconsistências (Figura 4 e 5), a saber:

- i. *Área sem sinais de exploração madeireira.* Não foram identificadas nas imagens cicatrizes de exploração no período de validade da autorização de exploração. Entretanto, foi verificada comercialização de madeira referente a essa autorização. Identificamos 24% dos casos com este problema, cobrindo 14.908 hectares de área autorizada;
- ii. *Área explorada acima do limite autorizado.* Em 7% dos casos a área foi explorada acima

do limite autorizado. Neste caso a área total autorizada foi 8.688 hectares;

- iii. *Manejo florestal executado antes da autorização.* Em 3% dos casos a exploração foi executada antes da liberação da autorização florestal. Os planos executados antes da autorização totalizaram 2.083 hectares de área autorizada;
- iv. *Plano sobrepondo área protegida.* Em 2% dos casos a área de manejo florestal licenciada estava sobreposta a uma área protegida, como por exemplo, reserva extrativista. A área autorizada desses planos totalizou 12.382 hectares; e
- v. *Área desmatada antes da autorização de manejo.* Em 1% dos casos a área licenciada para o manejo florestal foi desmatada antes de receber a autorização para manejo. Este plano totalizou 146 hectares de área autorizada.

³ As imagens utilizadas foram coletadas pelo satélite no período de junho a agosto de 2008.

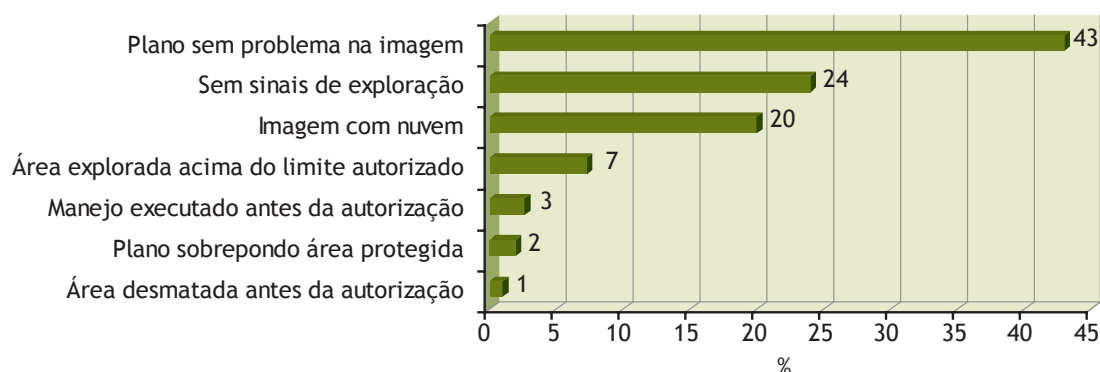


Figura 4. Situação do manejo florestal no Estado do Pará entre 2007 e 2008, obtida pela integração das informações dos sistemas de controle da Sema/Pa com imagens de satélite (Fonte: Imazon/SIMEX).

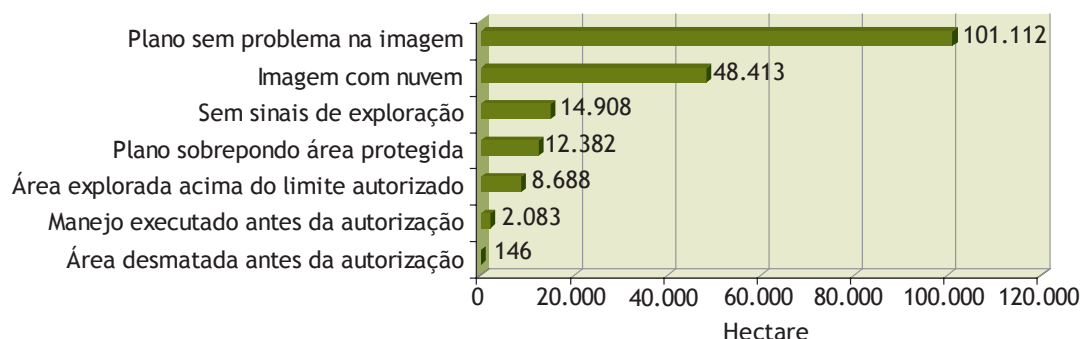


Figura 5. Situação do manejo florestal no Estado do Pará entre 2007 e 2008, por área, obtida pela integração das informações dos sistemas de controle da Sema/Pa com imagens de satélite (Fonte: Imazon/SIMEX).

Qualidade do manejo florestal

Avaliamos a qualidade do manejo florestal nas imagens NDFI (Quadro 1) determinando limiares de qualidade⁴, tais que: $NDFI \leq 0,84$ representa qualidade baixa; $NDFI = 0,85-0,89$, qualidade média; e $NDFI \geq 0,90$, qualidade boa.

Dos 131 planos de manejo florestal com potencial de análise nas imagens, somente em 75 foi

possível visualizar a extração de madeira. Destes, 44% apresentaram boa qualidade; 41% apresentaram qualidade média; e 15% foram classificados como de baixa qualidade (Figura 6). Em termos de área manejada, 23.111 hectares foram classificados como sendo áreas de planos de manejo de boa qualidade; 12.292 hectares com planos de média qualidade; e 9.950 hectares com planos de qualidade baixa.

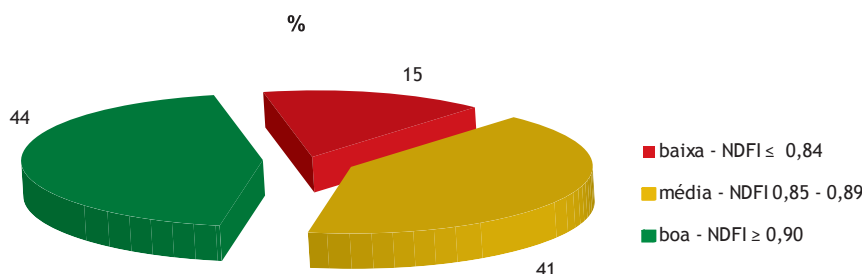


Figura 6. Distribuição da qualidade de 75 planos de manejo florestal executados entre 2007 e 2008 no Estado do Pará, avaliada em imagens de satélite (Fonte: Imazon/SIMEX).

⁴ Monteiro, A.; Brandão Jr, A.; Souza Jr, C.; Ribeiro, J.; Balieiro, C.; Veríssimo, A. Identificação de áreas para a produção florestal sustentável no noroeste do Mato Grosso. Belém: Imazon, 2008b. p. 68.

Geografia da exploração de madeira no Pará

Para identificar a exploração madeireira não autorizada (predatória) e a autorizada (manejo florestal) no Estado do Pará entre 2007 e 2008, sobreposamos os limites dos planos de manejo florestal às imagens de satélite NDFI cobrindo a área florestada do Estado (Figura 7). A exploração madeireira detectada foi executada entre o primeiro semestre

de 2007 e o primeiro semestre de 2008. Para esse período, detectamos 417.948 hectares de florestas exploradas, sendo que a grande maioria (89%), ou 372.594 hectares, não foi autorizada⁵, e apenas 11% (45.354 hectares) possuía autorização para manejo florestal⁶, os quais foram executados no campo. A exploração de madeira não autorizada ocorreu em todas as regiões do Estado, com destaque para o sudeste (40%) e o nordeste (25%) (Figura 7).

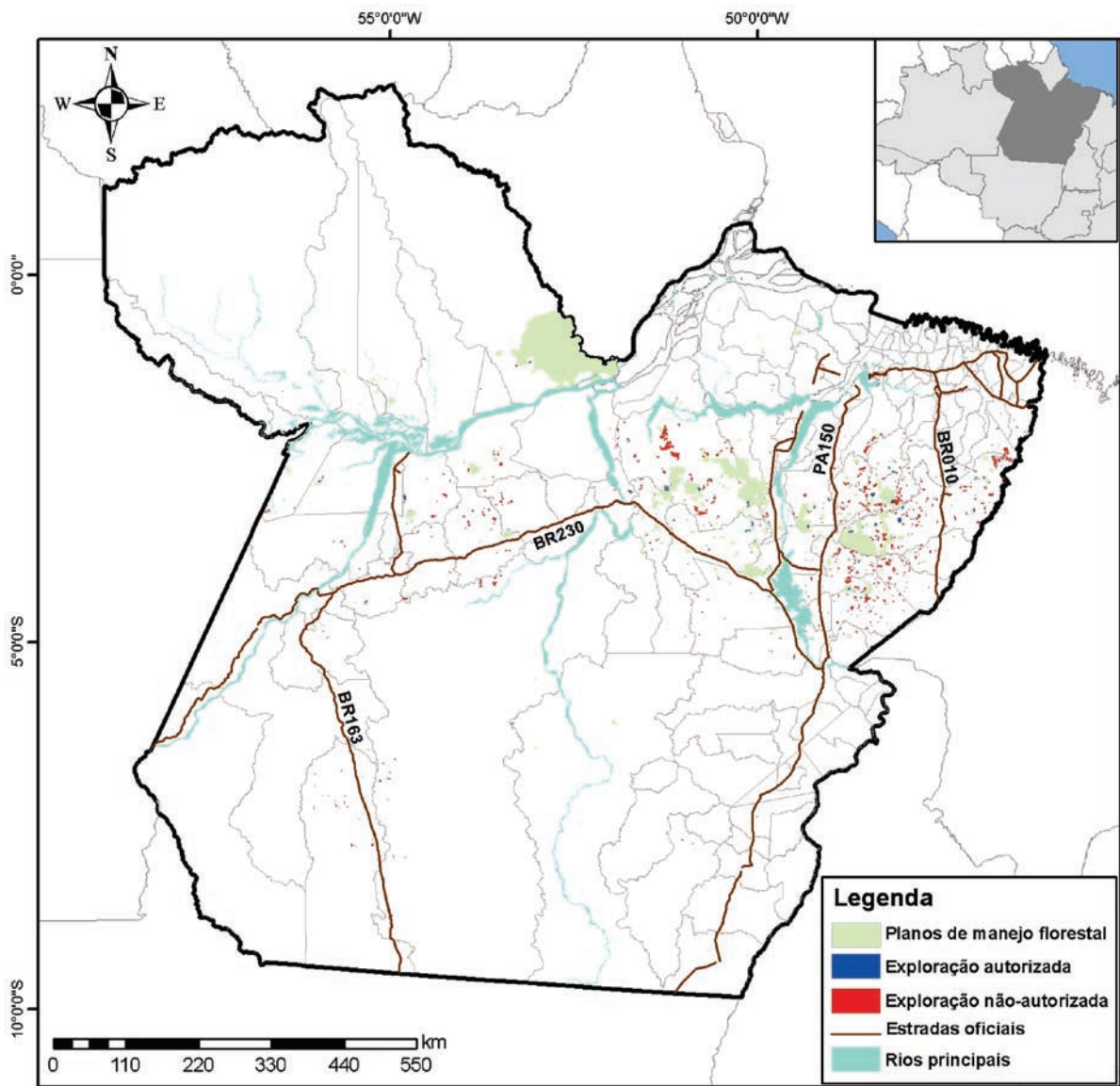


Figura 7. Distribuição espacial da exploração autorizada (manejo florestal) e não autorizada (predatória) no Estado do Pará entre 2007 e 2008 (Fonte: Imazon/SIMEX).

⁵ Neste cálculo podem estar inseridos os planos de manejo sem sinais de extração nas imagens de satélite, mas que podem ter sido executados em áreas não autorizadas.
⁶ Este valor pode ser maior, pois não foram registrados os Planos de Manejo encobertos por nuvens e a área explorada entre setembro e dezembro de 2008.

Municípios críticos

Dos 372.594 hectares de floresta explorada sem autorização entre 2007 e 2008 no Pará, a grande maioria (76%) ocorreu em 10 municípios (Figuras 8 e 9). Os 24% restantes distribuíram-se de maneira mais esparsa em outros 65 municípios.

Portel foi o município com maior área de exploração não autorizada, seguido de Paragominas (Rodovia Belém-Brasília), Rondon do Pará (BR-222), Goianésia do Pará (PA-150), Tomé-açu (PA-451) e Ipixuna do Pará (Belém-Brasília) (Figuras 8 e 9).

Áreas Protegidas

A exploração de madeira sem autorização atingiu 40.884 hectares de florestas em Terras Indígenas. A maior parte (56%) dessa exploração ocorreu na Terra Indígena do Alto Rio Guamá, situada no leste do Estado, entre os municípios de Garrafão do Norte, Nova Esperança do Piriá, Paragominas e Santa Luzia do Pará. Em seguida estão as Terras Indígenas de Sarauá (Ipixuna do Pará) e Cachoeira Seca (Altamira, Placas e Uruará), que tiveram 19% de suas florestas exploradas sem autorização (Figura 10).

Nas Unidades de Conservação do Pará foram detectados 8.428 hectares de floresta explorada ile-

galmente entre 2007 e 2008. Porém, a situação foi mais crítica na Floresta Nacional do Jamanxim, com 43% deste total, e em Caxiuanã, com 27% (Figura 11). A Flona de Jamanxim foi classificada pelo Serviço Florestal Brasileiro, através do PAOF (Plano Anual de Outorga Florestal⁷) de 2009, como área futura para concessão florestal. Houve exploração não autorizada também na Flona do Trairão (3%), situada na área da BR-163, e na Flona de Saracá-Taquera (1%). As Áreas de Proteção Ambiental Arquipélago do Marajó, Lago de Tucuruí e Triunfo do Xingú foram responsáveis por 19% do total explorado ilegalmente nas Unidades de Conservação. Por último, houve exploração não autorizada na Floresta Estadual (Flota) do Paru (1%), na Calha Norte do Pará (Figura 11).

Assentamentos

Nos Assentamentos de Reforma Agrária do Pará a exploração de madeira não autorizada entre 2007 e 2008 afetou 43.590 hectares de florestas. A situação foi mais crítica no Projeto de Desenvolvimento Sustentável (PDS) Liberdade, localizado no município de Portel, com aproximadamente 44% do total explorado (Figura 12).

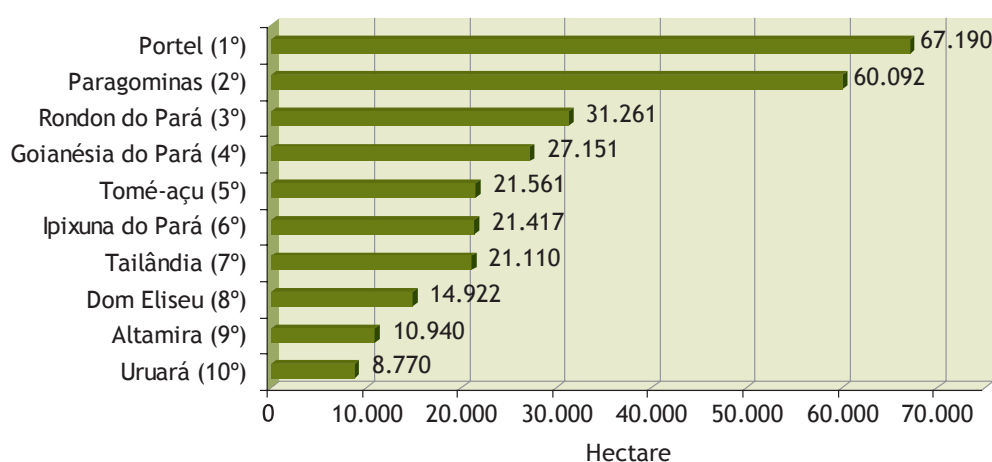


Figura 8. Municípios com as maiores áreas exploradas sem autorização no Estado do Pará entre 2007 e 2008 (Fonte: Imazon/SIMEX).

⁷ O PAOF é um documento instituído pela Lei de Gestão de Florestas Públicas, que divulga a descrição de todas as florestas públicas federais que podem ser submetidas ao processo de concessão florestal.

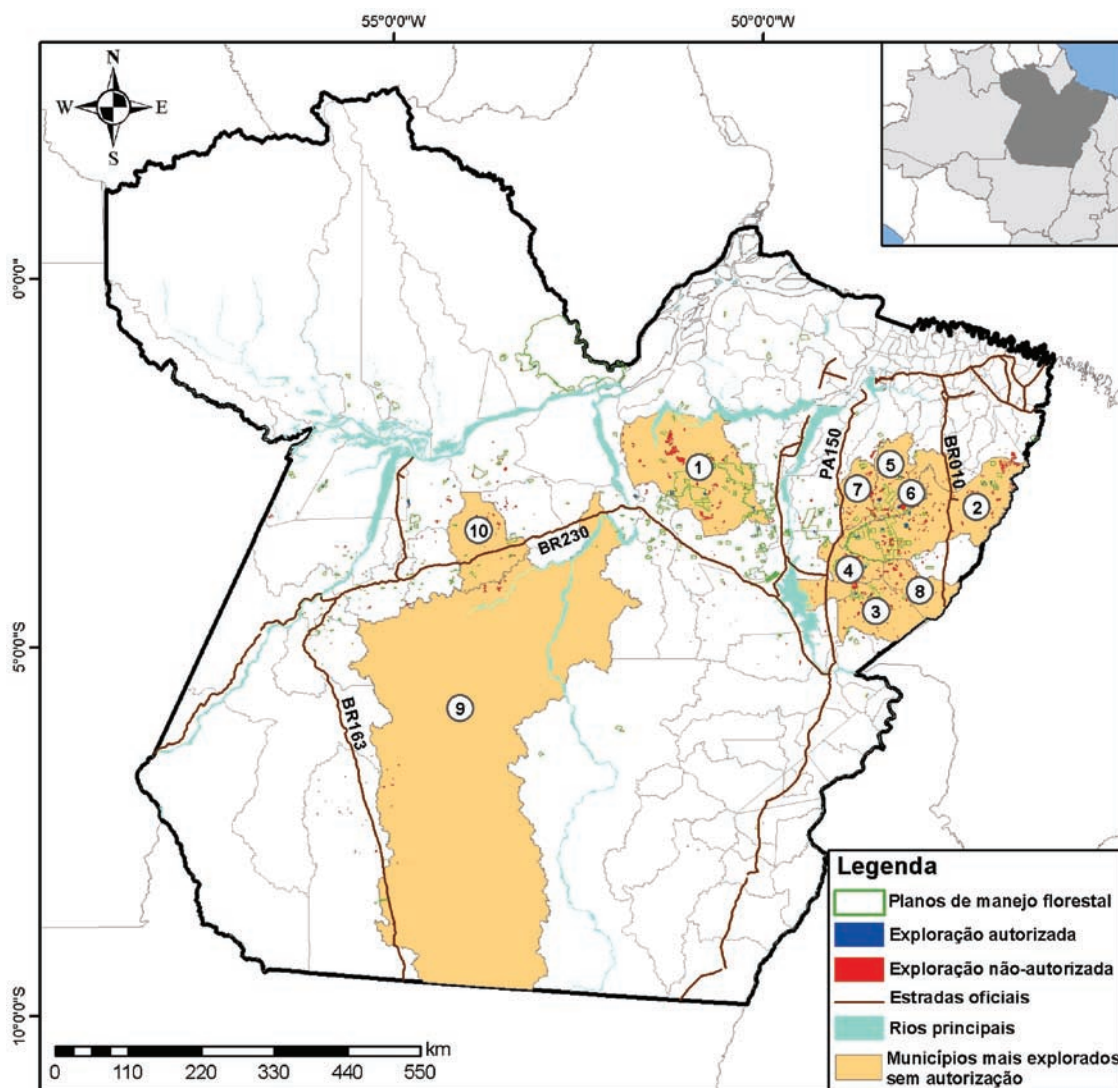


Figura 9. Localização dos municípios com as maiores áreas exploradas sem autorização no Estado do Pará entre 2007 e 2008 (Fonte: Imazon/SIMEX).

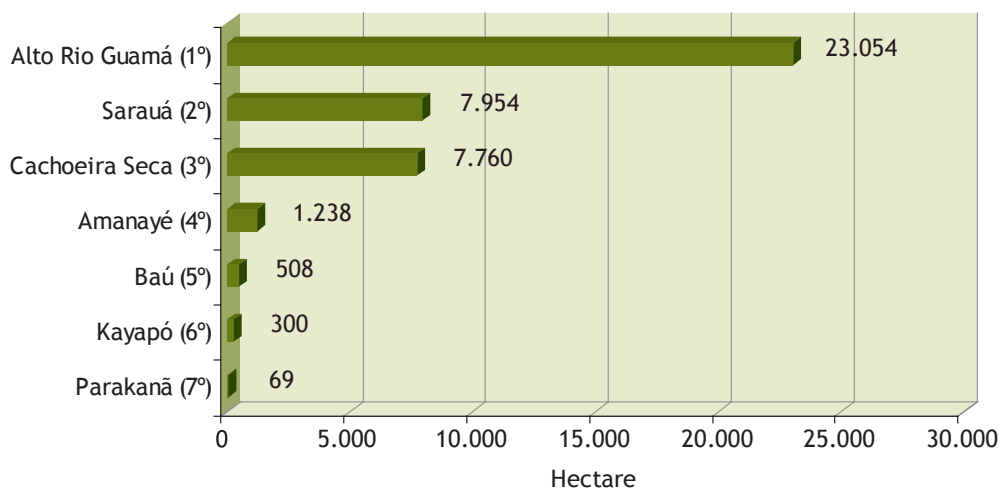


Figura 10. Terras Indígenas com as maiores áreas exploradas sem autorização no Estado do Pará entre 2007 e 2008 (Fonte: Imazon/SIMEX).

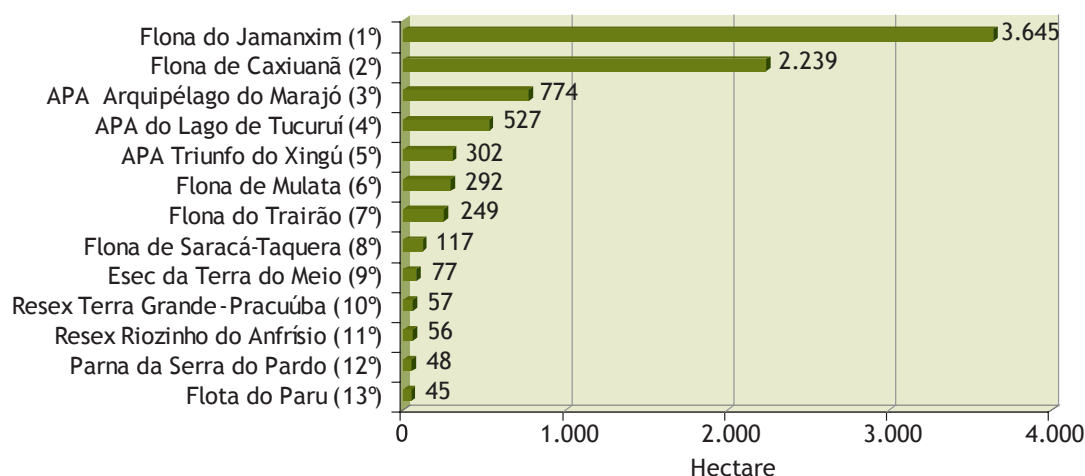


Figura 11. Unidades de Conservação com as maiores áreas exploradas sem autorização no Estado do Pará entre 2007 e 2008 (Fonte: Imazon/SIMEX).

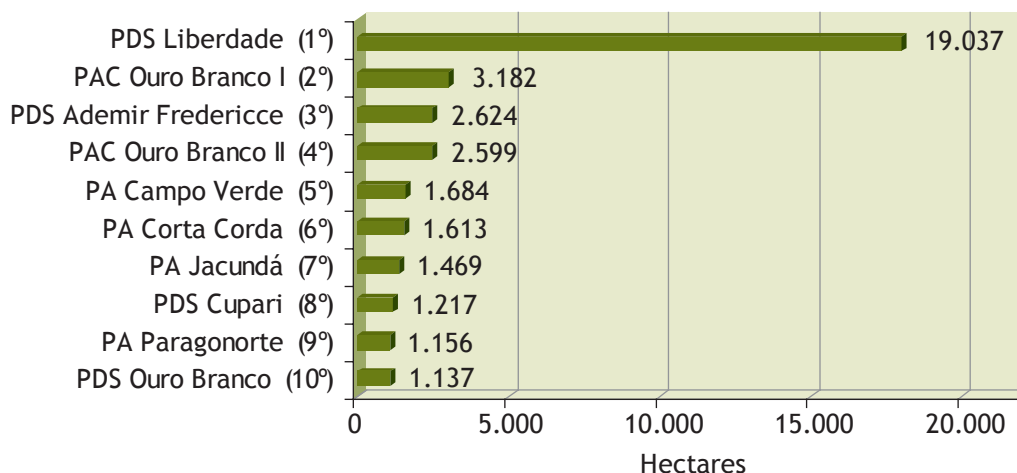


Figura 12. Assentamentos de Reforma Agrária com as maiores áreas exploradas sem autorização no Estado do Pará entre 2007 e 2008 (Fonte: Imazon/SIMEX).

Validação em campo

Em virtude da dificuldade de acesso às áreas dos planos de manejo no campo, conseguimos a validação da qualidade do manejo florestal, obtida através das imagens de satélite, em apenas oito planos aprovados pela Sema/PA, sendo que sete destes foram verificados pelo Samflor. A avaliação no campo foi baseada em critérios relacionados ao planejamento das atividades e execução do manejo florestal. Para isso, atribuímos uma pontuação (de 0 a 4) e uma classificação correspondente (baixa, média ou boa), na qual: pontuação <2= qualidade baixa; pontuação 2-<3= qualidade média; pontuação 3-4= qualidade boa.

Os resultados da análise das imagens de satélite foram bastante consistentes com o que foi verifi-

cado no campo (Tabela 1; em **negrito**) e somente um plano de manejo florestal revelou diferença (Tabela 1; PMF 3). Esta, entretanto, pode estar relacionada ao fato de que a área avaliada no campo não foi geograficamente a mesma área avaliada na imagem. Na imagem amostramos a área do plano visualmente mais perturbada, contudo, no campo, pela dificuldade de acesso a essa área, tivemos que avaliar outra no mesmo plano. Com isto verificou-se que a qualidade do manejo florestal pode variar dentro da mesma área licenciada, ratificando a importância do monitoramento dos planos de manejo florestal por satélite como ferramenta de planejamento das campanhas de fiscalização pelas agências de comando e controle.

Tabela 1. Avaliação da qualidade do manejo florestal na imagem e no campo (Fonte: Imazon/SIMEX).

PLANO DE MANEJO FLORESTAL	QUALIDADE NA IMAGEM		QUALIDADE NO CAMPO ⁸	
	NDFI	Classificação	Pontuação	Classificação
PMF 1	0,86	média	2,77	média
PMF 2	0,89	média	2,66	média
PMF 3	0,86	média	3,43	boa
PMF 4	0,90	boa	3,18	boa
PMF 5	0,85	média	2,42	média
PMF 6	0,88	média	2,26	média
PMF 7	0,90	boa	3,22	boa
PMF 8	0,90	boa	3,00	boa

Quadro 1. Sistema de Monitoramento da Exploração Madeireira - SIMEX.

O SIMEX foi desenvolvido pelo Imazon para monitorar o manejo florestal e a exploração de madeira não autorizada. O sistema entrou em operação este ano para o Estado do Pará e no início de 2010 será expandido para o Estado de Mato Grosso. A meta é monitorar toda a Amazônia até o final de 2010. O sistema utiliza imagens Landsat 5 (de 30 metros de resolução espacial) para detectar a exploração seletiva de madeira, mas pode ser aplicado a outros sensores óticos (SPOT, ASTER e ALOS-VNIR).

As imagens Landsat são processadas para gerar o modelo de mistura espectral (abundância de vegetação, solos, sombra e NPV-, do inglês *Non-Photosynthetic Vegetation*) e posteriormente calcular o NDFI (Índice Normalizado de Diferença de Fração), definido por:

$$NDFI = (VEG_{norm} - (NPV + Solos)) / (VEG_{norm} + NPV + Solos)$$

Onde VEGnorm é o componente de vegetação normalizado para sombra, determinada por:

$$VEG_{norm} = VEG / (1 - Sombra)$$

As informações extraídas das imagens de satélite são cruzadas com informações do

Simlam e do Sisflora para avaliar a situação dos planos de manejo florestal licenciados. Primeiro, analisa-se a documentação disponível nos sistemas de controle florestal para identificar possíveis inconsistências. Em seguida, é feita a avaliação dos planos de manejo florestal sobrepondo-se os limites dos planos de manejo às imagens de satélite, cujas informações são posteriormente associadas às informações dos sistemas de controle florestal. O SIMEX permite avaliar a ocorrência de: (i) área autorizada em área desmatada; (ii) área autorizada em área já explorada anteriormente; (iii) área autorizada maior que a área do manejo; (iv) crédito comercializado maior que o autorizado; (v) área sem sinais de exploração; (vi) área explorada acima do limite autorizado; (vii) área desmatada antes da autorização; (viii) manejo executado antes da autorização; e (ix) plano sobreposto à área protegida. O SIMEX possibilita identificar indícios de irregularidades no licenciamento e na execução do manejo florestal. Por exemplo, planos com poucas inconsistências e erros no licenciamento, mas com evidências de baixa implementação das práticas de manejo, devem ou precisam ser verificados em campo para identificar os problemas de execução.

⁸ Os dados dos PMF 1 a 7 foram extraídos dos relatórios do Samflor.

Quadro 2. Pacto pela Madeira Legal e Sustentável.

Em 18 de julho de 2008, o Ministério de Meio Ambiente, Governo do Estado do Pará, Federação das Indústrias do Estado do Pará (FIEPA), Associação das Indústrias Exportadoras de Madeiras do Estado do Pará (AIMEX), Grupo de Produtores Florestais Certificados da Amazônia (PFCA) e o Imazon assinaram o “Pacto pela

Madeira Legal e Sustentável”. O objetivo é promover a produção e o consumo sustentável dos produtos madeireiros da Amazônia e, em particular, a madeira extraída e processada no Estado do Pará. No acordo, coube ao Imazon a tarefa de fazer o monitoramento remoto dos planos de manejo florestal no Estado do Pará.

Equipe Responsável:

Coordenação Geral: André Monteiro, Dalton Cardoso, Adalberto Veríssimo e Carlos Souza Jr.

Fontes de Dados:

As estatísticas da exploração madeireira são geradas a partir dos dados do Imazon;
Dados da Sema/PA (Simlam e Sisflora)
<http://monitoramento.sema.pa.gov.br/simlam/>
<http://monitoramento.sema.pa.gov.br/sisflora/>

Agradecimentos:

Paulo Barreto, Marília Mesquita
e Elis Araújo (revisão técnica)
Gláucia Barreto (revisão editorial)

Apoio:

Fundação Gordon & Betty Moore
Agência Americana para o Desenvolvimento Internacional (USAID)
Serviço Florestal Americano (USFS)
Federação das Indústrias do Estado do Pará (FIEPA)
Associação das Indústrias Exportadoras de Madeira do Estado do Pará (AIMEX)
Fundo Vale

Parceria:

Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará (SEMA)
Ministério Público Estadual do Pará (MPE)
Ministério Público Federal do Pará (MPF)
Polícia Federal do Pará (PF)