



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

Resumo

Neste boletim *Transparência Manejo Florestal do Pará* avaliamos a situação de exploração madeireira no Estado. Para isso, primeiramente verificamos a regularidade ou consistência das informações sobre os planos de manejo nas Autefs (Autorizações de Exploração Florestal) e créditos de madeira da exploração autorizada emitidos pela Sema (Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará) entre agosto de 2009 e julho de 2010. Encontramos que em 2010 a grande maioria (90%) das Autefs estava regular, enquanto 10% apresentavam inconsistências, tais como: i) área autorizada maior que a área do manejo; ii) área autorizada em área degradada ou desmatada; iii) área autorizada em área explorada; e iv) crédito comercializado maior que o autorizado.

A avaliação também consistiu na estimativa da área explorada de forma legal (autorizada) e ilegal (não autorizada) de agosto de 2009 a julho de 2010 usando imagens NDFI originadas de imagens Landsat. Os resultados revelaram que dos 120.512 hectares de florestas explorados nesse período, a maioria (65% ou 78.941 hectares) não foi autorizado pela Sema contra 35% ou 41.571 hectares autorizados. Da exploração ilegal, a grande maioria (84%) ocorreu em áreas privadas, devolutas ou

sob disputa; outros 13% em assentamentos de reforma agrária; e apenas 3% em Áreas Protegidas. Comparando os períodos de agosto de 2008 a julho de 2009 e agosto de 2009 a julho de 2010, observamos uma redução de 16% na exploração não autorizada (15.444 hectares) e um aumento de 33% (10.400 hectares) na exploração autorizada.

Finalmente, avaliamos a qualidade da execução do manejo florestal no Estado entre agosto de 2008 a julho de 2009 e agosto de 2009 a julho de 2010 usando imagens NDFI. Observamos que a exploração madeireira sob manejo florestal aumentou entre os períodos; verificamos 24.370 hectares com exploração de boa qualidade, 16.915 hectares com qualidade intermediária e 12.021 hectares com qualidade baixa.

Para a avaliação geral da situação da exploração madeireira no Estado utilizamos informações dos sistemas de controle da Sema – Simlam (Sistema Integrado de Licenciamento e Monitoramento Ambiental) e Sisflora (Sistema de Comercialização e Transporte de Produtos Florestais) –, as quais foram sobrepostas às áreas geradas pelo Simex (Sistema de Monitoramento da Exploração Madeireira), desenvolvido pelo Imazon (Quadro 1).

Sistema de Controle Florestal

De acordo com o Simlam da Sema/PA, em 2009 foram liberadas aproximadamente 170 Autefs de um total de 165 planos de manejo florestal que cobriam uma área de 157,2 mil hectares de floresta. Isto representou 3,7 milhões de metros cúbicos de madeira em tora e 2,3 milhões de metros cúbicos de resíduos florestais. Em 2010, foram aproximadamente 435 Autefs de um total de 433 planos de manejo florestal que cobriam uma área de pouco mais de 298 mil hectares de floresta, representando um volume de 8,8 milhões de metros cúbicos de madeira em tora e 4,4 milhões de metros cúbicos de resíduos florestais. Os volumes de madeira em tora e resíduos florestais liberados no Simlam em 2010 representaram aumentos expressivos de 138% e 91% respectivamente em relação à 2009. Em ambos os anos a grande maioria (89%) dessa madeira foi proveniente de floresta nativa e os 11% restantes, de floresta plantada.

No Sisflora, por sua vez, foram cadastrados e liberados¹ em 2009² aproximadamente 3,7 milhões de metros cúbicos de madeira em tora e 2,2 milhões de metros cúbicos de resíduos florestais. Em 2010 foram liberados 7,9 milhões de metros cúbicos de madeira em tora e 4,2 milhões de metros cúbicos de

resíduos florestais, representando aumento expressivo de 113% e 45% respectivamente em relação a 2009 (Tabela 1).

Geografia da Exploração de Madeira no Pará

Para identificarmos a exploração madeireira não autorizada (ilegal e predatória) e a autorizada (manejo florestal) no Estado entre agosto de 2009 e julho de 2010 sobreposamos os limites dos planos de manejo florestal a imagens NDFI desse período (Figura 1 e Quadro 1).

A exploração de madeira não autorizada foi detectada em quase todas as regiões e mesorregiões do Estado, sendo a maioria no sudeste (51%); seguido do nordeste (18%), sudoeste (15%), Baixo Amazonas (8%) e Marajó (7%) (Figura 1).

Foram detectados 120.512 hectares de florestas exploradas, dos quais 78.941 hectares (65%) não tinham autorização e 41.571 hectares (35%) foram autorizados para manejo florestal. Entretanto, ao compararmos as áreas exploradas entre o período anterior (agosto de 2008 a julho de 2009) e o atual (agosto de 2009 a julho de 2010), observamos positivamente uma redução de 16% da exploração não autorizada e um aumento de 38% da exploração autorizada (Figuras 1 e 2).

Tabela 1. Volumes de madeira autorizados no Simlam e no Sisflora em 2009 e 2010.

Ano	Autef (Qt)	PMF (Qt)	Área autorizada (ha)	Volume Simlam (m³)		Volume Sisflora (m³)		Variação de volume entre Simlam e Sisflora (m³)	
				Tora	Resíduo	Tora	Resíduo	Tora	Resíduo
2009	170	165	157.200	3.769.973	2.338.688	3.727.844	2.248.458	-42.129	-90.229
2010	435	433	298.274	8.859.579	4.482.041	7.985.443	4.246.922	-874.135	-235.119

¹ Os créditos de madeira somente são liberados no Sisflora após a aprovação no Simlam e no Ceprof. O Ceprof é um sistema de cadastro eletrônico no qual constam informações do proprietário, empreendimento, propriedade, atividade licenciada e responsável técnico e legal.

² Os volumes de madeira em tora e de resíduos florestais liberados no Sisflora em 2009 foram atualizados em relação aos descritos no boletim anterior (2008-2009).

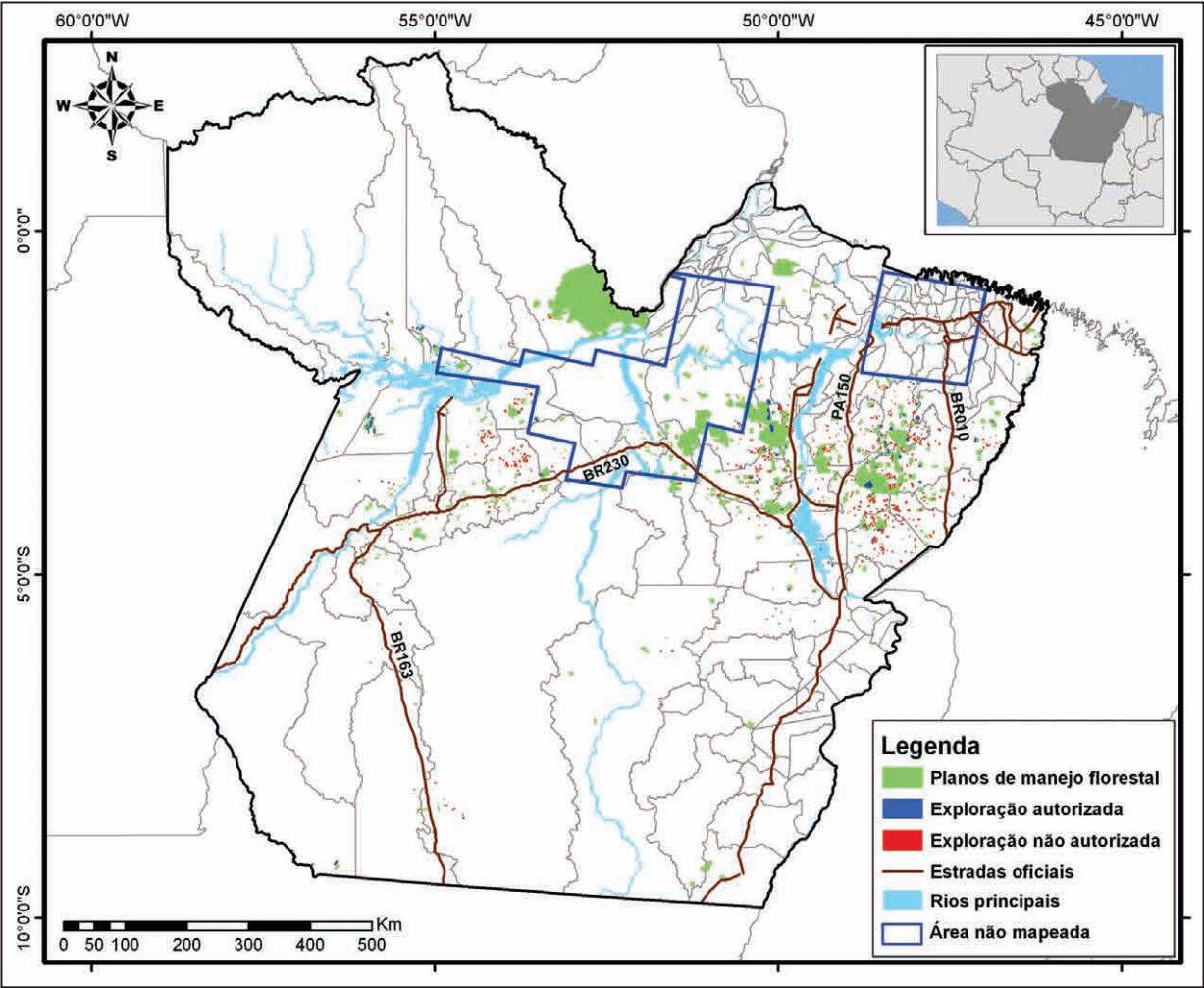


Figura 1. Exploração autorizada (manejo autorizado) e não autorizada (predatória) no Estado do Pará entre agosto/2009 e julho/2010 (Fonte: Imazon/Simex).

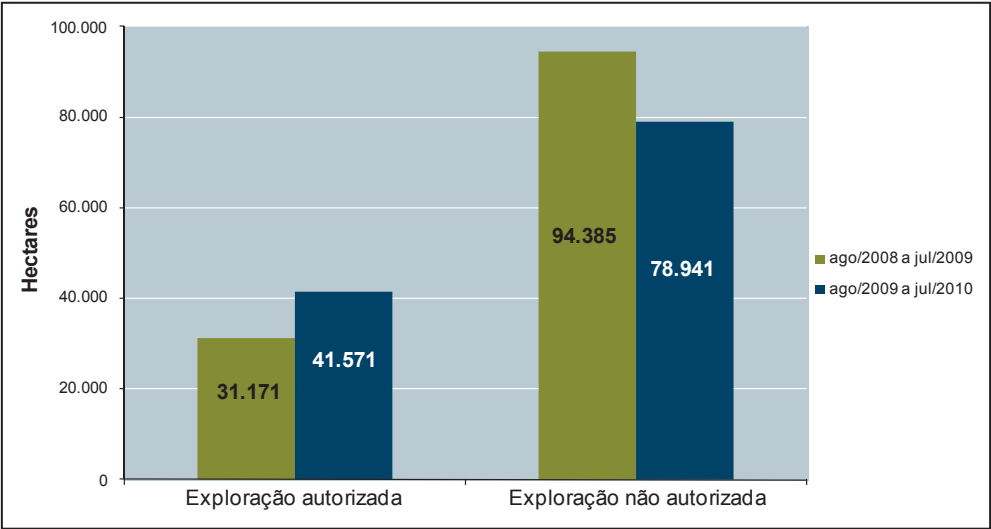


Figura 2. Áreas exploradas com autorização e sem autorização no Estado do Pará entre agosto/2008 a julho/2009 e agosto/2009 a julho 2010 (Fonte: Imazon/Simex).

Municípios Críticos

Dos 78.941 hectares de floresta explorada sem autorização no Pará entre agosto de 2009 e julho de 2010 a maioria (74%) ocorreu em 10 municípios (Figuras 3 e 4). Os 26% restantes distribuíram-se de maneira mais esparsa entre outros 41 municípios.

Os cinco municípios com as maiores áreas exploradas sem autorização foram, em ordem decrescente: Rondon do Pará (BR- 222), Paragominas (BR- 010), Goianésia do Pará (PA- 150), Dom Eliseu (BR- 010) e Uruará (BR-230) (Figuras 3 e 4).

Quando comparamos o período atual analisado (agosto de 2009 a julho de 2010) com o anterior (agosto de 2008 a julho de 2009) constatamos uma redução expressiva na exploração madeireira ilegal em Paragominas (6.203 hectares), Tailândia (4.031 hectares), Tomé-açu (3.829 hectares), Mojú (2.354 hectares), Goianésia do Pará (230 hectares) e Portel (130 hectares), enquanto houve um aumento dessa exploração nos municípios de Uruará (1.583 hectares), Rondon do Pará (940 hectares), Pacajá (868 hectares), Ulianópolis (712 hectares), Dom Eliseu (530 hectares) e Ipixuna do Pará (382 hectares) (Figura 5).

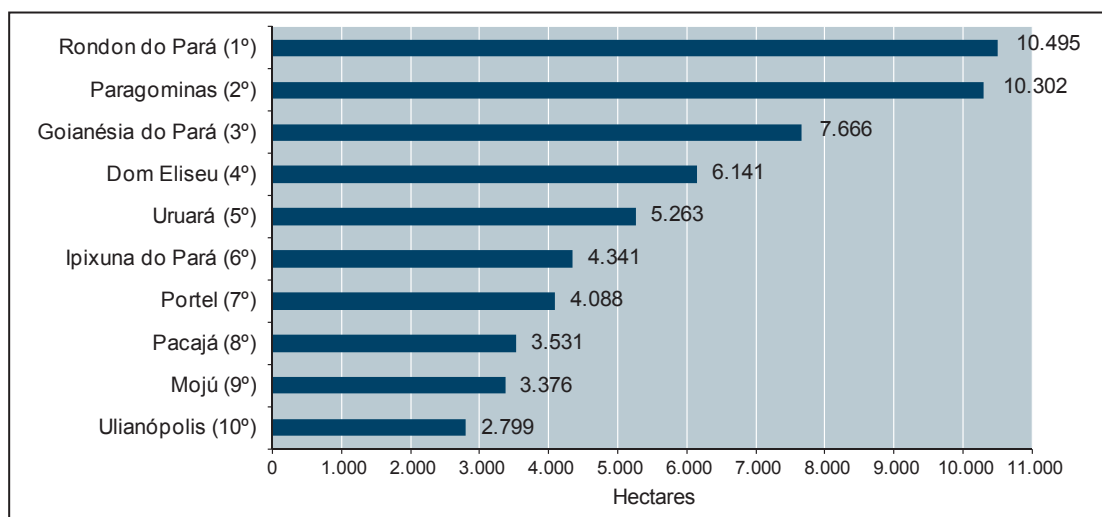


Figura 3. Municípios com as maiores áreas exploradas sem autorização no Estado do Pará entre agosto/2009 e julho/2010 (Fonte: Imazon/Simex).

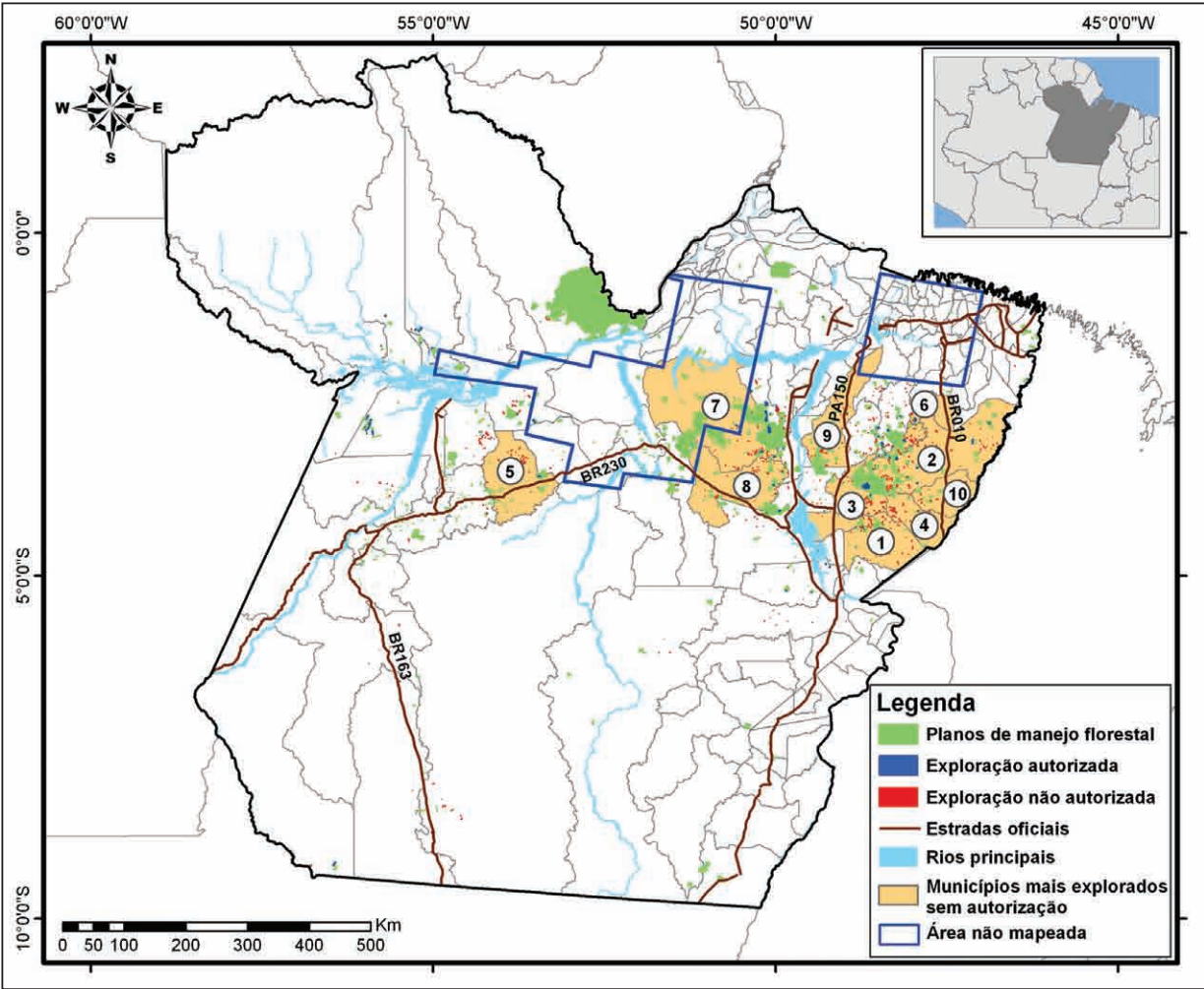


Figura 4. Localização dos dez municípios com as maiores áreas exploradas sem autorização no Estado do Pará entre agosto/2009 e julho/2010 (Fonte: Imazon/Simex).

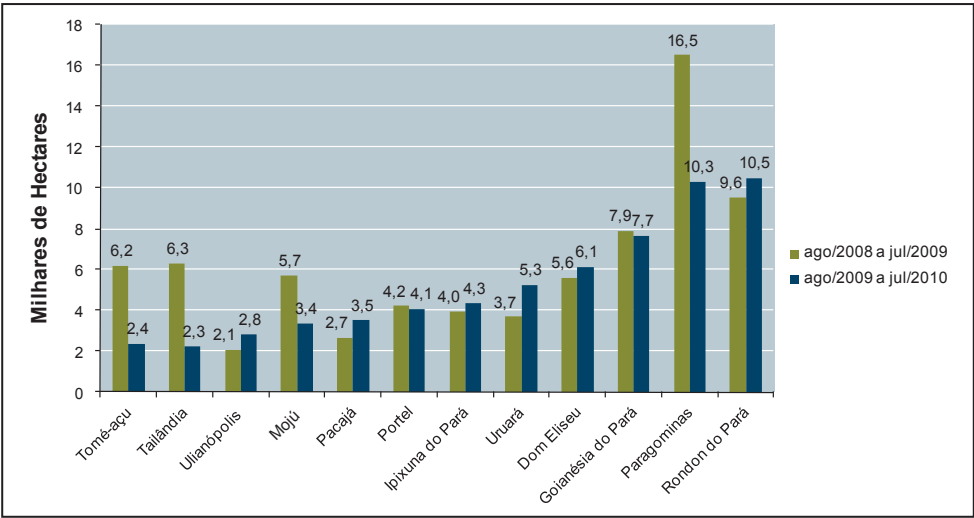


Figura 5. Municípios com as maiores áreas exploradas sem autorização no Estado do Pará entre agosto/2008 a julho/2009 e agosto/2009 a julho/2010 (Fonte: Imazon/Simex).

Áreas Protegidas

A exploração ilegal de madeira atingiu 1.084 hectares em TIs (Terra Indígena) entre agosto de 2009 e julho de 2010. A TI Sarauá, situada no município de Ipixuna do Pará, apresentou a maior área explorada ilegalmente (45%). Em seguida aparecem a TI Anambé (Mojú) com 33%, a TI Nhamundá-Mapuera (Oriximiná e Faro) com 10% e a TI Cachoeira Seca do Iriri (Placas, Uruará e Altamira) e TI Alto Rio Guamá (Garrafão do Norte, Nova Esperança do Piriá, Paragominas e Santa Luzia do Pará) com 6% cada (Figura 6).

A exploração ilegal de madeira nas TIs do Pará aumentou consideravelmente no período mais recente se comparada ao período anterior. Esse aumento foi mais expressivo na TI Anambé (362 hectares), TI Sarauá (128 hectares) e TI Nhamundá-Mapuera (105 hectares) (Figura 7).

Nas UCs (Unidades de Conservação) do Pará foram detectados 1.211 hectares de floresta explorada ilegalmente entre agosto de 2009 e julho de 2010. A maioria (60%) ocorreu na Resex (Reserva Extrativista) Renascer, seguida do Parna (Parque Nacional) do Jamanxim com 20% (239 hectares) e APA (Área de Proteção Ambiental) do Lago de Tucuruí com 16% (194 hectares) (Figura 8).

Comparada ao período anterior (agosto de 2008 a julho de 2009), a exploração ilegal de madeira aumentou expressivamente na Resex Renascer (732 hectares), Parna do Jamanxim (200 hectares) e APA do Lago de Tucuruí (142 hectares). Por outro lado, foram observadas reduções expressivas dessa exploração na Flona do Trairão (535 hectares), Flona de Itaituba II (72 hectares) e Flona Saracá-Taquera (48 hectares) (Figura 9).

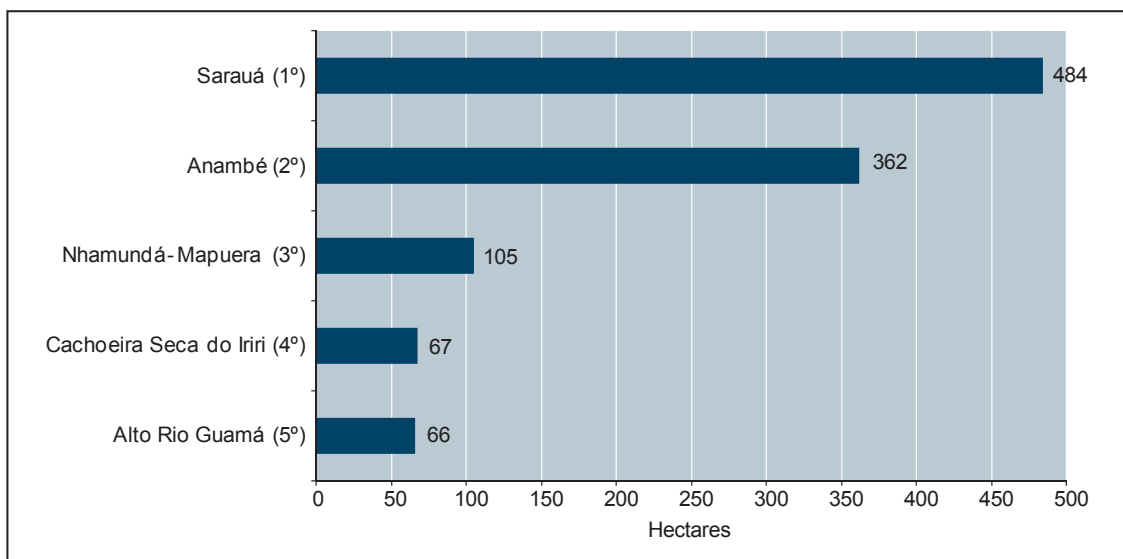


Figura 6. Terras Indígenas com as maiores áreas exploradas sem autorização no Estado do Pará entre agosto/2009 e julho/2010 (Fonte: Imazon/Simex).

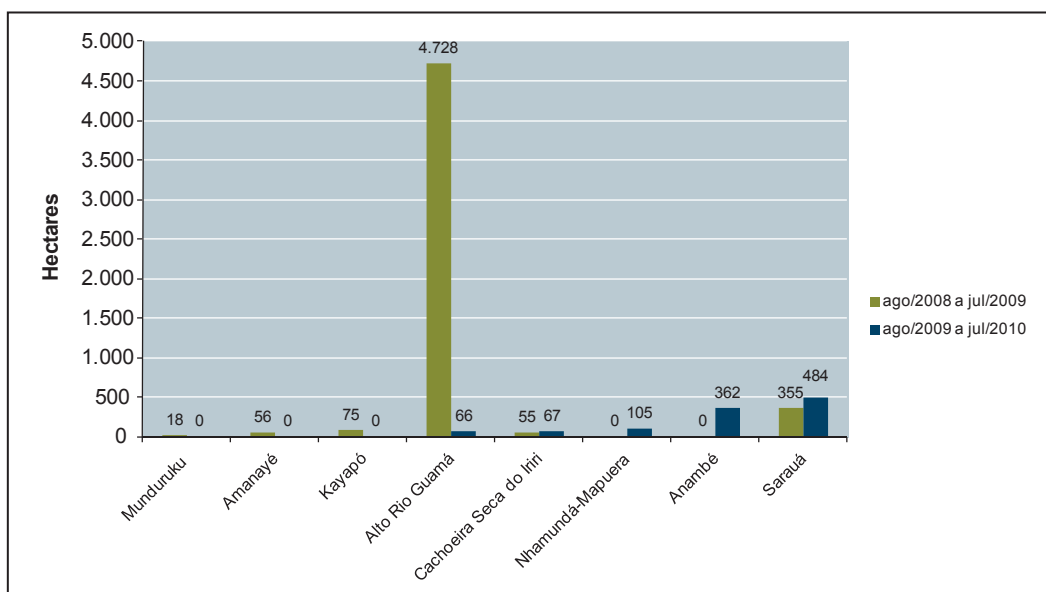


Figura 7. Comparação das Terras Indígenas com as maiores áreas exploradas sem autorização no Estado do Pará entre agosto/2008 a julho/2009 e agosto/2009 a julho/2010 (Fonte: Imazon/Simex).

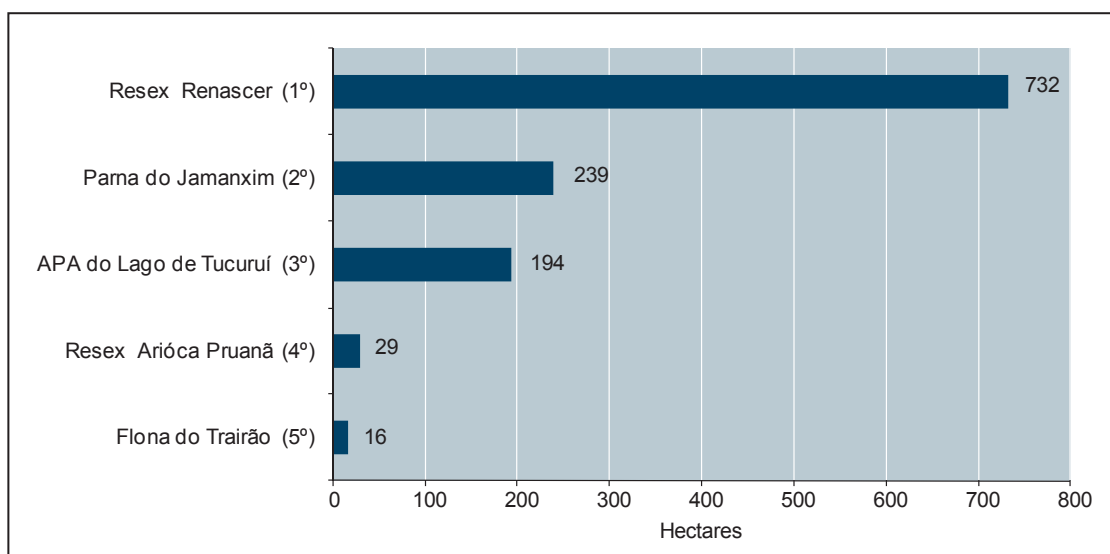


Figura 8. Unidades de Conservação com as maiores áreas exploradas sem autorização no Estado do Pará entre agosto/2009 e julho/2010 (Fonte: Imazon/Simex).

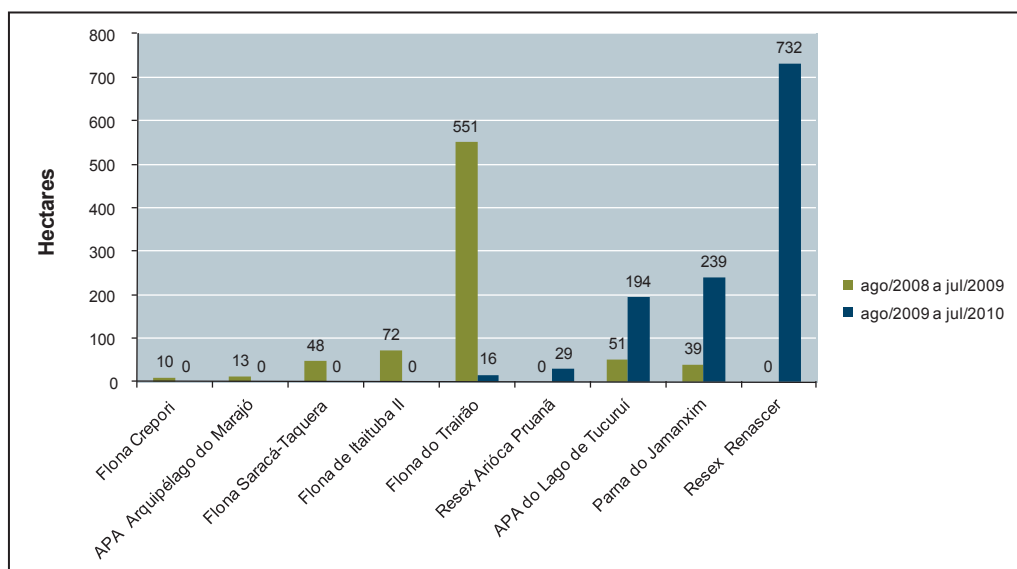


Figura 9. Comparação das Unidades de Conservação com as maiores áreas exploradas sem autorização no Estado do Pará entre agosto/2008 a julho/2009 e agosto/2009 a julho/2010 (Fonte: Imazon/Simex).

Assentamentos

Nos assentamentos de reforma agrária do Pará a exploração ocorrida entre agosto de 2009 e julho de 2010 abrangeu uma área de 10.436 hectares de floresta. A situação mais crítica foi no PDS (Projeto de Desenvolvimento Sustentável) Liberdade (19% do total explorado), PDS Ouro Branco (17%), PAC (Projeto de Assentamento Coletivo) Ouro Branco I (14%) e PA (Projeto de Assentamento) Corta Corda (11%) (Figura 10).

Verificamos um aumento expressivo de exploração sem autorização na maioria dos assentamentos no período atual comparado ao período de agosto de 2008 a julho de 2009. A situação mais crítica foi observada no PDS Ouro Branco (1.387 hectares), PDS Liberdade (751 hectares), PA Corta Corda (768 hectares), PDS Renascer (560 hectares) e PA Cururui (460 hectares) (Figura 11).

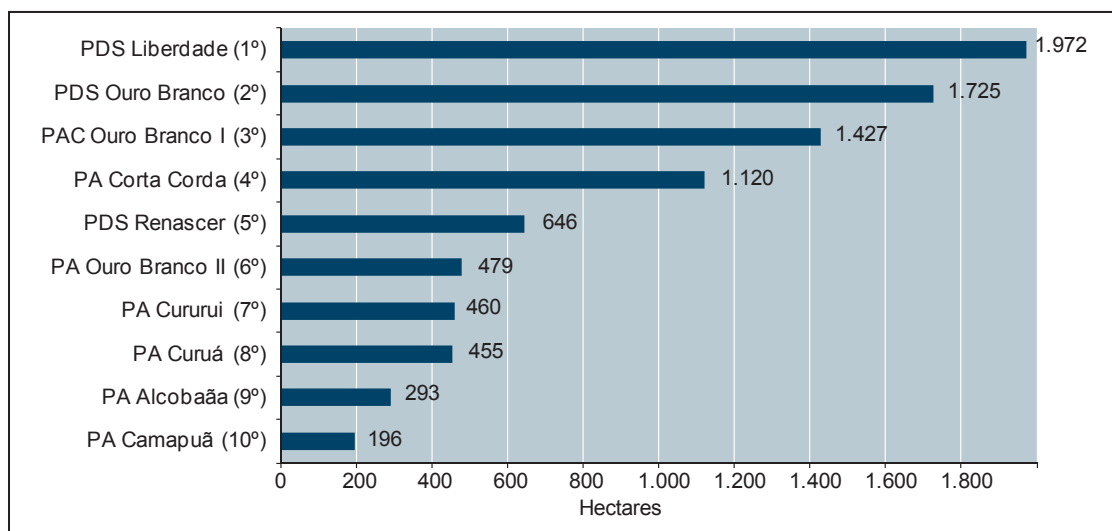


Figura 10. Assentamentos de reforma agrária com as maiores áreas exploradas sem autorização no Estado do Pará entre agosto/2009 e julho/2010 (Fonte: Imazon/Simex).

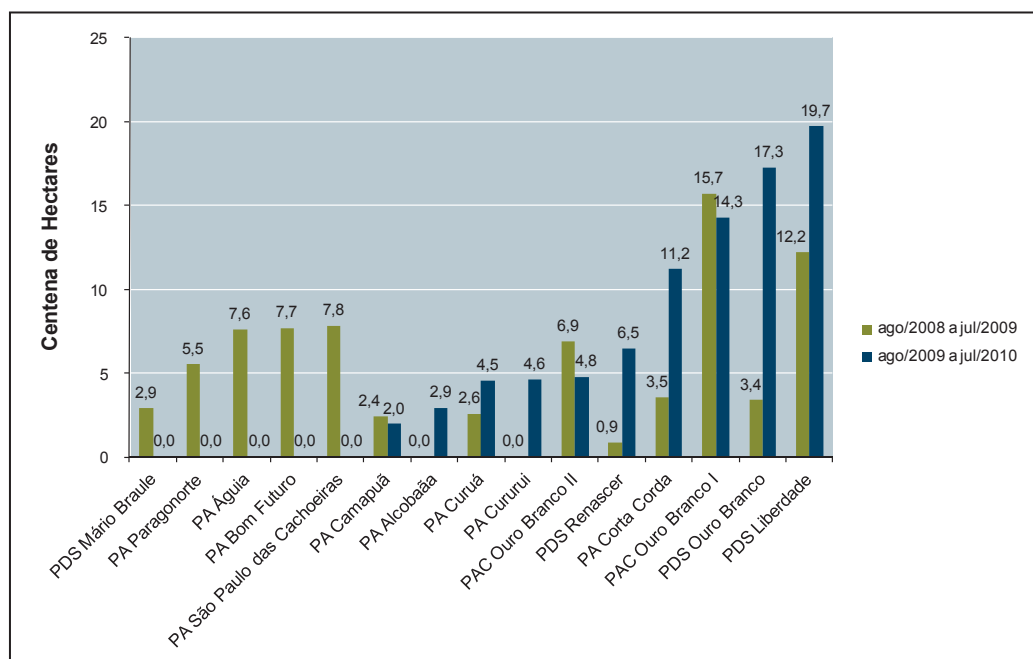


Figura 11. Comparação dos assentamentos de reforma agrária com as maiores áreas exploradas sem autorização no Estado do Pará entre agosto/2008 a julho/2009 e agosto/2009 a julho/2010 (Fonte: Imazon/Simex).

Regularidade das áreas de manejo autorizadas

Avaliamos a consistência das informações contidas nas Autefs do Simlam e respectivos créditos de madeira liberados no Sisflora em 2010 a fim de verificar a regularidade das áreas de manejo florestal autorizadas pela Sema/PA.

Em 2010 foram aprovadas 435 Autefs de um total de 433 planos de manejo florestal cobrindo 298.000 hectares. Desse total, a grande maioria (90%) estava consistente, enquanto 10% revelaram inconsistências, entre as quais se destacam (Figura 12 e 13):

- Área autorizada maior que a área do manejo florestal.* Área autorizada para manejo superior à área total de manejo florestal. Observamos 29 casos dessa irregularidade num total de 13.671 hectares de área autorizada;
- Área autorizada em área degradada ou desmatada.* Autorização de manejo florestal em área total

ou parcialmente degradada ou sem cobertura florestal. Observamos 19 casos num total de 9.686 hectares de área autorizada;

- Área autorizada em área já explorada.* Autorização de manejo florestal em área já explorada para retirada de madeira. Observamos um caso, que totaliza 994 hectares de área autorizada;
- 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. Identificamos cinco casos, que totalizam 5.093 hectares de área autorizada.

Quando comparamos o número de Autefs inconsistentes entre 2009 e 2010 observamos incrementos desses casos entre os anos. O caso mais frequente foi de área autorizada maior que a área do manejo (passando de cinco para 29 casos), seguido de área autorizada em área desmatada (de cinco para 19 casos) e crédito comercializado maior que o autorizado (de nenhuma ocorrência para cinco casos) (Figura 14).

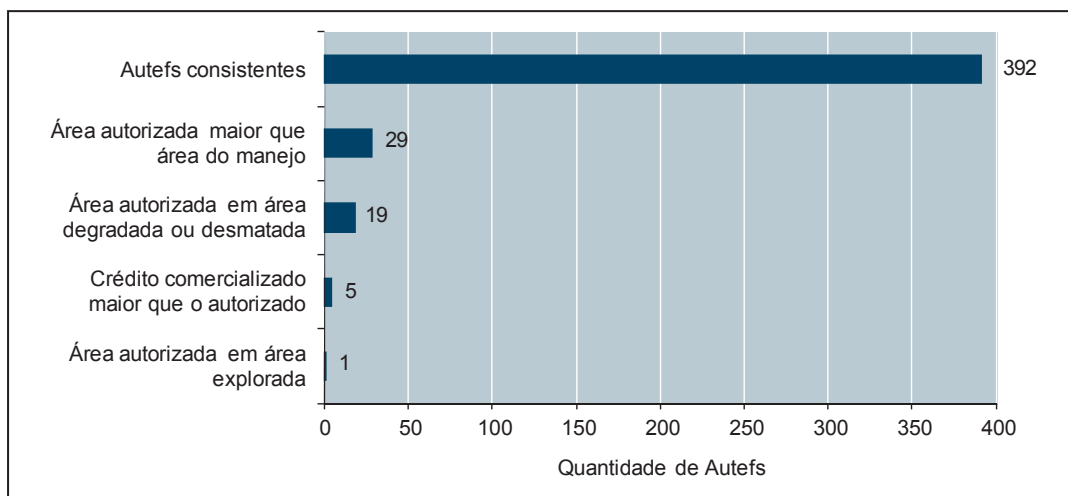


Figura 12. Avaliação da consistência das informações das Autefs e dos créditos de madeira de 2010 (nº de casos) nos sistemas de controle florestal da Sema/PA (Fonte: Imazon/Simex).

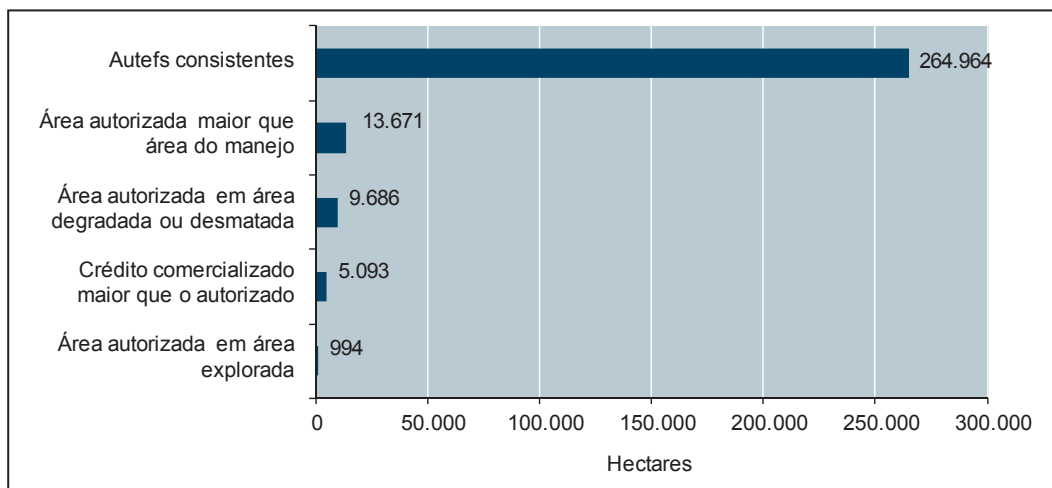


Figura 13. Avaliação da consistência das informações das Autefs e dos créditos de madeira de 2010 (em hectares) nos sistemas de controle florestal da Sema/PA (Fonte: Imazon/Simex).

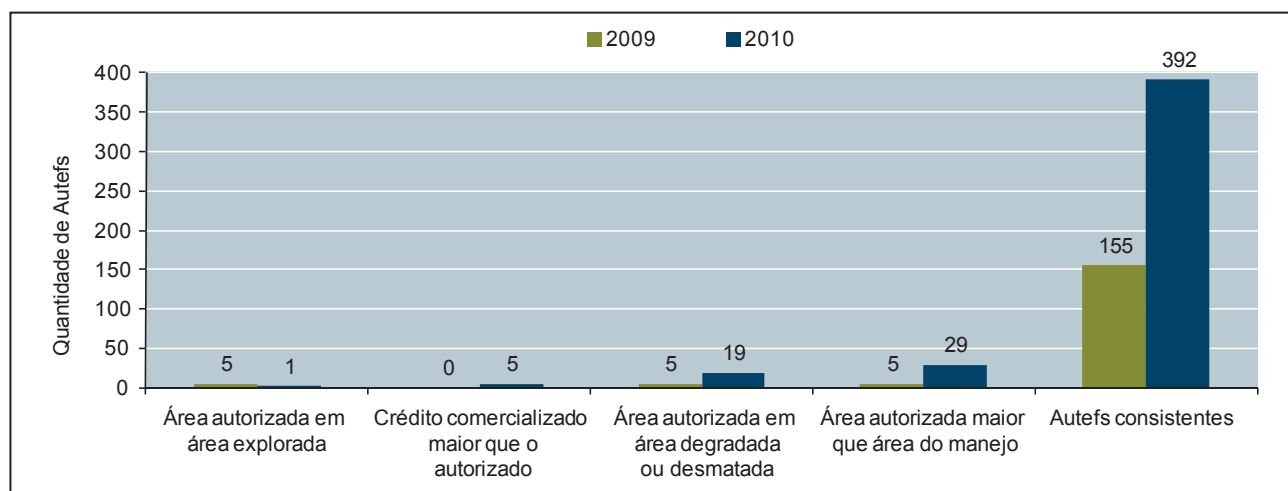


Figura 14. Comparação do número de casos de inconsistência das Autefs e créditos de madeira entre 2009 e 2010 nos sistemas de controle florestal da Sema/PA (Fonte: Imazon/Simex).

Ainda para avaliar a regularidade das áreas de manejo, também comparamos as imagens de satélite de 2010 dessas áreas com suas respectivas Autefs, num total de 270 Autefs. Do total de imagens, 49% (13.675 hectares) não puderam ser analisadas por apresentarem cobertura de nuvens; 42% (94.166 hectares) não apresentaram nenhuma irregularidade na comparação; e 9% (21.036 hectares) revelaram inconsistências (Figura 15 e 16), cujas principais foram:

- Manejo executado antes da autorização.* Em dez casos a exploração foi executada antes da liberação da Autef. Esses casos totalizaram 9.565 hectares de área autorizada;
- Sem sinais de exploração madeireira.* Não foram identificadas nas imagens cicatrizes de exploração no período de validade da Autef. Entretanto, foi identificada comercialização de madeira referente a

essa autorização. Identificamos dois casos com este problema, cobrindo uma área de 121 hectares;

- Área desmatada antes da autorização.* Em dois casos a área licenciada para manejo florestal foi desmatada antes de receber a autorização para o manejo. Estes planos totalizaram 1.379 hectares de área autorizada;

- Plano sobrepondo Área Protegida.* Em um caso a área de manejo florestal licenciada estava sobreposta a uma Área Protegida. A área autorizada desse plano totalizou 9.971 hectares.

Ao compararmos a atual situação do manejo florestal com a do período anterior analisado constatamos um aumento dos casos regulares e uma redução dos casos sem sinais de exploração. Por outro lado, observamos um aumento dos casos com manejo executado antes da autorização e área autorizada sobrepondo Área Protegida (Figura 17).

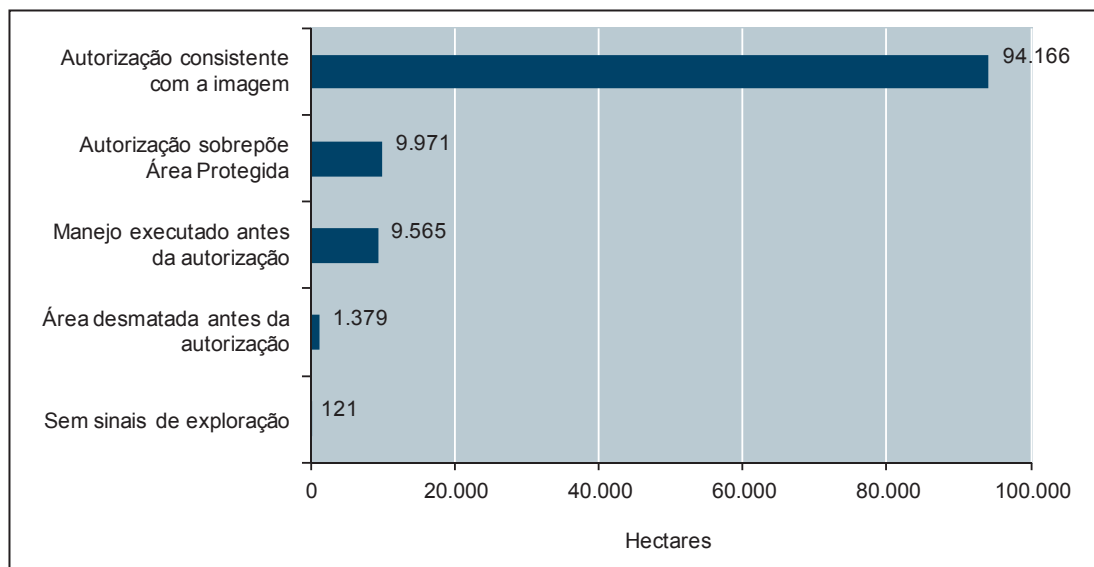


Figura 15. Situação do manejo florestal no Estado do Pará entre agosto/2009 e julho/2010 (em hectares) obtida pela integração das informações dos sistemas de controle da Sema/PA com imagens de satélite (Fonte: Imazon/Simex).

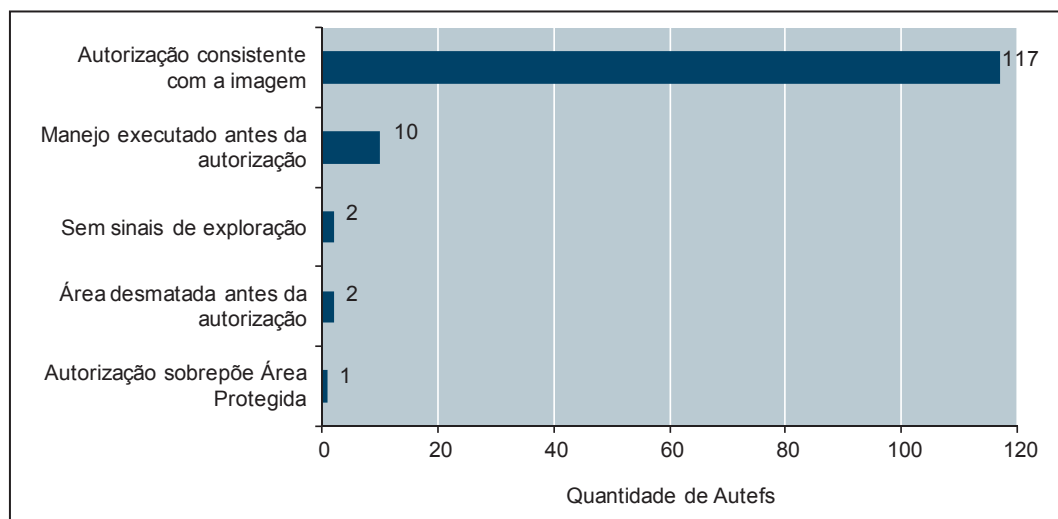


Figura 16. Situação do manejo florestal no Estado do Pará entre agosto/2009 e julho/2010 (nº de casos), obtida pela integração das informações dos sistemas de controle da Sema/PA com imagens de satélite (Fonte: Imazon/Simex).

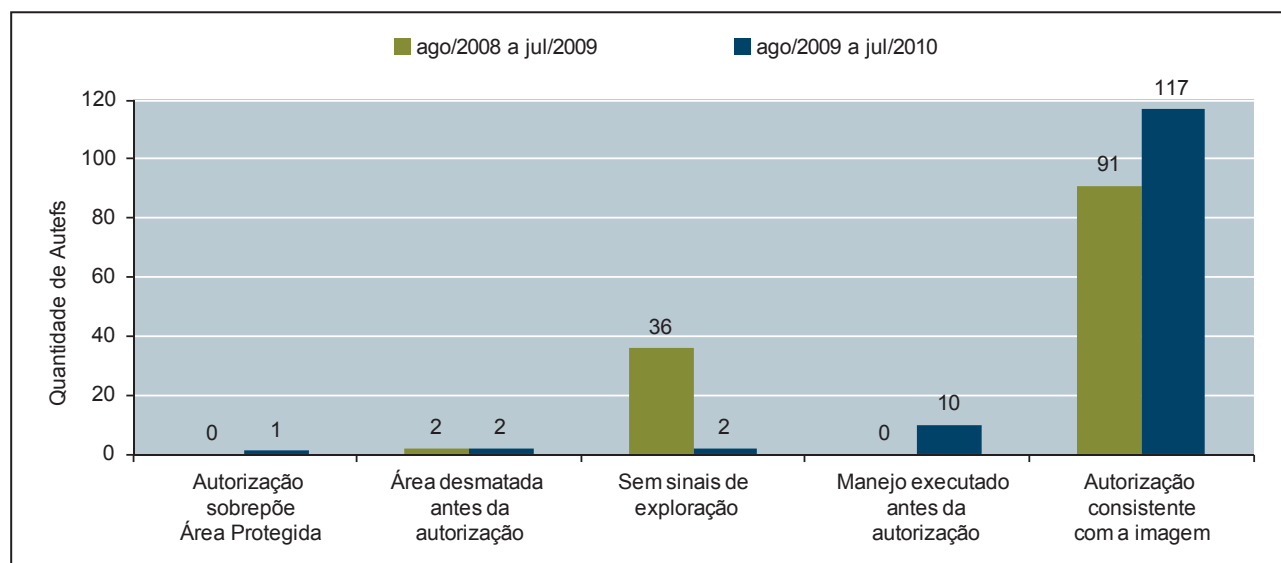


Figura 17. Comparação da situação do manejo florestal no Estado do Pará entre agosto/2008 a julho/2009 e agosto/2009 a julho/2010, obtida pela integração das informações dos sistemas de controle da Sema/PA com imagens de satélite (Fonte: Imazon/Simex).

Qualidade da Exploração Florestal

Avaliamos a qualidade da exploração florestal nas imagens NDFI (Quadro 1) para a qual determinamos limiares³, tais que: $NDFI \leq 0,84$ representa exploração de baixa qualidade (exploração predatória); $NDFI = 0,85-0,89$, exploração de qualidade intermediária (houve tentativa de adoção de manejo, mas a configuração de estradas, pátios e clareiras revela sérios problemas de execução); e $NDFI \geq 0,90$, exploração madeireira de boa qualidade, isto é, cuja configuração de estradas pátios e clareiras tem a conformação de uma exploração manejada.

Selecionamos 93 (108.996 hectares) planos de manejo florestal em cujas imagens de 2010 foi possível visualizar cicatrizes da exploração de madeira

e avaliar sua qualidade. Da exploração detectada nessas imagens apenas 28% apresentaram boa qualidade, 49% apresentaram qualidade intermediária e 23% foram classificados como de baixa qualidade (exploração predatória). Em termos de área explorada, 31.151 hectares foram classificados como de boa qualidade; enquanto 53.071 hectares de qualidade intermediária; e 24.774 hectares de baixa qualidade (Figura 18).

Comparando a qualidade da exploração florestal entre os dois períodos analisados neste estudo, observamos aumento positivo da área com exploração de boa qualidade e de qualidade intermediária e aumento negativo da área com exploração de qualidade baixa (Figura 19). O aumento mais expressivo foi observado na exploração de boa qualidade (24 mil hectares) (Figura 19).

³ Monteiro, A.; Brandão Jr., A.; Souza Jr., C.; Ribeiro, J.; Balieiro, C.; Veríssimo, A. Identificação de áreas para a produção florestal sustentável no noroeste de Mato Grosso. 2008. Imazon: Belém. ISBN: 978-85-86212-24-6. 68p.

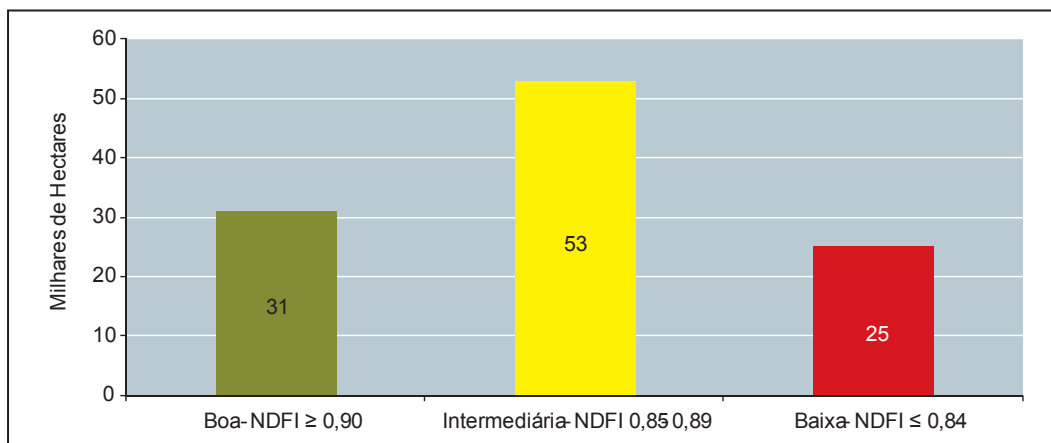


Figura 18. Qualidade da exploração, em área, de 93 planos de manejo no Estado do Pará entre agosto/2009 e julho/2010 (Fonte: Imazon/Simex).

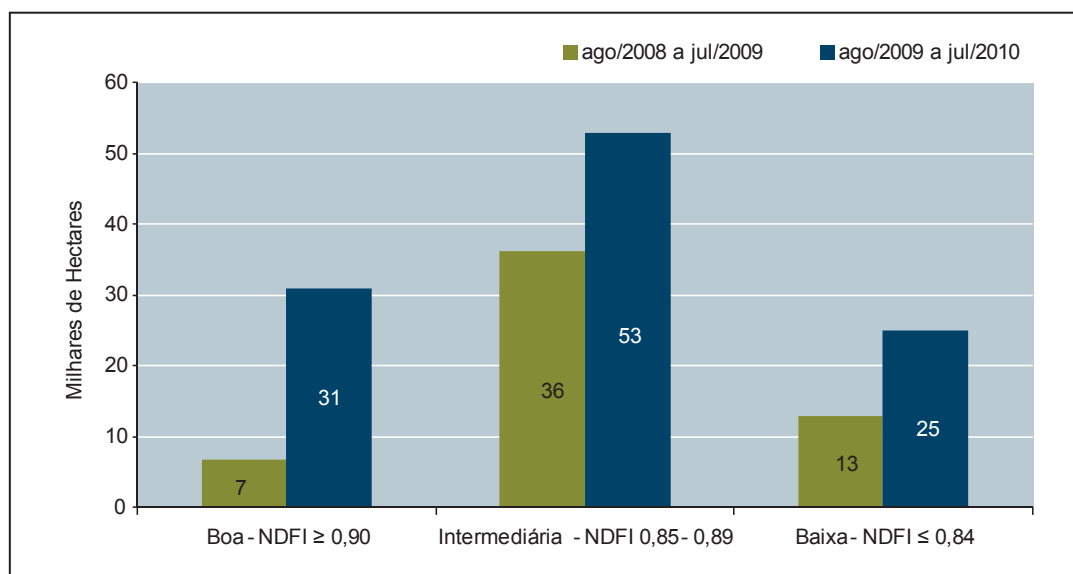


Figura 19. Comparação da qualidade da exploração, em área, de manejo florestal no Estado do Pará entre agosto/2008 a julho/2009 e agosto/2009 a julho/2010 (Fonte: Imazon/Simex).

Manutenção das Áreas de Manejo Florestal

Analisamos nas imagens de satélite de 2010 se as áreas dos planos de manejo florestal operacionais entre 2007 e 2009 estão sendo mantidas para

o próximo ciclo de corte. De 415 autorizações de exploração florestal avaliadas nesse período (363.409 hectares), a maioria (94% ou 347.743 hectares) continua conservada e os 6% restantes (15.666 hectares) foram desmatados (corte raso) (Figura 20).

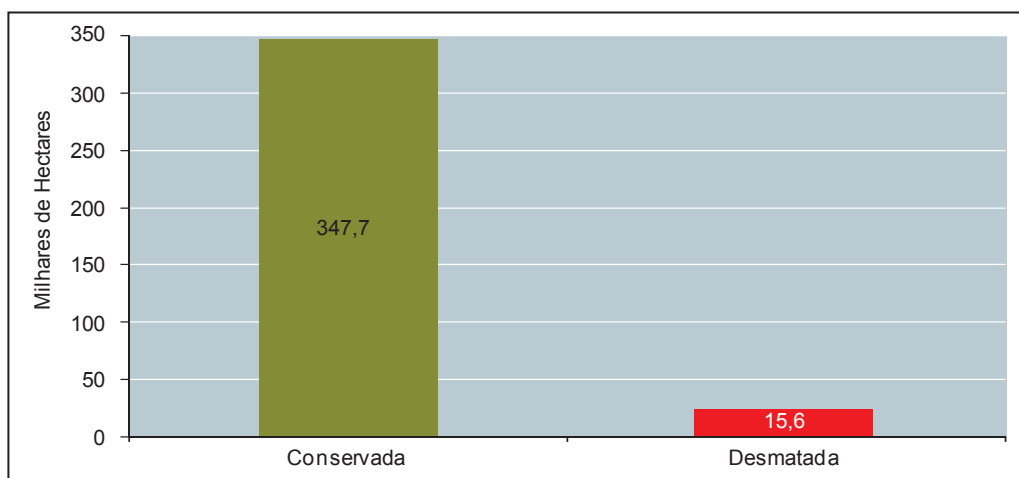


Figura 20. Situação das áreas de manejo florestal de agosto/2007 a julho/2009 avaliadas nas imagens de 2010.

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 utiliza imagens Landsat 5 (de 30 metros de resolução espacial) para detectar a exploração seletiva de madeira, contudo, 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-Photosynthtic Vegetation*) e posteriormente calcular o NDFI (Índice Normalizado de Diferença de Fração), definido por:

$$\text{NDFI} = \frac{(\text{VEGnorm} - (\text{NPV} + \text{Solos}))}{(\text{VEGnorm} + (\text{NPV} + \text{Solos}))}$$

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

$$\text{VEGnorm} = \text{VEG} / (1 - \text{Sombra})$$

As informações extraídas das imagens de satélite são cruzadas com informações do Simlam e do Sisflora para avaliar a situação dos planos

de manejo licenciados. Primeiro, analisa-se a documentação disponível nos sistemas de controle a fim de identificar possíveis inconsistências. Em seguida, é feita a avaliação dos planos de manejo florestal sobrepondo-se os seus limites às imagens de satélite. Posteriormente essas informações são 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; iii) área autorizada maior que a área de 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 de autorização; viii) manejo executado antes da autorização; e ix) plano sobreposto à Área Protegida. O Simex possibilita identificar indícios de irregularidade no licenciamento e na execução do manejo florestal, ou seja, a consistência do licenciamento e o grau de adoção do manejo florestal. Por exemplo, planos com poucas inconsistências e erros no licenciamento, mas com evidência de baixa implementação das práticas de manejo, devem ou precisam ser verificados em campo para identificar os problemas de execução.

Equipe Responsável:

Coordenação Geral: André Monteiro, Dalton Cardoso,
Denis Conrado, 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:

Glaucia Barreto (revisão editorial)

Apoio:

Fundação Gordon & Betty Moore

Agência Americana para o Desenvolvimento Internacional (Usaid)

Serviço Florestal Americano (USFS)

Fundo Vale

Parceria:

Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Pará (Sema)