

The text that follows is a REPRINT
O texto que segue é uma SEPARATA

Please cite as:

Favor citar como:

**Fearnside, P.M. 2022. Controle de
desmatamento em Mato Grosso: Um
novo modelo para reduzir a
velocidade de perda de floresta
amazônica. p. 177-192. In: Fearnside,
P.M. (ed.) *Destruição e Conservação da
Floresta Amazônica*. Editora do INPA,
Manaus. 356 p.**

ISBN: 978-85-211-0193-2.

Copyright: Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA)

The original publication is available from:
A publicação original está disponível de:

<https://bit.ly/3Bw8lnU>

<http://philip.inpa.gov.br>

Esta é uma tradução de:

Fearnside, P.M. 2003. Deforestation control in Mato Grosso: A new
model for slowing the loss of Brazil's Amazon forest. *Ambio*
32(5): 343-345. <https://doi.org/10.1579/0044-7447-32.5.343>

CAPÍTULO 10

Controle de desmatamento em Mato Grosso: Um novo modelo para reduzir a velocidade de perda de floresta amazônica

Philip M. Fearnside

Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA
Av. André Araújo, 2936 – CEP: 69.067-375, Manaus, Amazonas, Brasil.
E-mail: pmfearn@inpa.gov.br

Tradução de:

Fearnside, P.M. 2003. Deforestation control in Mato Grosso: A new model for slowing the loss of Brazil's Amazon forest. *Ambio* 32(5): 343-345. <https://doi.org/10.1579/0044-7447-32.5.343>

Tradução original:

Fearnside, P.M. 2003. O programa de controle de desmatamento no Mato Grosso e as perspectivas da floresta amazônica no combate ao efeito estufa. p. 71-75 In: V. Claudino-Sales (Ed.) *Ecossistemas Brasileiros: Manejo e Conservação*. Expressão Gráfica e Editora, Fortaleza, Ceará. 392 p.

RESUMO

O controle do desmatamento na Amazônia brasileira tem sido ilusivo, há muito tempo, apesar dos esforços repetidos das autoridades do governo para reduzir a sua velocidade. Agora, um programa de licenciamento e fiscalização no estado do Mato Grosso parece mostrar um efeito significativo. As taxas de desmatamento na floresta amazônica e na “transição” entre floresta e cerrado diminuíram desde o início do programa, em 1999, enquanto o desmatamento no restante da Amazônia Legal continuou aumentando. Porém, a taxa de desmatamento já estava diminuindo em algumas partes de Mato Grosso, antes mesmo do início do programa, devido ao esgotamento das terras com vegetação original e sem declives íngremes ou outros impedimentos para agricultura. O declínio das taxas de corte na floresta e em áreas de transição tornou-se mais acentuado depois do início do programa, especialmente na área de transição onde a fiscalização foi concentrada. O exame das tendências em nível de município ajudam a separar os efeitos do envelhecimento das fronteiras dos da repressão. Em fronteiras novas, as taxas de desmatamento estavam aumentando antes do programa de fiscalização, entretanto, diminuíram nitidamente depois de 1999. As taxas de desmatamento diminuíram mais onde a fiscalização estava concentrada. Evidências perturbadoras de desmatamento em algumas terras indígenas indicam a urgência de desenvolver mecanismos para recompensar os serviços ambientais como uma forma alternativa de desenvolvimento. A suposição de que o desmatamento na Amazônia esteja incontável é a raiz da resistência tradicional do Brasil aos fluxos monetários internacionais para recompensar o desmatamento evitado, por exemplo, através do Protocolo de Kyoto. Os eventos recentes no Mato Grosso indicam que esta suposição é falha e que o desmatamento pode ser controlado.

PALAVRAS CHAVE: Amazônia, Brasil, Desmatamento, Serviços Ambientais, Mato Grosso, Florestas Tropicais.

INTRODUÇÃO

Desde 1999 um projeto realizado pelo órgão ambiental do governo estadual (Fundação Estadual do Meio Ambiente-Mato Grosso: FEMA-MT) (Mato Grosso, FEMA, 2001) está em andamento com o objetivo de licenciar e controlar o desmatamento no estado do Mato Grosso. O programa tem o apoio financeiro do Subprograma dos Recursos Naturais, do Programa Piloto para Conservação das Florestas Tropicais do Brasil (PPG7-SPRN), na Secretaria de Coordenação da Amazônia, do Ministério do Meio Ambiente (MMA-SCA). Embora o Mato Grosso tradicionalmente seja um dos estados amazônicos com as taxas mais altas de desmatamento (Brasil, INPE, 2002), vários indicadores sugerem que o programa vem obtendo um efeito significativo sobre o desmatamento mato-grossense. Uma vez que os recursos e a experiência da equipe da FEMA estiveram mais limitados em 1999 e 2000 do que em 2001 e 2002, espera-se que o impacto do programa seja maior em anos futuros do que o efeito observado nas imagens de satélite de 2001 disponíveis no momento. Além disso, existe um atraso natural entre a inspeção, notificação e punição de proprietários de terras que desmatam ilegalmente e, também, um atraso na mudança de comportamento desses proprietários e dos seus vizinhos na medida em que eles são convencidos a se adaptar ao novo “ambiente” regulador.

Antes das campanhas de campo, os desmatamentos ilegais são localizados em imagens de satélite e, posteriormente, os técnicos são enviados para inspecionar desmatamentos específicos (Figuras 1 e 2). Usando um sistema de posicionamento global (GPS), eles podem localizar o desmatamento e a sede da propriedade. Depois da notificação, a documentação é enviada ao Ministério Público para ação judicial e o proprietário das terras tem a oportunidade de apresentar qualquer documentação que ele possua para contestar o caso.

Para avaliar qualquer efeito do programa de controle, é necessário examinar as tendências de desmatamento em diferentes partes do estado. O Mato Grosso inclui zonas com tipos distintos de ocupação e uso



Figura 1. Técnicos da FEMA examinando no campo a imagem de satélite (à esquerda) e a licença de desmatamento (à direita) em uma missão de fiscalização no município de Ipiranga do Norte (MT). As áreas em rosa na imagem de satélite são campos agrícolas (principalmente soja), as verdes são florestas e as em marrom, para as quais os técnicos estão apontando, são desmatamentos recentes. O homem à esquerda está apontando para um desmatamento legal autorizado pela licença de desmatamento na mão do homem à direita (a linha amarela indica o desmatamento autorizado e a linha branca a “reserva legal”). O homem ao fundo está apontando para um desmatamento, sem licença da FEMA, em uma propriedade vizinha (Fig. 2). Foto: P.M. Fearnside.



Figura 2. Um desmatamento de 618 ha sem licença da FEMA no município de Ipiranga do Norte (MT). O dono recebeu uma notificação solicitando seu comparecimento em um escritório da FEMA para apresentar a documentação sobre o desmatamento. O processo do caso foi despachado desde então pela FEMA ao Ministério Público para ação judicial. Foto: P.M. Fearnside.

da terra, e com fases diferentes de evolução da paisagem. Na parte sul do estado, a maioria da vegetação original já foi cortada, e a maioria da terra é ocupada por grandes propriedades com plantações de soja. Na parte mediana do estado (onde uma percentagem

maior da vegetação original permanece em pé) há uma faixa de atividade de desmatamento rápido para plantio de soja em grandes propriedades. Mais ao norte, o uso da terra muda de plantações de soja para pastagens, com predominância, também, de

grandes propriedades. No extremo norte do estado existe uma fileira de grupos de assentamentos onde os pequenos agricultores se instalaram em projetos de assentamento públicos ou privados. As tendências de desmatamento nessas diferentes zonas revelam parte da dinâmica subjacente ao desmatamento e os efeitos do programa de controle.

A distribuição espacial da atividade de desmatamento durante 1999 é apresentada na Figura 3. As áreas indicadas em laranja representam desmatamentos de até 100 ha de área no biênio 1998-1999, as azuis representam os desmatamentos de 101-500 ha, as verdes 501-1.000 ha, as pretas 1.001-3.000 ha e as em vermelho > 3.000 ha. Desmatamentos muitos pequenos em áreas de assentamento na parte norte do estado são evidentes. Olhando para o mapa temos a impressão de que a cor laranja é predominante, mas, isto é resultado dos muitos pontos pequenos separados por laranja, enganando o olho do observador. Quando as áreas dos desmatamentos de tamanho diferentes são medidas por um sistema de informação geográfica (SIG) e, posteriormente, somadas, o resultado indica que apenas 28,4% da área desmatada neste biênio correspondem à desmatamentos de até 100 ha, enquanto 71,6% são desmatamentos maiores que 100 ha (Fig.

4a). No biênio seguinte (2000-2001), a porcentagem de desmatamentos maiores que 100 ha diminuiu para 64%, o que ainda é uma porcentagem muito alta nesses desmatamentos grandes (Fig. 4b). A maioria do desmatamento em clareiras menores que 100 ha também representa o trabalho de grandes proprietários de terras, já que agricultores pequenos que usam trabalho familiar desmatam, em média, aproximadamente 3 ha/ano/família (Fearnside, 1984). A escala dos desmatamentos indica a importância potencial de medidas que afetam o comportamento de alguns dos proprietários de terras maiores. Um desmatamento de 10.000 ha apareceu na imagem de 2001 no município de Rondolândia, perto da divisa com Rondônia (dividido em três parcelas adjacentes de aproximadamente 3.000 ha cada). Parte do desmatamento foi incluída no sistema de autorização da FEMA, e o proprietário foi notificado pelo correio. Os grandes desmatamentos são importantes em toda a Amazônia, apesar do Mato Grosso ser conhecido como o estado com maior predomínio de grandes propriedades na região (Fearnside, 1993). Isso é crucial para tornar possível a redução significativa da taxa de desmatamento sem afetar o desmatamento feito por agricultores pobres que dependem da agricultura de subsistência para a sua sobrevivência.

O papel dos pequenos agricultores tem sido uma fonte de controvérsia nos cálculos de desmatamento na Amazônia. As estimativas anuais liberadas pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) incluem uma separação do desmatamento pelo tamanho das clareiras, sendo a menor categoria correspondente a uma área < 15 ha. Isso responde por 10-20% do total, dependendo do ano, na Amazônia Legal como um todo (Brasil, INPE, 2002). Apesar das mal interpretações ocasionais, isso apoia a conclusão de que os grandes proprietários de terras respondem pela grande maioria do desmatamento amazônico. Porém, sempre existiu uma dúvida por causa da incapacidade das técnicas analógicas tradicionais (interpretação de imagens de papel) em distinguir desmatamentos representados por menos de 1 mm² de área em uma imagem de LANDSAT-TM na escala 1:250.000, ou seja, 6,25 ha. Os

Estratificação de áreas desmatadas

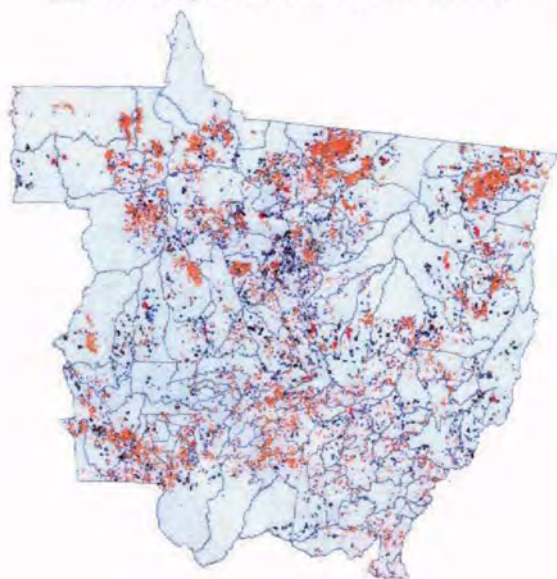
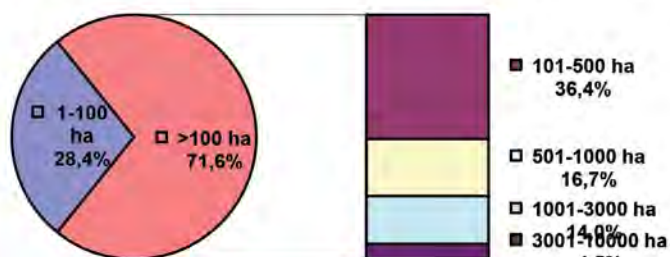


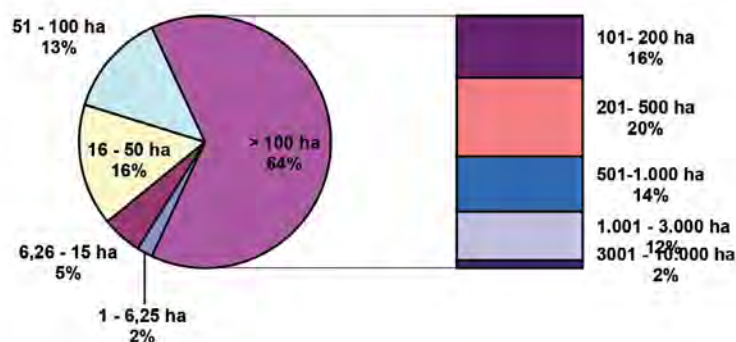
Figura 3. Distribuição do espaço de desmatamentos de tamanhos diferentes no biênio 1998-1999. Laranja representa desmatamentos de até 100 ha de área (28,4% do desmatamento), azul representa desmatamentos de 101-500 ha (36,4%), verde representa 501-1.000 ha (16,7%), preto representa 1.001-3.000 ha (14,0%) e vermelho mais de 3.000 ha (4,5%).

Mato Grosso: áreas das clareiras 1998-1999



A

Mato Grosso: áreas das clareiras 2000-2001



B

Figura 4. Parte da atividade de desmatamento nos biênios 1998-1999 (A) e 2000-2001 (B) em clareiras de tamanhos diferentes. A predominância de desmatamentos maiores que 100 ha é evidente. Os dados de 2000-2001 (B) para desmatamentos com menos de 100 ha são divididos em classes de tamanho menores, mostrando, assim, que 6% da área desmatada está em clareiras <15 ha de área, e apenas 2% da área desmatada tem área < 6,25 ha.

novos dados da FEMA podem descobrir desmatamentos de 1 ha, ou menor, em imagens digitais do mesmo satélite. A informação para a faixa 1-6,25 ha indica que somente 2% do desmatamento no Mato Grosso se encontram neste intervalo (Fig. 4b). Este fato é significativo com relação a uma estimativa para os desmatamentos menores de 15 ha em área, pois a inclusão de desmatamentos menores que 6,25 há (o limite de detecção nos números do INPE) representa um aumento de 40% para esta categoria. No entanto, o impacto sobre o total de desmatamento em Mato Grosso seria pequeno, e o novo número da FEMA praticamente elimina a dúvida com relação à possibilidade de um grande componente do desmatamento passar sem detecção, e confirma que os pequenos agricultores têm um papel secundário no total global da atividade de desmatamento.

O termo “desmatamento” é usado no Mato Grosso de um modo diferente de como é em outros contextos, tais como as estimativas de desmatamento anuais liberadas pelo INPE. O INPE inventou o termo

“desflorestamento” para designar o corte da vegetação que corresponde às categorias de floresta e transição, e não considera o corte do cerrado ou outras savanas, com a exceção do “cerradão”. No Mato Grosso, o termo “desmatamento” refere-se ao corte das três categorias. As grandes discrepâncias entre os números de desmatamento liberados pelo INPE e os liberados pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e a Agricultura (FAO, 1995, 1996) são, principalmente, devido à confusão sobre essas definições (Fearnside, 2000).

As estimativas de desmatamento da FEMA foram realizadas bienalmente até 2001, e passaram a ser anuais a partir de 2002. Estimativas anuais são importantes tanto para acompanhar o efeito do programa como para permitir indicações melhores de outras causas de mudanças nas taxas de desmatamento e nos padrões espaciais. Deve-se ressaltar que as taxas durante um biênio dividido por dois não são estritamente iguais a uma taxa anual da perspectiva de propriedades individuais, por causa de um padrão

de pulsos na atividade de desmatamento em nível de propriedade (Fearnside, 1984).

Algumas discrepâncias entre os cálculos da FEMA e do INPE para o Mato Grosso são evidentes, embora as diferenças na sua direção não sejam consistentes (Tabela 1). Para as estimativas de desmatamento serem comparáveis, são apresentados apenas os dados relativos à floresta e à transição (no caso da FEMA). A estimativa da FEMA é 30,4% mais alta que a estimativa do INPE para o biênio 1996-1997, mas, é 5% abaixo da estimativa do INPE para o biênio 1998-1999. O INPE ainda não tem dados em nível estadual para 2001.

O SISTEMA DE LICENCIAMENTO DO MATO GROSSO

A Fundação Estadual do Meio Ambiente do Mato Grosso (FEMA-MT) tem implementado, desde 1999, um programa para autorizar e controlar o desmatamento (Mato Grosso, FEMA, 2001). O Mato Grosso está no processo de trazer os proprietários de terras em complacência com a legislação existente, por exemplo, o “Código Florestal” (Decreto Lei No. 4.771 de 15 de setembro de 1965) e ajustes subsequentes. Desde 2000, exigências federais especificam que a “reserva legal” que deve ser mantida em cada propriedade precisa cobrir 80% da propriedade quando se tratar de áreas de floresta e 35% em áreas de cerrado. Uma decisão do governo estadual do Mato Grosso especifica 50% na área de “transição”.

Os proprietários de terra devem registrar sua reserva legal (uma área na qual não deve ter corte raso, porém, onde o manejo florestal e atividades afins podem ser realizados), inclusive, com uma descrição georeferenciada de seus limites. A “área de preservação permanente”, ou áreas localizadas perto de cursos d’água ou em declives íngremes, também deve ser registrada. Só uma pequena fração da terra privada no estado

foi registrada até agora, mas, isto está aumentando continuamente a medida que os proprietários de terras solicitam à FEMA licenças para derrubar e queimar. De acordo com a FEMA, entre os 40 milhões de ha de terra privada, somente 1 milhão de ha são registrados como legais no sistema, 5 milhões de ha têm requerimentos com a resolução de irregularidades pendente, e os 34 milhões de ha restantes são de propriedades que estão, atualmente, ignorando o sistema de licenciamento. Multas de R\$ 1.000-1.500/ha de desmatamento ilegal, além de possíveis penas de prisão para “crimes ambientais”, resultam em uma motivação para que os proprietários de terras busquem o licenciamento. Isso acontecerá na medida em que eles ficarem convencidos de que eles vão, na realidade, ser detectados e punidos caso eles desmatem ilegalmente.

As campanhas de campo para notificar propriedades com desmatamentos ilegais estão concentradas no período de fevereiro a maio. Além disso, a FEMA realiza uma campanha semelhante no período de junho a agosto para reprimir as queimadas ilegais. A campanha de 2001 teve uma frota de 20 camionetes para levar os técnicos até os desmatamentos identificados nas imagens do ano anterior, além de uma pequena aeronave para localizar desmatamentos ocorrendo na hora da campanha.

Um fator fundamental para tornar a necessidade de obter as licenças aparente aos proprietários é a tecnologia de sensoriamento remoto, com cópias de partes da imagem incluídas nos documentos de autorização e nas notificações de infrações, fazendo com que os argumentos de contestação sejam muito mais difíceis. Também, é importante um sistema de documentação e administração do pessoal que limite muito as oportunidades para corrupção, já que os fiscais de campo não têm nenhuma opção para alegar que um desmatamento não existiu, que a vegetação original era de um tipo onde mais desmatamento é permitido (por exemplo cerrado em lugar de floresta), ou que a propriedade não foi encontrada. Se os donos da propriedade ou os seus representantes não estiverem presentes para receber uma

Tabela 1. comparação dos dados da FEMA com os do INPE para Mato Grosso

Biênio	INPE (ha/ano)	FEMA (ha/ano)	Diferença (%)
96-97	590.700	770.130	30,4%
98-99	671.450	638.066	-5,0%

notificação, podem ser usados meios alternativos, tais como publicações em jornais.

Um aspecto importante do programa tem sido o apoio político do governador do estado, protegendo, assim, o pessoal da FEMA responsável pelo programa contra as pressões em potencial dos proprietários de terras politicamente influentes. Nos níveis abaixo da liderança da FEMA, a mecânica do sistema também funciona para desencorajar interferência política, uma vez que a seleção de propriedades para inspeção é feita por técnicos que não possuem nenhuma informação sobre quem possui cada propriedade.

Os trabalhos de digitalização dos desmatamentos e montagem do banco de dados foram contratados de uma empresa privada (Tecnomapas, Ltda.). A empresa ganha uma taxa por propriedade incluída no sistema (não uma porcentagem das multas coletadas). O arranjo motiva a empresa para maximizar a eficiência de trazer propriedades adicionais para dentro do sistema de licenciamento, contribuindo, por exemplo, com algum investimento próprio de “risco” para o desenvolvimento do software que está sendo distribuído aos engenheiros florestais no estado para uso na preparação das propostas de autorizações em nome dos seus clientes proprietários de terras.

A integração do Ministério Público no Mato Grosso foi crucial no sentido de convencer os proprietários de terras que eles não têm nenhuma opção a não ser registrar suas propriedades e obter as licenças. O Ministério Público é uma parte do sistema judicial federal, e não está sujeito a mudanças nas administrações do governo estadual.

O acesso público pela internet às informações sobre propriedades registradas e seus donos (inclusive a identificação de infratores) representa uma nova adição ao sistema. Um “site” foi aberto em março de 2002, e estão sendo acrescentadas, progressivamente, as informações sobre as propriedades registradas. O site (http://200.163.61.50/pls/publico/ovigianet.index_ovigianet) lista as propriedades sem infrações na cor azul e os infratores em vermelho. “Clicando” sobre uma propriedade na lista, aparecem as informações pessoais sobre o dono e um mapa

da propriedade mostrando a reserva legal, a área de proteção permanente e os desmatamentos legais e ilegais. O sistema atualmente está em fase de ampliação para incluir a imagem de satélite subjacente, como um pano de fundo para o mapa.

O sistema de licenciamento no Mato Grosso é facilitado pela distribuição de terra nesse estado, com a maior parte em propriedades grandes. De acordo com o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) cerca de 20.000 propriedades respondem por 88% da área de terra privada no estado. A responsabilidade por autorizar o desmatamento é dividida entre a FEMA e o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), baseando-se em um “pacto federativo”, o qual foi acordado para que a FEMA autorize os desmatamentos acima de 200 ha, enquanto o IBAMA autoriza os desmatamentos menores. Observa-se que o limite de 200 ha se refere ao tamanho do desmatamento e não ao tamanho da propriedade. Este arranjo aloca metade do desmatamento, quase exatamente, a cada instituição: no biênio 2000-2001, 48,2% do desmatamento descoberto nas imagens estavam em clareiras de 200 ha ou menos, enquanto 51,8% estavam em clareiras maiores. Obviamente, o licenciamento de grandes desmatamentos é mais fácil por hectare do que para desmatamentos menores.

O IBAMA ainda não tem um sistema administrativo desenvolvido semelhante ao da FEMA para controlar o pessoal de campo e dificultar as oportunidades de irregularidades. Autorizações de desmate do IBAMA que, aparentemente, foram realizadas com data retroativa são frequentemente encontradas. Isso era realizado nos primeiros anos do programa em 1997, ou antes, para indicar as autorizações quando a reserva legal exigida em áreas de floresta era de 50% em vez dos atuais 80% e, em áreas de cerrado, de 20% em vez dos atuais 35%. Datas retroativas também eram comuns em 2001 para permitir ao IBAMA conceder as aprovações de desmatamentos de mais de 200 ha, as quais, posteriormente, passaram a ser responsabilidade da FEMA. Os documentos com datas retroativas são feitos, com frequência, para serem válidos por dois

anos, embora o regulamento especificasse que estes documentos podem ter validade de apenas um ano. A parte da documentação que é virtualmente impossível para datar retroativamente é o recibo do banco para pagamento da taxa de licenciamento; este documento está na maioria das vezes ausente ou se encontra com uma data muito mais recente.

A autorização de desmate serve para legalizar a madeira para o transporte até serrarias. Esse pode ser um motivo significativo para o desmatamento. Nos últimos anos, quando as estimativas nacionais indicavam aumentos significantes das taxas de desmatamento, uma das medidas tomadas era declarar “moratórias” (suspensões) de emissão de autorizações de desmate por parte do IBAMA. Quando uma moratória é declarada, são os madeireiros que reclamam, e não os fazendeiros. Pelo menos até agora, os fazendeiros simplesmente desmatariam ilegalmente de qualquer maneira, mas os madeireiros precisariam das autorizações para legalizar a madeira que eles transportam de reservas indígenas, etc.

Até o momento, a maior parte do desmatamento no estado tem sido ilegal. Somente 40.000 ha de desmatamento em clareiras > 200 ha foram autorizadas pela FEMA em 2000-2001. O desmatamento ilegal pode ser calculado, então, pela subtração das clareiras > 200 ha (789.004 ha pelo biênio) da área do total. Dessa forma, desmatamentos ilegais com área > 200 ha somam aproximadamente 750.000 ha (95%).

O programa da FEMA visitou aproximadamente 5.000 propriedades em 2000 e 2001, a maioria (3.213), em 2001. Em 2000-2001 a FEMA emitiu 2.609 autos de infração, somando 11 milhões de ha. O processo é bastante rápido, reduzindo, assim, seu custo. Em uma campanha de duas semanas em 2001 a equipe da FEMA realizou 1.600 visitas. Fiscais podem visitar, em média, seis propriedades por dia.

INDICAÇÕES DO EFEITO DO PROGRAMA SOBRE O DESMATAMENTO

A taxa de desmatamento no Mato Grosso em áreas de floresta e transição diminuiu em 35,0% no biênio 2000-2001 em relação à taxa no

biênio 1998-1999. A taxa já estava diminuindo antes do início do programa em 1999, com diminuição de 17,1% no biênio 1998-1999, relativo ao período 1996-1997. Pelo menos parte da queda adicional reflete, provavelmente, os esforços do controle do desmatamento.

Baseando-se nas estimativas do INPE (Brasil, INPE, 2002), a taxa de desmatamento no Mato Grosso pode ser comparada com a taxa do restante da Amazônia Legal (Fig. 5). Os dados em nível de estado indicam que o Mato Grosso estava seguindo as tendências gerais da região e até mesmo sugere que, durante o intervalo 1998-1999, a taxa de desmatamento estava aumentando no Mato Grosso enquanto diminuía ligeiramente na região remanescente. No ano 2000 (o primeiro ano após o começo do programa de licenciamento no Mato Grosso), o desmatamento diminuiu no estado ao mesmo tempo em que aumentou no restante da Amazônia Legal, fornecendo, assim, uma indicação de que o programa estava tendo um efeito positivo.

Baseando-se nos dados da FEMA, a taxa anual de perda de vegetação original no Mato Grosso, mostra declínios que variam de acordo com o tipo de vegetação (Fig. 6). A taxa de perda de floresta e transição (*i.e.*, “desmatamento”) e a taxa de corte do cerrado diminuíram ao longo do período. No caso do cerrado, o declínio é menos íngreme no segundo biênio (*i.e.*, após o início do sistema de licenciamento), possivelmente porque a maioria da terra em áreas de cerrado sem impedimentos agrícolas, tais como declives íngremes, já tinha sido convertida para agropecuária. No caso de floresta e transição, o declínio é mais acentuado no segundo biênio, sendo consistente com um efeito do programa. Como as taxas de desmatamento já estavam diminuindo antes mesmo do início do programa, um exame das áreas menores se faz necessário para separar os efeitos do programa daqueles causados pelo envelhecimento da fronteira. Na medida em que a floresta disponível se esgotar, se esperaria que a taxa de desmatamento diminuísse, independente de qualquer programa de repensão. Quando a última árvore for cortada, a taxa de desmatamento alcançará o zero.

Desmatamento em Mato Grosso comparado ao resto da Amazônia

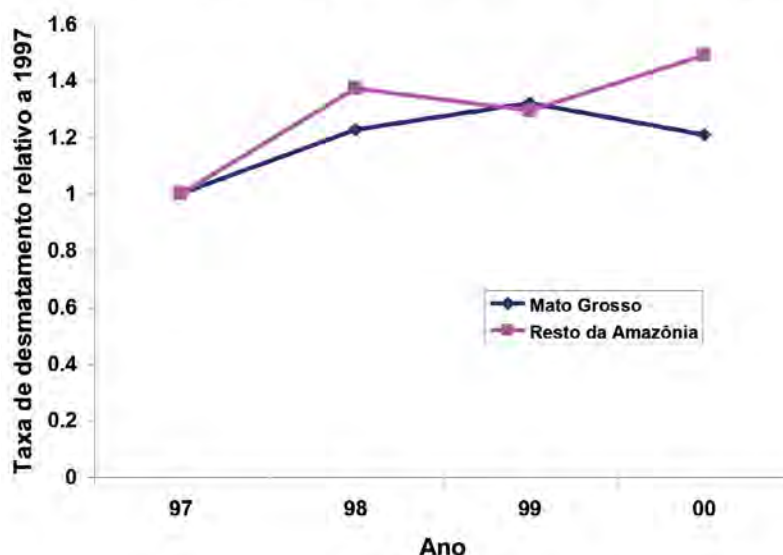


Figura 5. Desmatamento no Mato Grosso comparado ao restante da Amazônia baseado em estimativas do INPE (Brasil, INPE, 2002).

Estado de Mato Grosso: Tendências de perda de vegetação

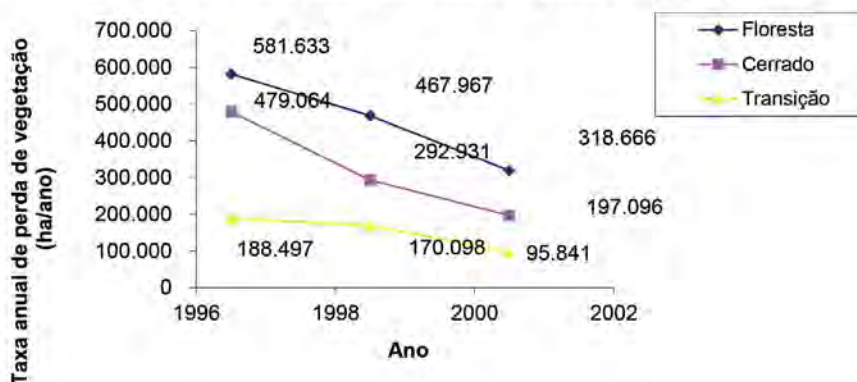


Figura 6. Taxa anual da perda de vegetação original no Mato Grosso baseada em dados da FEMA.

A rapidez da queda em 1999 parece estar relacionada à concentração do esforço de fiscalização em partes diferentes do estado. A queda mais forte ocorreu na zona de transição, onde a taxa diminuiu em 43,7% no biênio 2000-2001 quando comparado ao período de 1998-1999; isto corresponde a região do meio do estado, a qual recebeu a maioria do esforço de fiscalização. Em contraste, o cerrado, situado na parte sul do estado, apresentou uma queda de 32,7% na taxa de corte, enquanto a zona de floresta no norte teve uma queda de 31,9%. O maior declínio na área de transição, comparado com a da floresta, parece ser explicado melhor pelo nível do esforço na fiscalização, enquanto a diferença entre essas áreas e o cerrado é,

provavelmente, o resultado de outro fator: a idade da fronteira.

Tendências em nível de município revelam diferenças que dependem do uso da terra predominante e da idade da fronteira. Entre as áreas de soja, Rondonópolis (Fig. 7a) representa uma fronteira velha de soja, onde 75,3% do município havia sido cortada até 2001. O esgotamento das áreas de floresta satisfatórias para o corte já estava levando a uma redução na taxa de desmatamento antes mesmo do início do programa de licenciamento, em 1999. Posteriormente ao início do programa, o desmatamento continuou em seu platô (relativamente) baixo. Ao contrário, em uma fronteira de soja

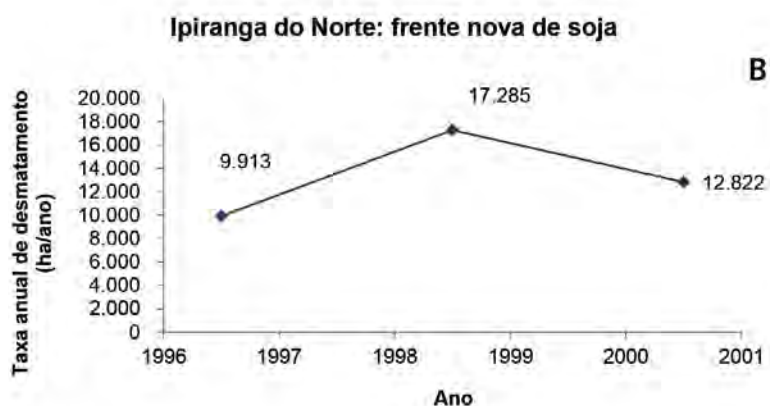
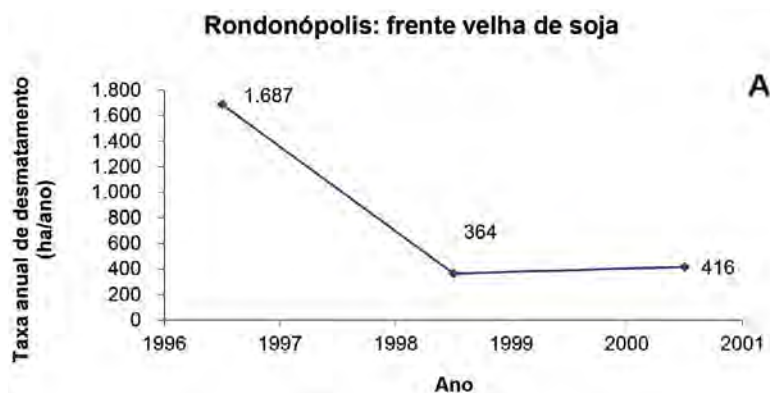


Figura 7. Tendências de desmatamento em nível de município nas áreas de soja: Rondonópolis (A) e Ipiranga do Norte (B).

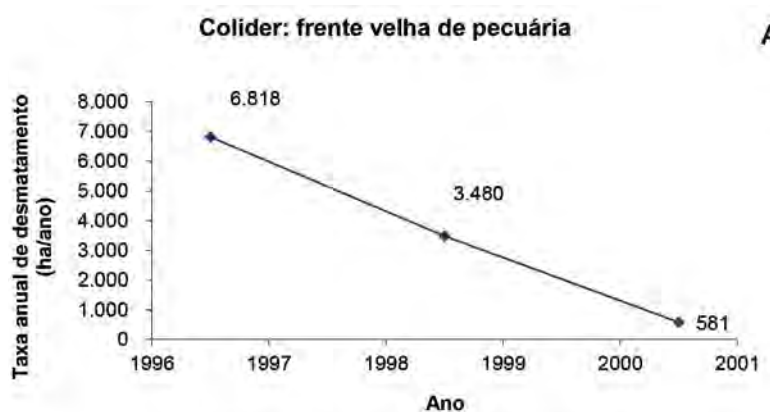


Figura 8. Tendências de desmatamento em nível de município nas áreas de pecuária: Colider (A), Aripuanã (B).

mais nova no município de Ipiranga do Norte (Fig. 7b), onde 32,8% da região foi desmatada até 2001, as taxas de desmatamento estavam aumentando fortemente antes do programa começar, mas a tendência inverteu nitidamente após o programa.

Nas áreas de pecuária, Colider (Fig. 8a), representa uma fronteira velha, onde 72,2% do município haviam sido desmatados até 2001. A taxa de desmatamento estava diminuindo antes de 1999 e continuou a mesma tendência anos depois. Em Aripuanã (Fig. 8b), uma nova fronteira de pecuária, onde apenas 5,1% do município foram desmatados até 2001, a taxa de desmatamento estava aumentando antes do início do programa em 1999 e, depois disso, a tendência inverteu. Da mesma forma que nas áreas de soja, a reversão é referente ao efeito do programa de controle do desmatamento.

Tendências de desmatamento em nível de município nas áreas de assentamento também mostram reversões nas áreas mais novas, embora seja provável que o efeito se deve às fazendas maiores localizadas nos mesmos municípios. Em Alta Floresta (Fig. 9a), uma área antiga de assentamentos de pequenos agricultores, 38,4% do município já tinha sido desmatado até 2001, mas a taxa de desmatamento já estava diminuindo antes de 1999 e

continuou a mesma tendência de redução depois disso. Em Juruena (Fig. 9b), uma fronteira de assentamento mais nova, onde 16,6% do município foi desmatado até 2001, as taxas de desmatamento estavam aumentando antes do programa em 1999, e a tendência inverteu depois disso. Ambos os municípios incluem algumas fazendas grandes, além dos assentamentos de pequenos agricultores.

Tendências de desmatamento em nível de município em áreas com níveis contrastantes de esforço de fiscalização também indicam um efeito do programa. Em Cáceres (Fig. 10a), onde virtualmente nenhuma fiscalização foi feita, as taxas de desmatamento estavam diminuindo antes do início do programa, mas o declínio não continuou à mesma taxa depois disso. Em Sinop (Fig. 10b), uma área com um nível alto de esforço de fiscalização, as taxas de desmatamento estavam diminuindo ligeiramente antes de 1999, mas, o declínio aumentou nitidamente depois do programa de fiscalização. Sinop era 44,5% desmatado até 2001, enquanto Cáceres possuía uma área de 20,1% desmatada.

EMISSIONES DE CARBONO EVITADAS

Um cálculo preliminar das emissões de carbono de desmatamento evitado pode ser feito baseado nas áreas cortadas

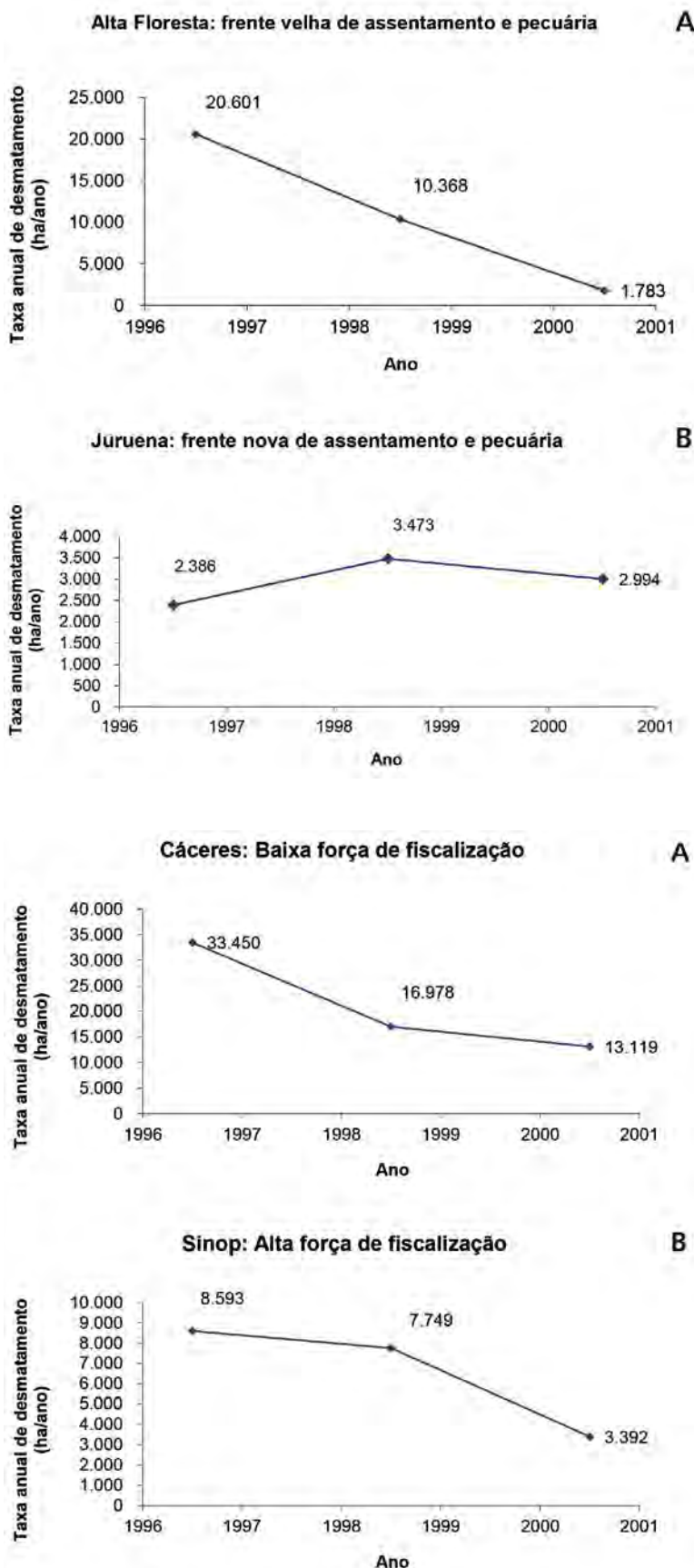


Figura 9. Tendências de desmatamento em nível de município nas áreas de assentamento: Alta Floresta (A) e Juruena (B). Ambos os municípios incluem algumas fazendas grandes, além dos assentamentos de pequenos agricultores.

Figura 10. Tendências de desmatamento em nível de município em áreas com níveis contrastantes de esforço de fiscalização: Cáceres (A), onde virtualmente nenhuma fiscalização foi feita em 2001, e Sinop (B), uma área com um nível alto de esforço de fiscalização.

em cada uma das três categorias de vegetação original: floresta, transição e cerrado. No Mato Grosso, entre as áreas mapeadas na escala 1:250.000 pelo RADAMBRASIL (Brasil, RADAMBRASIL, 1973-1983), são consideradas “Floresta” as que correspondem aos seguintes códigos no mapa de vegetação do IBAMA (Brasil, IBGE & IBDF, 1988; ver Fearnside & Ferraz, 1995): Da, Ds, Aa, As, Cs, Fa, Fb, Fm e Fs. São consideradas “Transição” as áreas que incluem ON, SN, SO, TN, Sd, Pa e Pf, e são consideradas “Cerrado” as áreas que incluem o Sa, Sg, Sp, Tg, Tp, Ph e ST. Alguns tipos de vegetação, especialmente Sd, Pa, Pf e Ph, não se encaixam bem em nenhuma das três categorias, mas foram alocados de acordo com a maior afinidade. As estimativas de área e biomassa são apresentadas na Tabela 2.

Considerando as estimativas de biomassa para cada tipo de vegetação original e de substituição (áreas e biomassas atualizadas de Fearnside, 1997a por Reinaldo Imbrozio Barbosa, do INPA-Roraima) é possível calcular a emissão correspondente a essas taxas de desmatamento (Tabela 3). Isso presume que todo o declínio na taxa de desmatamento entre o biênio 1998-1999 e o biênio 2000-2001 pode ser atribuído ao programa. Os valores são apresentados em uma base anual (*i.e.*, a metade dos valores do biênio). Uma vez que parte do declínio é o resultado de outros processos, a redução na emissão

de 43 milhões de toneladas de carbono indicados diminuiria proporcionalmente. Apesar da incerteza relacionada à porção do declínio que pode ser atribuída ao programa de licenciamento, várias linhas de evidência discutidas anteriormente indicam que houve um efeito na taxa de desmatamento e que as quantidades correspondentes de carbono são, então, significativas.

A Tabela 3 apresenta um valor monetário para estas emissões evitadas, com o cálculo presumindo um preço de US\$ 20/tonelada de carbono. Estes valores fornecem uma ilustração útil, indicando um valor de US\$ 864 milhões/ano se toda a redução no desmatamento resultasse em crédito de carbono. Uma série de considerações restringe a quantidade de crédito que poderia ser reivindicado pelo desmatamento evitado, dependendo de decisões futuras sobre alguns fatores como a certeza, permanência (o tempo que o carbono fica fora da atmosfera) e o “vazamento” (movimento potencial das fontes de emissões, tais como o desmatamento, para áreas fora de uma determinada área do projeto, por exemplo, através do movimento para outro estado) (ver Watson *et al.*, 2000). Embora o valor de US\$ 20/tonelada continue sendo o que é mais comumente usado em discussões sobre carbono, deveria ser lembrado que é um valor puramente ilustrativo. O preço de US\$ 20/tonelada originou-se de cálculos orçamentários dos Estados Unidos no governo Clinton. Espera-se que os preços de mercados do carbono variem livremente de acordo com a oferta e a demanda; é provável que o preço de carbono suba bastante a longo prazo, quando países industriais alcançarem acordos que requerem maiores reduções nas suas emissões de gases de efeito estufa. O acordo de Bonn, de julho de 2001, proíbe crédito para desmatamento evitado sob o “Mecanismo de Desenvolvimento Limpo” do Protocolo durante o Primeiro Período de Compromisso, mas a inclusão de provisões como esta poderia ocorrer para o período de 2013 em diante.

A experiência no Mato Grosso assume uma importância especial no contexto das posições brasileiras na negociação do Protocolo de Kyoto. O Ministério das

Tabela 2. Áreas e biomassas das paisagens em Mato Grosso e redução da taxa anual de perda em 2000-2001.

	Área (km ²)	Biomassa média (t/ha)	Ha/ano considerado evitado (com base da taxa de 1999)
“Floresta”	208.552	375	149.302
“Transição”	393.946	311	74.257
“Cerrado”	291.030	153	95.835
Total	893.527	273	319.393

Tabela 3. Redução de emissão anual por mudança do uso da terra em Mato Grosso em 2000-2001.

	Carbono (t/ha)				Valor a US\$20/tC (US\$ milhões)
	Paisagem original	Paisagem substituta	Ganho líquido	Emissão evitada (Milhões de t C)	
“Floresta”	187	13	175	26	521
“Transição”	155	13	142	11	212
“Cerrado”	75	5	71	7	131
Total	146	10	136	43	864

Relações Exteriores e o Ministério da Ciência e Tecnologia, os quais representam o Brasil nas negociações de clima, se opuseram à concessão de crédito para o desmatamento evitado. Isso se opõe ao pensamento da grande maioria dos grupos brasileiros interessados nos problemas ambientais da Amazônia (veja Fearnside, 2001a; Manifestação da sociedade civil brasileira, 2000). Acredita-se que a razão fundamental para a posição de negociação do país é o medo entre os indivíduos-chaves de que aceitar crédito para o desmatamento evitado poderia expor o Brasil a pressões internacionais que ameaçariam a soberania do país caso o Brasil fosse assumir compromissos para reduções de emissões que não pôde subsequentemente realizar (Fearnside, 2001b). O problema básico é uma falta de confiança de que o desmatamento pode ser controlado. Desde 1997, as taxas de desmatamento na Amazônia Legal têm aumentado continuamente. Os eventos no Mato Grosso sugerem que medidas de governo são capazes de influenciar no desmatamento, e que o processo não é inerentemente incontrolável.

CUSTOS DO PROGRAMA

Os custos do programa de controle do desmatamento no Mato Grosso são extremamente modestos, especialmente quando comparado com a magnitude dos benefícios ambientais. O programa está custando aproximadamente R\$ 6 milhões/ano desde 1999. O programa PRODEAGRO, financiado pelo Banco Mundial, contribuiu com R\$ 0,6-1,0 milhão, e o Programa Piloto para Conservar as Florestas Tropicais do Brasil (PPG7) contribuiu com R\$ 5 milhões. Estes valores não incluem os salários, edifícios e outras infraestruturas providas pela FEMA.

O PAPEL DAS RESERVAS INDÍGENAS

Reservas indígenas (Fig. 11) têm grande potencial para evitar o desmatamento. Povos indígenas, até agora, apresentaram um histórico muito melhor na manutenção da vegetação natural do que as suas contrapartes não indígenas. Não obstante, os dados do Mato Grosso indicam que as áreas indígenas

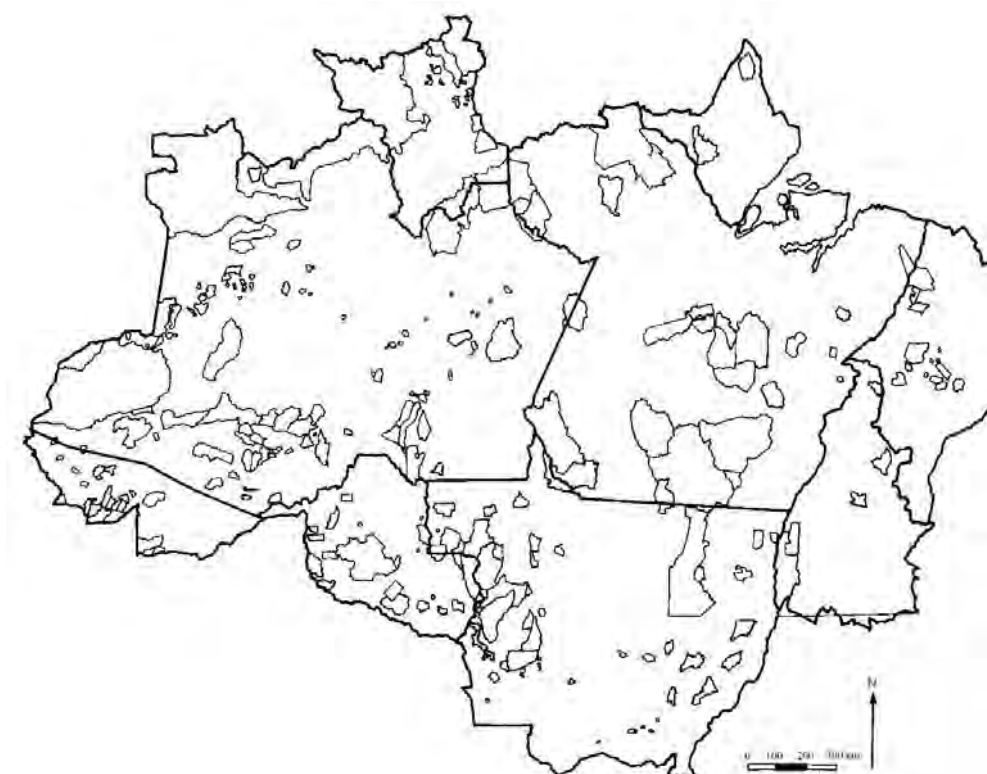


Figura 11. Áreas indígenas na Amazona Legal brasileira.

não oferecem uma garantia automática de que serão evitados os desmatamentos.

As imagens de 2001 revelaram grandes desmatamentos em várias reservas indígenas no Mato Grosso. A terra indígena Maraiwatsede teve 6.645 ha desmatados em 2000-2001, incluindo duas clareiras de cerca de 1.800 ha cada. A reserva Bakairi teve 6.922 ha desmatados em 2000-2001, também em grandes desmatamentos como aqueles produzido por grandes fazendeiros em vez de roças pequenas. Na Tabela 4 são listadas as reservas com as taxas de desmatamento mais altas, quando expressadas na forma de porcentagem da área da reserva desmatada em um único biênio (2000-2001). Deve-se enfatizar que a maioria das reservas tem muito menos desmatamento, e que a numeração das reservas foi incluída na Tabela para enfatizar este fato. A terra indígena desmatada mais rapidamente perdeu mais de 11 % da sua área em um único biênio, até mesmo mais do que o município com o recorde semelhante: Ipiranga do Norte com 8,4 %.

Além do desmatamento, a exploração madeireira é outro fator importante de perturbação em áreas indígenas. Na reserva dos Cinta Larga, perto da divisa com Rondônia, uma grande cicatriz de exploração madeireira apareceu na imagem de 2001, ocupando a porção sudoeste inteira da reserva.

Até agora, os povos indígenas não têm recebido nenhum benefício direto de seu papel ambiental na manutenção da floresta. Este também é o caso dos amazônidas não-indígenas. Caso os serviços ambientais se tornem uma fonte significativa de fluxos financeiros, haverá uma mudança radical na economia para favorecer a manutenção de

floresta nestas áreas (Fearnside, 1997b). As perdas crescentes de florestas dentro de áreas indígenas são uma indicação da urgência de alcançar progresso nos mecanismos para prover compensação por serviços ambientais.

EXTENSÃO PARA OUTROS ESTADOS

No dia 26 de fevereiro de 2002, o Ministro do Meio Ambiente, baseando-se na experiência do Mato Grosso, anunciou que o “Sistema de Licenciamento de Propriedades Rurais” seria estendido para toda a Amazônia. Isto será muito importante para ganhar controle sobre o processo de desmatamento. No passado, os anúncios anuais das áreas desmatadas calculadas pelo INPE para a Amazônia, frequentemente, vinham acompanhados de pacotes de medidas de controle. No ano seguinte, o desmatamento parece, em grande parte, aumentar ou diminuir, independente dessas medidas. A experiência no Mato Grosso fornece uma indicação de que este não precisa continuar sendo o caso.

No entanto, diferenças importantes são evidentes entre os estados com relação ao compromisso oficial para reduzir o desmatamento. O Acre e o Amapá têm uma reputação por serem os estados que dão maior prioridade ao meio ambiente, enquanto o Maranhão, Rondônia e Roraima são os estados em que essas prioridades são as menores. Dentro de qualquer estado, essa prioridade pode mudar radicalmente quando ocorre a troca dos governantes. Por exemplo, antes de 1999, o Mato Grosso era um estado com pouquíssima preocupação com o desmatamento. Neste caso, a mudança aconteceu durante a mesma administração estadual: Dante de Oliveira (1995-2002).

Tabela 4. Áreas indígenas no Mato Grosso com maiores perdas percentuais de desmatamento em 2000-2001

Num	Área indígena	Desmate		Total Geral	
		BIENIO 2000/2001			
		(ha)	(%)	(ha)	(%)
5	BAKAIRI	6.922	11,3	13.190	21,5
15	IRANTXE	2.796	6,1	5.115	11,2
18	JUININHA	3.611	5,1	19.965	28,3
21	MARAIWATSEDE	6.645	4,0	61.305	36,5
29	PARECIS	20.392	3,6	60.449	10,7
33	PERIGARA	555	5,2	1.602	14,9

Um modo de fornecer proteção do sistema contra governos de estado desfavoráveis seria o de ter um centro federal em Brasília, como IBAMA ou alguma outra parte do Ministério do Meio Ambiente, que processe os dados de desmatamento e/ou mantenham uma imagem de espelho no banco de dados das agências em nível estadual. Isto ajudaria a nivelar, em termos da ênfase colocada no meio ambiente, algumas das diferenças entre os estados e as administrações de governadores dentro de qualquer estado.

CONCLUSÕES

A experiência com o sistema de licenciamento e controle do desmatamento no Mato Grosso oferece indicações fortes de um efeito na redução das taxas de desmatamento. O sistema também possui baixo custo em relação aos seus benefícios ambientais. Junto com os programas para aumentar a atratividade de atividades que mantêm a cobertura da floresta, incluindo o aproveitamento do valor dos serviços ambientais de floresta em pé, o licenciamento e programas de controle representam um passo essencial na habilidade do governo para redirecionar o desenvolvimento na região por linhas mais sustentáveis e menos prejudiciais ao meio ambiente.

AGRADECIMENTOS

Uma versão anterior deste trabalho foi apresentada no “Seminário: Aplicações do Sensoriamento Remoto e de Sistemas de Informação Geográfica no Monitoramento e Controle do Desmatamento na Amazônia Brasileira,” 02-03 de abril de 2002, Brasília-DF (Fearnside, 2002); uma parte dela foi publicada em inglês (Fearnside, 2003; Fearnside & Barbosa, 2003). Agradeço à Fundação Estadual do Meio Ambiente do Mato Grosso (FEMA-MT) por me permitir fazer acompanhamentos no campo e ao FEMA-MT e Tecnomapas, Ltda. por suas informações e paciência. O Subprograma dos Recursos Naturais, do Programa Piloto para Conservação das Florestas Tropicais do Brasil (PPG7-SPRN), da Secretaria de Coordenação da Amazônia, Ministério do Meio Ambiente

(MMA-SCA), contribuiu com os custos de viagem. O trabalho do autor é apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) (Proc. 470765/01-1). R.I. Barbosa e R.M. Ferreira fizeram comentários sobre o manuscrito. Esta é uma tradução de Fearnside (2003a), reformatado de Fearnside (2003b).

REFERÊNCIAS

- Brasil, IBGE & IBDF (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística & Instituto Brasileiro do Desenvolvimento Florestal). 1988. Mapa de Vegetação do Brasil. Escala 1:5.000.000. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Brasília, DF.
- Brasil, INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais). 2002. *Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por Satélite/Monitoring of the Brazilian Amazon Forest by Satellite: 2000-2001*. INPE, São José dos Campos, São Paulo. <http://www.inpe.br>
- Brasil, Projeto RADAMBRASIL. 1973-1983. Levantamento de Recursos Naturais, Vols. 1-27. Ministério das Minas e Energia, Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), Rio de Janeiro, RJ.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 1995. *Forest Resources Assessment 1990: Global Synthesis*, FAO Forestry Paper 124, FAO, Roma, Itália.
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 1996. *Forest Resources Assessment 1990: Survey of Tropical Forest Cover and Study of Change Processes*, FAO Forestry Paper 130, FAO, Roma, Itália.
- Fearnside, P.M. 1984. Land clearing behaviour in small farmer settlement schemes in the Brazilian Amazon and its relation to human carrying capacity. p. 255-271 In: A.C. Chadwick & S.L. Sutton (Eds.) *Tropical Rain Forest: The Leeds Symposium*. Leeds Philosophical and Literary Society, Leeds, Reino Unido. 335 p.
- Fearnside, P.M. 1993. Deforestation in Brazilian Amazonia: The effect of population and land tenure. *Ambio* 22(8): 537-545.
- Fearnside, P.M. 1997a. Greenhouse gases from deforestation in Brazilian Amazonia: Net committed emissions. *Climatic Change* 35(3): 321-360.
- Fearnside, P.M. 1997b. Environmental services as a strategy for sustainable development in rural Amazonia. *Ecological Economics* 20(1): 53-70.

- Fearnside, P.M. 2000. Global warming and tropical land-use change: greenhouse gas emissions from biomass burning, decomposition and soils in forest conversion, shifting cultivation and secondary vegetation. *Climatic Change* 46 (1/2): 115-158.
- Fearnside, P.M. 2001a. Saving tropical forests as a global warming countermeasure: An issue that divides the environmental movement. *Ecological Economics* 39(2): 167-184.
- Fearnside, P.M. 2001b. The potential of Brazil's forest sector for mitigating global warming under the Kyoto Protocol. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 6(3-4): 355-372.
- Fearnside, P.M. 2002. Controle de desmatamento em Mato Grosso: Um novo modelo para reduzir a velocidade de perda de floresta amazônica. p. 29-40. In: B. Millikan, L. Teixeira, L. Salvo, M. Sacramento & P. Curvo (Eds.) *Workshop: Aplicações do Sensoriamento Remoto e Sistemas de Informação Geográfica no Monitoramento e Controle do Desmatamento na Amazônia Brasileira 02 e 03 de abril de 2002*. Subprograma dos Recursos Naturais-SPRN & Programa de Apoio a Monitoramento e Análise-AMA, Secretaria da Amazônia, Ministério do Meio Ambiente, Brasília-DF. 96 p.
- Fearnside, P.M. 2003a. Deforestation control in Mato Grosso: A new model for slowing the loss of Brazil's Amazon forest. *Ambio* 32(5): 343-345. <https://doi.org/10.1579/0044-7447-32.5.343>
- Fearnside, P.M. 2003b. O programa de controle de desmatamento no Mato Grosso e as perspectivas da floresta amazônica no combate ao efeito estufa. p. 71-75 In: V. Claudino-Sales (Ed.) *Ecossistemas Brasileiros: Manejo e Conservação*. Expressão Gráfica e Editora, Fortaleza, Ceará. 392 p.
- Fearnside, P.M. & R.I. Barbosa. 2003. Avoided deforestation in Amazonia as a global warming mitigation measure: The case of Mato Grosso. *World Resource Review* 15(3): 352-361.
- Fearnside, P. M. & J. Ferraz. 1995. A conservation gap analysis of Brazil's Amazonian vegetation. *Conservation Biology* 9: 1134-1147.
- "Manifestação da sociedade civil brasileira sobre as relações entre florestas e mudanças climáticas e as expectativas para a COP-6", Belém, 24 de outubro de 2000", 2000. Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), Belém, Pará. 2 p. <http://www.ipam.org.br/polamb/manbelem.htm>
- Mato Grosso, Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEMA). 2001. Environmental Control System on Rural Properties in Mato Grosso. FEMA, Cuiabá, Mato Grosso. 45 p.
- Watson, R.T., I.R. Noble, B. Bolin, N.H. Ravindranath, D.J. Verardo & D.J. Dokken (Eds.) 2000. *Land Use, Land-Use Change and Forestry: A Special Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido. 377 p.