

*MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E
DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS*

*PROGRAMA PILOTO PARA A PROTEÇÃO
DAS FLORESTAS TROPICAIS DO BRASIL – PPG7*

*PROJETO DE APOIO AO MANEJO FLORESTAL
SUSTENTÁVEL NA AMAZÔNIA – ProManejo*

*TERMO DE REFERÊNCIA
Projeto II – Desenvolvimento de Sistema Geral
de Licenciamento e Controle*

Relatório Técnico do Imazon

**CONTROLE DO DESMATAMENTO E DA
EXPLORAÇÃO DE MADEIRA NA AMAZÔNIA:
DIAGNÓSTICO E SUGESTÕES**
Versão preliminar para discussão

Paulo Barreto¹
Carlos Souza Jr.²

Colaboradoras

Cristina Galvão³
Keila Albuquerque⁴
Andresa Giselle⁴
Mércia Macedo⁴
Laurel Firestone⁴

Belém, junho de 2002.

¹ Pesquisador do Imazon – endereço para correspondência - pbarreto@imazon.org.br

² Pesquisador do Imazon

³ Assessora Técnica do ProManejo

⁴ Assistente de Pesquisa do Imazon

SUMÁRIO

RESUMO	iii
APRESENTAÇÃO.....	1
INTRODUÇÃO.....	2
DIMENSÕES DOS USOS DO SOLO NA AMAZÔNIA	3
AVANÇOS NO CONTROLE.....	4
PROBLEMAS E SUGESTÕES	5
Problema 1: Fragmentação e duplicidade do controle.....	5
Sugestão 1: Integrar a gestão ambiental entre governos estaduais e federal	5
Problema 2: A morosidade e fragilidade do licenciamento.....	9
Sugestão 2: Usar o geoprocessamento para acelerar e tornar mais confiável o licenciamento	10
Problema 3: Estratégia equivocada para as vistorias de campo.....	13
Sugestão 3: Realizar vistorias amostrais.....	13
Problema 4: Baixa confiabilidade das vistorias de campo.....	14
Sugestão 4: Aumentar a transparência e revisar a qualidade das vistorias de campo.....	14
Problema 5: Fragilidade do controle da origem da madeira.....	14
Sugestão 5: Usar sistema de rastreamento de transporte de toras.....	15
Problema 6: Falta de estratégia de transição para o manejo	20
Sugestão 6: mecanismos para estimular a adoção do manejo.....	20
CONDIÇÕES PARA DISSEMINAR O CONTROLE DO USO DO SOLO	22
Reconhecimento do problema	22
Aceitação do método para resolver o problema.....	22
Associar o controle ambiental a estímulos estratégicos.....	23
Viabilidade técnica.....	24
Custos aceitáveis.....	24
Resultados positivos e transparência	25
CONSIDERAÇÕES FINAIS	26
REFERÊNCIAS	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Fontes e gerenciamento de recursos para gestão ambiental do uso do solo.... 8
Figura 2 – Esquema de gerenciamento de informações para o controle ambiental. 9
Figura 3 - Ferramentas e aplicações do geoprocessamento no controle do uso do solo. 10
Figura 4 – Informações geográficas para o licenciamento na Fema, incluindo imagens de satélite (Landsat), linhas de propriedades, reserva legal e drenagem para identificação de áreas de preservação permanente ao longo de rios (Fonte: Fema, 2001)..... 11
Figura 5 – Identificação de exploração de madeira em imagem de satélite, através da detecção dos pátios de estocagem de toras. 12
Figura 6 – Monitoramento das mudanças na cobertura do solo em Marcelândia, em Mato Grosso (Fonte: Monteiro *et al.*, no prelo). 12
Figura 7 – Terminal de comunicação móvel incluindo antena e teclado a serem instalados nos veículos de transporte de toras (Fonte da foto: Autotrac)..... 16
Figura 8 – Informações e mapa de localização de veículos rastreados pelo sistema proposto. (Fonte: Autoirac) 17
Figura 9 - Controle de origem de toras, usando sistema de comunicação móvel e rastreamento de veículo..... 18

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1- Divisão de funções entre órgãos ambientais estadual e federal. 6
Tabela 2. Principais elementos e funções do sistema de controle de transporte de toras. 19

ÍNDICE DE QUADRO

Quadro 1. Por que centralizar a fiscalização do controle ambiental?..... 6

RESUMO

Apresentamos um diagnóstico sobre a situação do controle do desmatamento e da exploração de madeira na Amazônia, bem como sugestões para o aperfeiçoamento desse controle. Identificamos vários avanços no controle, como a aprovação da Lei de Crimes Ambientais, que permite punir com maior rigor os infratores; a revisão de planos de manejo a partir de 1996, que resultou no cancelamento e na suspensão de quase 85% dos planos; a intensificação da fiscalização no campo e o uso de tecnologias de informação e simplificação do licenciamento por parte do órgão estadual de meio ambiente, em Mato Grosso.

Identificamos que o controle é dificultado pela falta de integração efetiva entre as ações dos governos federal e estaduais. Isso faz com que o controle seja fragmentado e duplicado, implicando custos adicionais e baixa eficiência. Apresentamos uma proposta para integrar as ações dos governos considerando divisão de funções, gerenciamento de recursos e de informações.

Caracterizamos fragilidades nos métodos de licenciamento e controle das atividades na propriedade rural, assim como do transporte de toras. Apresentamos sugestões para melhorar o controle das atividades de uso do solo, que incluem a utilização de geoprocessamento e vistorias amostrais nas propriedades. Para controlar o transporte de toras apresentamos um novo método que envolve o rastreamento dos veículos e o uso de comunicação móvel via satélite para documentar os volumes transportados. A integração dessas duas abordagens – controle efetivo das operações na floresta e do transporte de toras – deverá aumentar expressivamente a eficiência do controle.

Registramos melhorias na qualidade da elaboração dos planos de manejo florestal para produção de madeira. Entretanto, a implementação desses planos é, em sua maioria, precária e está prejudicada pela falta de pessoal qualificado. Assim, uma inspeção rigorosa dos planos levaria à quase paralisação da atividade madeireira na região, com drásticas consequências sociais, econômicas e políticas. Para evitar uma situação de crise, sugerimos um modelo de transição, que inclui: a aprovação parcial dos planos de manejo sem equipes preparadas para sua implementação e o pagamento de uma taxa pela reparação de danos. Essa taxa seria temporária e deveria estimular o investimento em treinamento para implementação dos planos. Finalmente, discutimos quais seriam as condições essenciais para disseminar melhores práticas de controle para toda a região.

APRESENTAÇÃO

Este relatório faz parte do Componente III do Projeto de Apoio ao Manejo Florestal Sustentável na Amazônia – Promanejo. O Promanejo é parte do Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil (PPG7). O PPG7 é um programa do governo brasileiro com apoio do G7 que coordena projetos piloto para o desenvolvimento sustentável e a proteção florestal na Amazônia e Mata Atlântica.

O Promanejo, proposto para um período de cinco anos, apóia o desenvolvimento e a adoção de manejo florestal sustentável na Amazônia com ênfase na produção de madeira. O Componente III do Promanejo tem a missão de desenvolver e testar um sistema piloto para controle e monitoramento das atividades de exploração florestal. De acordo com o termo de referência que originou esse produto, o sistema deve:

“Contemplar as formas de controle do acesso à madeira, em áreas piloto selecionadas, que possibilitem a disseminação dos resultados e uma ação integrada e eficiente dos órgãos atuantes na região amazônica, priorizando ações de caráter preventivo. O projeto pretende avaliar normas e procedimentos para elaborar e testar alternativas mais objetivas, transparentes, auditáveis, de execução efetiva na proteção ao recurso e de baixo custo.”

O Componente III é dividido em três etapas, como segue:

1. Análise dos métodos atuais de controle e desenvolvimento de protótipos de novos métodos de controle.
2. Teste dos protótipos pelos órgãos ambientais.
3. Implementação dos métodos adequados pelos órgãos ambientais envolvidos no projeto.

Este relatório é parte da Etapa I e contém análises preliminares dos métodos atuais de controle e protótipos de métodos para melhorá-los. O relatório é preliminar porque enfoca apenas problemas e sugestões que poderão provocar os maiores ganhos em eficiência e segurança do controle. O relatório analisa também questões que definirão em grande medida a próxima fase de desenvolvimento e testes dos protótipos. Os responsáveis pelo Promanejo deverão, portanto, decidir sobre essas questões antes de iniciar a próxima etapa do projeto. O relatório final fará uma abordagem mais detalhada de todos os aspectos do controle e será apresentado em um seminário a lideranças dos órgãos envolvidos diretamente no projeto⁵, bem como a outros interessados, para uma avaliação preliminar.

⁵ As seguintes instituições estão envolvidas formalmente na primeira fase do Componente III do Promanejo: Ministério do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, Secretaria de Ciência e Tecnologia e Meio Ambiente do Pará e Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas.

INTRODUÇÃO

O controle ambiental do uso do solo pode ser um assunto bastante amplo – por exemplo, envolvendo medições do efeito das atividades na qualidade da água, do solo e na biodiversidade. O controle neste trabalho, como estabelecido no termo de referência, tem um objetivo mais específico – controlar as grandes mudanças estruturais da cobertura vegetal, que são o desmatamento e a exploração de madeira. Especificamente, o objetivo deste trabalho é contribuir para as finalidades descritas a seguir.

- i. Coibir desmatamento e exploração ilegais de madeira, ou seja, aqueles não licenciados pelos órgãos ambientais.
- ii. Fazer respeitar a Reserva Legal (RL) e as Áreas de Preservação Permanente (APP) nas propriedades rurais. A RL refere-se a uma porção da propriedade que deve ser mantida como vegetação nativa. Na Amazônia, a RL equivale a 80% da propriedade em florestas densas e 35% no cerrado. As APPs são áreas frágeis que não podem ter a vegetação nativa removida e incluem: margens de rios e lagoas, terrenos íngremes e topos de morros elevados.
- iii. Induzir à adoção de técnicas adequadas de manejo florestal para produção de madeira, as quais deverão reduzir os impactos negativos na estrutura da floresta e promover a regeneração das espécies exploradas de acordo com a legislação florestal.
- iv. Fazer cumprir a Reposição Florestal. A Reposição Florestal refere-se à obrigatoriedade dos consumidores em repor a matéria-prima florestal que é consumida de fontes não sustentáveis – por exemplo, desmatamento e exploração sem manejo florestal. Para cobrar a reposição florestal é necessário diferenciar as fontes de matéria-prima florestal sustentáveis das não sustentáveis. Isso envolve controlar e quantificar o transporte dessas matérias-primas. Este trabalho propõe métodos para aperfeiçoar a identificação da origem da madeira, o que facilitará a cobrança da reposição florestal.

Embora o trabalho não trate de todos os problemas de uso do solo, usaremos no relatório a expressão “controle do uso do solo” como termo genérico para expressar os objetivos acima mencionados.

Preparamos este relatório com base em coleta de informações na literatura, entrevistas com membros dos órgãos ambientais envolvidos e consultas a dados desses órgãos no Pará, no Amazonas, em Mato Grosso, em Minas Gerais, no Paraná e em Brasília. Além disso, autores do trabalho acompanharam uma equipe de vistoria de planos de manejo em três áreas no Pará. No relatório primeiro, apresentamos dados sobre a dimensão das atividades de uso do solo que são necessários para entender o tamanho do desafio de controlar tais atividades. Depois, destacamos os avanços que têm ocorrido no controle nos últimos anos. Na terceira seção apresentamos problemas seguidos de sugestões específicas. Na quarta seção discutimos lições aprendidas e desafios para expandir as melhores práticas de controle em toda a região. Finalmente, discutimos desafios para as próximas fases do ProManejo em relação às propostas apresentadas neste relatório.

DIMENSÕES DOS USOS DO SOLO NA AMAZÔNIA

O planejamento do controle do uso do solo na Amazônia deve considerar as dimensões da região e das atividades rurais nela realizadas. As estatísticas da região revelam o tamanho dos desafios. São mais de 5 milhões de quilômetros quadrados. Segundo levantamento do Imazon, cerca de 2.500 empresas madeireiras operam em 72 pólos de processamento e exploram cerca de 28,5 milhões de metros cúbicos de tora por ano. A maioria dessa madeira (aproximadamente 85%) é destinada ao mercado nacional, o que faz do Brasil o principal consumidor de madeiras tropicais do mundo (Smeraldi & Veríssimo, 1999), e seu transporte é feito por cerca de 5 mil a 7 mil veículos (caminhões, jangadas e balsas) em estradas e rios da região.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, cerca de 520 mil propriedades ocupam aproximadamente 1 milhão de quilômetros quadrados, ou quase 20% da área total da região. O desmatamento médio anual tem ficado em torno de 17 mil quilômetros quadrados, sendo que cerca de 80% da área desmatada está em pastagens.

O desrespeito à legislação florestal predomina. Um relatório da Secretaria para Assuntos Estratégicos do governo federal informou em 1997 que cerca de 80% da exploração de madeira era ilegal (SAE, 1997). Um estudo recente (Firestone *et al.*, no prelo) na região de Paragominas mostra que, nas áreas convertidas para pastagem, cerca de 60% das Áreas de Preservação Permanente foram desmatadas.

A imensidão desses problemas contrasta com a baixa presença de órgãos governamentais na região, principalmente no interior. É certo que houve aumento de recursos para o controle de uso do solo na Amazônia, incluindo apoio do PPG7 e iniciativas próprias dos governos federal e estaduais. Entretanto, os recursos humanos e financeiros para o controle continuam escassos. O relatório do Ibama sobre o Programa Amazônia Fique Legal, em 2000, relata um déficit de 66 pessoas, 38 veículos e 90 horas de avião/helicóptero (Ibama/MMA, 2001) para os trabalhos. O presente relatório inclui propostas para aumentar a eficiência do uso dos recursos disponíveis para o controle ambiental. Entretanto, será necessário aumentar consideravelmente os recursos para esse setor.

AVANÇOS NO CONTROLE

Podemos destacar vários avanços no controle da exploração de madeira e no controle de desmatamentos e queimadas nos últimos anos.

- i. A aprovação da Lei de Crimes Ambientais, em 1998, e do Decreto que a regulamenta, em 1999, criaram condições para penalizar com mais rigor infrações contra o Código Florestal.
- ii. Mato Grosso e Pará começam a usar tecnologias de informação para tornar mais eficiente e seguro o licenciamento de propriedades rurais. Por exemplo, o registro de informações críticas sobre a propriedade rural – principalmente mapa da cobertura vegetal e linhas de propriedade – facilita a análise e o monitoramento dos projetos a distância. O governo de Mato Grosso, com apoio do PPG7, implementou o Licenciamento Ambiental Único que juntamente com o aumento da fiscalização em áreas pilotos tem reduzido o desmatamento nessas áreas (Souza Jr. e Barreto, 2001; Fearnside, 2002). O licenciamento envolve o cruzamento do mapa de cobertura vegetal obtido em imagens de satélite com as linhas da propriedade. Esse trabalho mostra que é possível integrar tecnologias avançadas com trabalho de campo para melhorar sensivelmente o controle (ver detalhes em Souza e Barreto 2001).
- iii. O Ibama tem aumentado a fiscalização da exploração e revisado os planos de manejo, o que levou ao cancelamento e à suspensão de grande número de planos mal implementados ou fraudulentos – em 1998 existiam cerca de 2.800 planos protocolados no Ibama em toda a região, mas em 2000 restaram apenas 400 planos aptos após as revisões (Ibama, 1998; Ibama, 2001. Para a realização das auditorias o Ibama contratou dezenas de técnicos temporários, revisou os métodos de auditoria e investiu em equipamentos e treinamento. Portanto, esse trabalho revela um início da correção dos problemas da instituição.
- iv. Procuradores dos Ministérios Públicos Estaduais e Federal passaram a atuar com maior frequência na área florestal.
- v. O órgão ambiental do Amazonas, o Ipaam, está padronizando suas operações para obter a certificação ISO 9002. A adoção de uma cultura de qualidade do trabalho deverá facilitar a introdução de inovações.

Apesar desses avanços a exploração predatória e o desmatamento ilegal ainda predominam. A madeira em tora oriunda de projetos de manejo florestal em 2000 – 4,13 milhões de metros cúbicos segundo o Ibama (2001) – equivaleu a cerca de 15% da exploração total – estimada em cerca de 28 milhões de metros cúbicos em 1998 (Smeraldi e Veríssimo, 1999). Há evidências de que apenas um pequeno percentual do desmatamento seja licenciado na Amazônia – por exemplo, Fearnside estimou que apenas 5% do desmatamento acima de 200 hectares foram legalizados em Mato Grosso entre 2000 e 2001.

PROBLEMAS E SUGESTÕES

Problema 1: Fragmentação e duplicidade do controle

O controle das atividades rurais (desmatamento, exploração de madeira e queimadas) é fragmentado e/ou duplicado entre as instituições federais e estaduais na Amazônia. Por exemplo, a exploração de madeira seria controlada duplamente através dos projetos de manejo florestal (submetido ao Ibama) e de licenciamento ambiental (submetido ao Oema). Entretanto, vários aspectos dos dois processos são similares.

A duplicidade do controle implica custos adicionais para os usuários em processos nas duas esferas de governo, incluindo taxas, documentação e honorários (os responsáveis técnicos gastam tempo em ambos os órgãos). Além disso, há riscos de atrasos maiores. Há também custos adicionais para os governos devido à duplicidade de atividades, incluindo duplo cadastramento, manutenção de banco de dados e vistorias.

Em vários Estados existem acordos para tentar dividir as tarefas, mas, em geral, esses acordos dividem artificialmente o problema. Por exemplo, um dos órgãos controla o desmatamento em pequenas propriedades e o outro, em grandes propriedades; e o governo federal continua com o controle da exploração de madeira. Esse tipo de divisão não permite uma visão integrada de cada propriedade.

A fragmentação também diminui a eficiência da fiscalização. A situação em Mato Grosso é ilustrativa. A Fema, órgão estadual de meio ambiente, tem fiscalizado áreas de desmatamento suspeitas sem conhecer as informações sobre o desmatamento autorizado pelo Ibama. Em alguns casos, os desmatamentos suspeitos visitados no campo eram autorizados pelo Ibama e o esforço de fiscalização da Oema foi frustrado (Isto É, 2001).

Sugestão 1: Integrar a gestão ambiental entre governos estaduais e federal

Desenvolvemos uma proposta de gerenciamento ambiental que prevê divisão de funções, gerenciamento de recursos e de informações entre os órgãos ambientais federal e estaduais. Essa proposta visa resolver os problemas da duplicidade de funções e da fragmentação identificados no sistema atual.

Divisão de funções

Propomos: uma divisão de funções entre o nível federal e estadual, o que permitiria uma separação de atividades potencialmente conflitantes dentro de uma mesma instituição; tratar integralmente a propriedade rural em uma mesma instituição – por exemplo, o licenciamento do desmatamento e da exploração de madeira por uma única instituição; e evitar a duplicidade de processos – por exemplo, o licenciamento da exploração de madeira pela Oema e a autorização pelo Ibama.

A Tabela 1 mostra a divisão de funções proposta. A Oema seria responsável por todo o licenciamento das atividades rurais, inclusive a exploração de madeira, e também pelo monitoramento das atividades licenciadas, incluindo as vistorias de campo. A gestão da

Reposição Florestal, que é relacionada à utilização da madeira, também seria realizada pela Oema. O órgão federal auditoria o licenciamento e a Reposição Florestal, incluindo análise de relatórios e vistorias de campo. Essas auditorias poderiam ser realizadas diretamente por funcionários federais ou por auditores independentes contratados. A auditoria externa seria importante para evitar a negligência de eventuais administradores estaduais desinteressados na gestão ambiental.

Tabela 1- Divisão de funções entre órgãos ambientais estadual e federal.

Funções	Estadual	Federal
- Licenciar/autorizar	X	
- Auditar o licenciamento		X
- Fiscalizar as atividades rurais e o transporte de madeira		X
- Monitorar a qualidade ambiental e as atividades econômicas	X	X
- Responsabilizar administrativamente	X	X
- Regulamentar o uso do solo	X	X

O órgão federal seria responsável pela fiscalização das atividades rurais (desmatamento, exploração de madeira, queimada) e do transporte de madeira. A proposta de centralizar a fiscalização pode parecer contraditória, pois há uma tendência à descentralização em outros setores. Entretanto, existem fortes justificativas para a centralização da fiscalização (ver Quadro 1).

Quadro 1. Por que centralizar a fiscalização do controle ambiental?

A fiscalização do uso do solo é necessária neste momento pelos seguintes motivos. Primeiro, é pouco provável que a fiscalização fosse implementada pelos poderes locais. A fiscalização ambiental tende a prejudicar poderosos interesses econômicos e políticos de curto prazo nos municípios. Os prefeitos interessados em gestão ambiental sofreriam forte pressão para não fiscalizar por causa dos efeitos da competição. Os municípios vizinhos ao do prefeito pró-ambiente deixariam de cumprir a lei e atrairiam os investimentos. Nesta situação, o prefeito pró-conservação seria então pressionado a também diminuir a aplicação da lei para atrair investimentos.

Segundo, há fortes estímulos para que o governo federal fiscalize as atividades de uso do solo. O governo federal é mais suscetível do que os governos locais às pressões da opinião pública nacional pelo controle ambiental. Além disso, há interesses estratégicos nacionais na conservação florestal como a conservação da biodiversidade (valor estratégico no futuro), do solo e das fontes de água. Esses interesses estratégicos nacionais são mais difíceis de serem valorizados localmente.

A responsabilização administrativa seria realizada pelos dois órgãos, mas com funções bem diferenciadas. O órgão federal, ao realizar a fiscalização, estaria iniciando a responsabilização administrativa – por exemplo, emitindo multas, apreendendo produtos explorados ilegalmente e embargando atividades. Esse órgão estabeleceria as penas e julgaria os infratores. A ele caberia também a coleta das multas e o repasse dos recursos a um fundo para gestão ambiental (mais informações sobre esse fundo na seção “Gerenciamento de recursos”, a seguir). O governo federal encaminharia os infratores para licenciarem suas atividades nas Oemas. Durante o licenciamento, estas seriam

responsáveis pela implementação de penas não pecuniárias, como o firmamento de termos de compromisso para reparação de danos ambientais.

O órgão federal também seria responsável por encaminhar os casos pertinentes para responsabilização penal. Os casos poderiam ser enviados tanto para o Ministério Público Federal quanto para o Estadual. A fim de evitar duplicidade de processos também na área penal é recomendável acordar entre esses órgãos uma divisão de tarefas. Por exemplo, crimes envolvendo Unidades de Conservação Federal deveriam ser enviados para a esfera federal, e casos em Unidades Estaduais seriam enviados para o MPE. Outros crimes ambientais – que têm implicações tanto federais quanto estaduais – poderiam ser enviados para qualquer das esferas; para facilitar a divisão de tarefas nesses casos, o órgão federal de meio ambiente poderia enviar alternadamente casos para o MPE e MPF.

O monitoramento de atividades de interesse para gestão ambiental (desmatamento, queimadas, etc.) poderia ser realizado ou coordenado tanto pelo governo federal quanto pelos governos estaduais. Para evitar duplicidade e fragmentação de atividades seriam necessários acordos entre órgãos ambientais estaduais e federais, estabelecendo: o planejamento das demandas de informação; a responsabilidade pela coleta e análise de dados; e o compartilhamento da base de dados. A divisão de tarefas do monitoramento deveria considerar a capacidade já instalada nos órgãos estaduais e federais. Por exemplo, o governo federal tem alta capacidade atualmente no monitoramento de queimadas e poderia, por esse motivo, continuar liderando a função.

As instâncias federais deveriam manter a função de regulamentação do uso do solo, que inclui a edição de instrumentos infralegais como portarias e instruções normativas. Desta forma, seria possível manter padrões mínimos de exigências ambientais entre os Estados e evitar a competição regulatória descrita no Quadro 1. Entretanto, o governo federal deveria manter mecanismos de consulta aos interesses locais e nacionais. As Câmaras Técnicas Florestais do Ibama e a Comissão Regional de Acompanhamento do Licenciamento e Fiscalização da Secretaria de Coordenação da Amazônia do MMA são exemplos de mecanismos de consulta que devem ser fortalecidos.

Gerenciamento de recursos

Uma nova divisão de funções implicaria a necessidade de um novo modelo de gerenciamento de recursos (Figura 1). Um elemento central do novo modelo seria um Fundo para Gestão Ambiental, a ser administrado pela Oema. Esse fundo seria financiado pelas seguintes fontes: arrecadação da própria Oema (por exemplo, taxas de licenciamento, reposição florestal), orçamento federal, órgão ambiental federal e doações. A Oema também receberia receitas diretas do orçamento estadual.

O órgão federal contribuiria para o fundo com um percentual da arrecadação das multas. Esse percentual deveria ser estabelecido em estudos específicos considerando as responsabilidades de cada esfera de governo. Experiências recentes na administração do trânsito no Brasil poderiam ser usadas como modelo. Na administração do trânsito, as prefeituras fiscalizam e arrecadam as multas. Um percentual da arrecadação é transferido para o Departamento Estadual de Trânsito, que é responsável pelo cadastramento dos veículos e motoristas.

As receitas oriundas das multas seriam essenciais para que a Oema assumia plenamente as funções de licenciamento. Isso envolveria investimentos substanciais na expansão das Oemas no interior dos Estados. O fundo também deveria ser aplicado na complementação de salários e na contratação de pessoal temporário.

O Fundef⁶, fundo federal para apoiar o ensino fundamental, oferece lições para a administração do Fundo Ambiental. Por exemplo, sua aplicação é fiscalizada por um Conselho de Acompanhamento e Controle Social composto por representantes do governo, pais e professores. O poder executivo é obrigado a disponibilizar, mensalmente, dados sobre os recursos e sua utilização ao conselho do Fundef. O Banco do Brasil é autorizado a fornecer extrato bancário da conta do Fundef a membros do conselho, deputados, vereadores, Ministério Público e Tribunais de Contas. As informações sobre as receitas transferidas para cada município são disponibilizadas na internet (MEC, 2001).

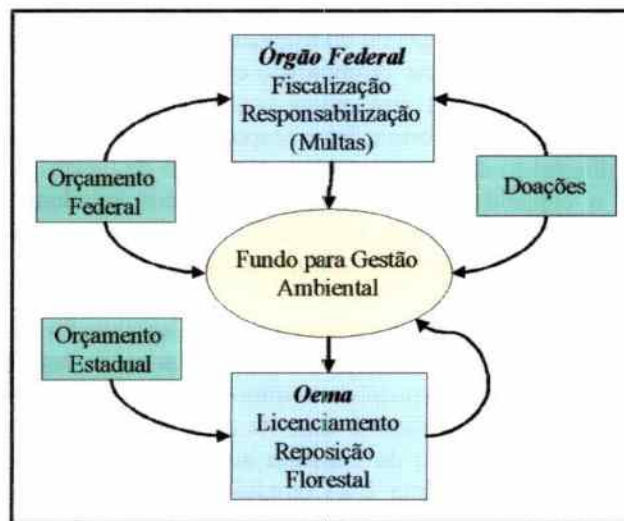


Figura 1 – Fontes e gerenciamento de recursos para gestão ambiental do uso do solo.

Gerenciamento de informação

Propomos um sistema que permite o compartilhamento eficiente de informações e evita redundâncias na coleta e análise de dados (Figura 2). Todas as informações seriam compartilhadas e os órgãos teriam sistemas comuns de gerenciamento de informações.

As Oemas, ao licenciarem as atividades, criariam um cadastro sobre as atividades licenciadas e os proprietários rurais (Figura 2). O usuário formaria apenas um cadastro sobre suas atividades, que estaria disponível para o órgão federal. Este disponibilizaria informações resultantes da fiscalização e responsabilização administrativas para as Oemas. As Oemas e o órgão federal, responsáveis pelo monitoramento, alimentariam e teriam acesso a um banco de dados compartilhado com informações relevantes para o monitoramento.

⁶ Fundo de Manutenção e Desenvolvimento do Ensino Fundamental e de Valorização do Magistério (Fundef) foi instituído pela Emenda Constitucional n.º 14, de setembro de 1996.

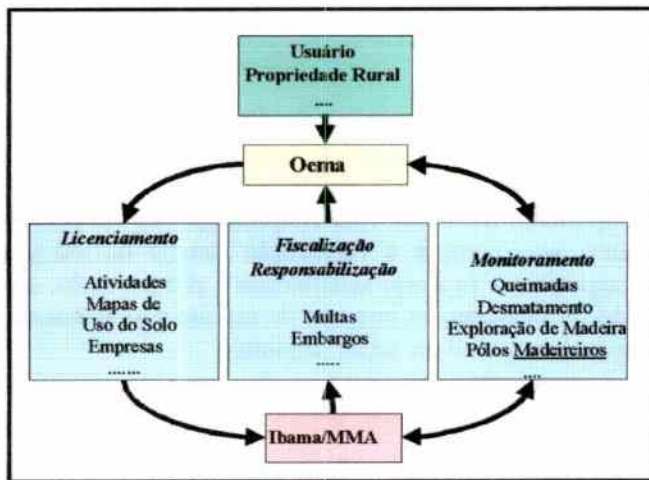


Figura 2 – Esquema de gerenciamento de informações para o controle ambiental.

Problema 2: A morosidade e fragilidade do licenciamento

Quando este trabalho foi iniciado em 2000 o licenciamento ambiental de atividades rurais no Pará e Amazonas ainda era baseado no modelo de licenciamento genérico⁷ instituído em 1981. Esse modelo vinha sendo considerado demorado e inviável para as atividades agrícolas por muitos técnicos dos órgãos ambientais. A primeira versão deste relatório – publicada em novembro de 2001 - identificava esses problemas e sugeria mudanças. A partir da experiência de Mato Grosso, o MMA instituiu em 2001 o Licenciamento Ambiental em Propriedade Rural⁸, mais rápido e confiável para os 29 municípios da Amazônia com maior índice de desmatamento no PA e em RO. Em março de 2002 o MMA instituiu que o licenciamento único deve ser aplicado em toda a Amazônia a partir de agosto de 2002. Mantemos aqui a descrição do problema e da sugestão para efeito de esclarecimento dos leitores que não conheciam o sistema anterior e o proposto.

O Licenciamento Ambiental genérico incluía três etapas e cada uma delas deveria ser precedida de vistorias de campo, o que raramente ocorria. A Licença Prévia (LP) seria concedida na fase de planejamento do empreendimento e faria referência principalmente à autorização da localização do empreendimento. A Licença de Instalação (LI) autorizaria a construção ou instalação do empreendimento e selaria o compromisso do empreendedor com o órgão ambiental em relação às exigências para o controle ambiental. Por último, a Licença de Operação (LO) autorizaria o funcionamento do empreendimento.

Além de demorado, o licenciamento mostrou-se frágil, principalmente em relação à documentação da localização e da situação da cobertura vegetal da propriedade. Bases de dados e mapas defasados dificultavam a averiguação do cumprimento da manutenção da Reserva Legal e da Área de Preservação Permanente.

⁷ O licenciamento é previsto na Lei Federal 6.938 de 1981 e regulamentado pela Resolução do Conama 237 de 1997.

⁸ Portaria 203 do Ministério do Meio Ambiente em maio de 2001.

Sugestão 2: Usar o geoprocessamento para acelerar e tornar mais confiável o licenciamento

O Estado de Mato Grosso ofereceu um exemplo de como o licenciamento pode ser mais ágil e confiável – reduzindo o número de etapas de três para uma. Para isso foi instituído na Lei Ambiental do Estado a Licença Ambiental Única, que é exclusiva para atividades agropecuárias. É importante frisar que essa simplificação só foi possível devido ao uso do geoprocessamento, que permite a verificação remota de um grande número de informações com segurança e precisão satisfatórias - por exemplo, a cobertura vegetal da propriedade pode ser avaliada em imagens de satélite e as linhas de propriedade são estabelecidas sobre essa imagem (ver seção seguinte).

O uso do geoprocessamento no licenciamento e controle

O licenciamento, o controle, a fiscalização e o monitoramento podem se tornar mais confiáveis e eficientes com o uso de tecnologias de geoprocessamento. Geoprocessamento é um conjunto de ferramentas que permitem coletar, editar, manipular e analisar dados geográficos, e é formado por sensoriamento remoto, Sistemas de Informações Geográficas (SIG) e Sistemas de Posicionamento Global (GPS) (Figura 3).

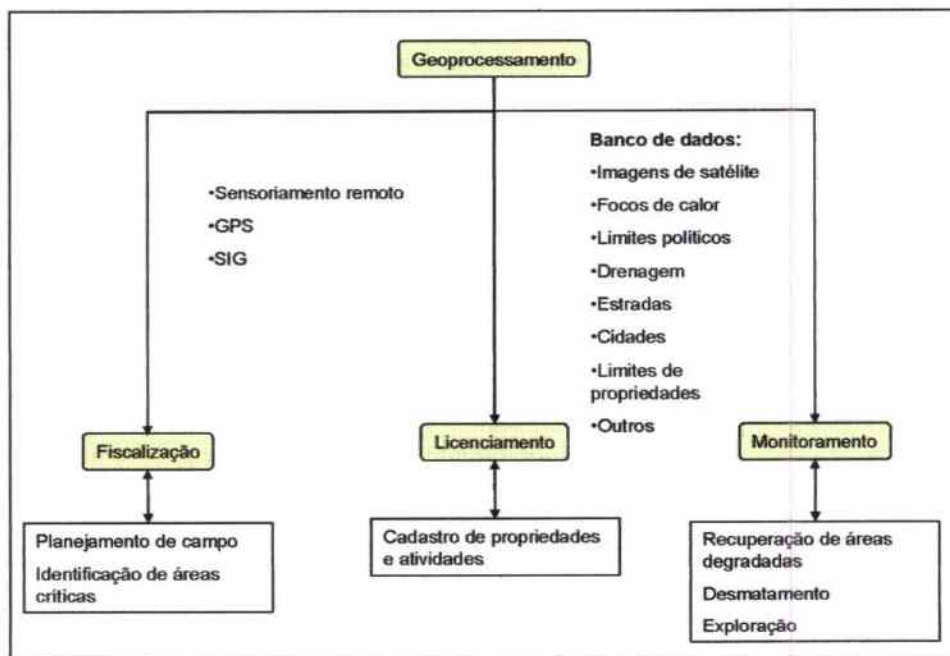


Figura 3 - Ferramentas e aplicações do geoprocessamento no controle do uso do solo.

Para o licenciamento das atividades na propriedade, o órgão ambiental deve usar imagens de satélite, GPS e sistema de informação geográfica para registrar e controlar informações sobre:

- os limites das propriedades;
- a localização das atividades licenciadas (desmatamento e manejo florestal);



Figura 5 – Identificação de exploração de madeira em imagem de satélite, através da detecção dos pátios de estocagem de toras.

A análise de imagens de satélite em série temporal seria usada para monitorar as mudanças na cobertura do solo tanto nas propriedades como em nível regional (Figura 6). A detecção de infrações em áreas licenciadas, que incluem as linhas de propriedade, serviria para autuar os infratores.

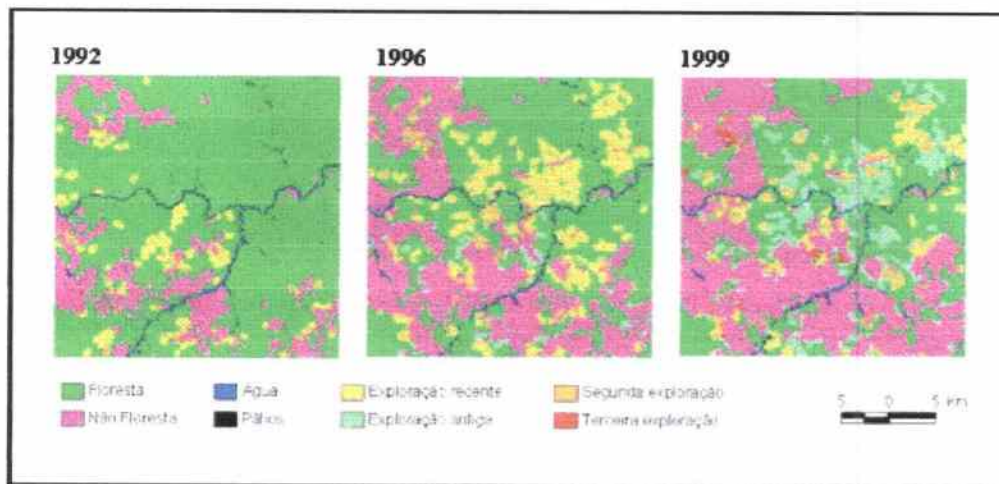


Figura 6 – Monitoramento das mudanças na cobertura do solo em Marcelândia, em Mato Grosso (Fonte: Monteiro *et al.*, no prelo).

O Anexo I avalia e indica as tecnologias de geoprocessamento apropriadas para o licenciamento, a fiscalização e o monitoramento do uso do solo na Amazônia. As tecnologias foram selecionadas considerando a facilidade para sua implementação, custos e disponibilidade de dados. O Anexo I também mostra as experiências já em andamento no uso dessas tecnologias na Amazônia.

A importância de aumentar o esforço de fiscalização no campo

Para estimular os proprietários a licenciarem suas propriedades é necessário fiscalizar as propriedades no campo. Em Mato Grosso, o aumento da procura pelo licenciamento

tem ocorrido devido a um forte esforço de fiscalização no campo. Entre 2000 e 2001 a Fema fiscalizou cerca de 5.000 propriedades, e emitiu cerca de 2.600 autos de infração para uma área de cerca de 11 milhões de hectares (Fearnside, 2002). Os infratores deveriam procurar a Fema para o licenciamento. O geoprocessamento é muito útil para planejar esse esforço de fiscalização, como é descrito no Anexo I e em Souza Jr. e Barreto (2001).

Entretanto, no Pará, cuja Oema também é equipada com ferramentas de geoprocessamento, a procura pelo licenciamento é muito pequena dado o baixo esforço de fiscalização. Portanto, uma questão chave para o sucesso do controle é como estimular os gestores públicos a aumentarem a fiscalização. Discutimos essas questões na penúltima seção deste trabalho.

Problema 3: Estratégia equivocada para as vistorias de campo

O sistema de licenciamento rural e autorização dos planos de manejo atual prevê vistorias em todos os projetos licenciados antes e depois da emissão da licença. Seria muito custoso aplicar essa metodologia em todas as propriedades da Amazônia, que chegam a quase 520 mil. E é pouco provável que o governo invista em infra-estrutura e pessoal suficientes para atingir essa meta a curto prazo.

Sugestão 3: Realizar vistorias amostrais

As vistorias de campo das propriedades licenciadas deveriam ser amostrais, o que pouparia recursos para investir na fiscalização de propriedades não licenciadas e permitiria acelerar o licenciamento. Avanços tecnológicos e legais também favorecem o uso de vistorias amostrais, como destacamos a seguir.

- i. O uso do geoprocessamento aumenta a precisão e confiabilidade das análises sobre a cobertura vegetal da propriedade a distância.
- ii. É possível aumentar a confiabilidade das propostas de licenciamento (planos de manejo, projetos agropecuários) credenciando profissionais idôneos e punindo os fraudadores. A Lei de Crimes Ambientais prevê as formas para punir crimes por omissão e intencionais dos técnicos responsáveis pelos projetos licenciados.

Entretanto, seria recomendável determinar que todos os projetos grandes fossem obrigatoriamente vistoriados em campo. A realização de audiências públicas para os grandes projetos é uma prática saudável que deveria também ser mantida. Para implementar a vistoria amostral será necessário mudar o Decreto 1.282 de 1994, que obriga a vistoria prévia em todos os projetos.

Inicialmente a intensidade de amostragem dependeria dos recursos financeiros e humanos disponíveis em cada região. Contudo, seria possível ampliar a capacidade de amostragem contratando auditores ambientais independentes para realizar as vistorias.

Problema 4: Baixa confiabilidade das vistorias de campo

As vistorias realizadas pelo Ibama a partir do final dos anos 1990 levaram a um grande número de cancelamentos e suspensões de planos de manejo. Quarenta e três por cento dos planos (1.128) foram suspensos, 24% (633) foram cancelados e apenas 33% dos planos em andamento foram considerados aptos. O volume de madeira em tora nos planos aptos correspondia a apenas cerca de 40% do volume de todos os planos protocolados. Apesar das melhorias em 2000, o desempenho de boa parte dos planos foi baixo. Somente 49% dos 822 planos analisados foram considerados aptos ou em manutenção. O volume de madeira nesses planos correspondeu também a cerca de 49% da madeira no total de planos. Quarenta e cinco por cento dos planos foram suspensos ou cancelados e o volume de madeira nesses planos equivaleu a cerca de 44% do volume total.

Esses fatos indicam que as vistorias realizadas no passado não eram confiáveis. Parte significativa desse problema é relacionada à pouca abertura para participação de terceiros e baixa publicidade do processo de vistoria. Além disso, é evidente que a aplicação das regras é heterogênea entre os técnicos do Ibama. Um dos autores deste trabalho identificou, em visitas de campo e conversas com técnicos do Ibama nos escritórios, que a aplicação do protocolo de vistoria é heterogênea incluindo interpretações diferentes da legislação e diferenças de preferência dos técnicos do Ibama. Essas diferenças podem ser consideradas naturais já que a vistoria vem sofrendo mudanças rápidas e há uma grande diversidade de situações de manejo e de profissionais envolvidos. Entretanto, interpretações conflituosas dos técnicos do Ibama podem reduzir a credibilidade técnica das vistorias. Embora a qualidade e confiabilidade das vistorias de campo tenha melhorado nos últimos anos, ainda há muito o que aperfeiçoar.

Sugestão 4: Aumentar a transparência e revisar a qualidade das vistorias de campo

É importante criar mecanismos para garantir melhorias contínuas na qualidade e confiabilidade das vistorias de campo. Para reduzir a heterogeneidade das interpretações é importante estabelecer fóruns de discussão sistemáticos dentro do próprio Ibama e nas Câmaras Técnicas do Ibama nos Estados. A *internet* e as teleconferências poderiam ser usadas para facilitar essas discussões. O coordenador-geral das vistorias deveria mediar as discussões e publicar as conclusões para os técnicos do Ibama e para os usuários (por exemplo, empresários e técnicos florestais). Para melhorar a credibilidade externa é essencial aumentar a participação de terceiros em avaliações rotineiras e realizar auditorias técnicas dos projetos aprovados. Por exemplo, a participação de auditores externos em vistorias de projetos de exploração de mogno no ano de 2001 resultou na identificação de várias falhas e em maior credibilidade ao trabalho.

Problema 5: Fragilidade do controle da origem da madeira

Os objetivos gerais do sistema de controle de origem das toras são: identificar a origem da madeira explorada legalmente, controlar o volume de madeira transportado de fontes legais, e detectar e coibir o transporte de madeira de fontes ilegais. Entretanto, o

controle da origem de matéria-prima atualmente é muito frágil. O plano de manejo ou projeto de desmatamento gera um crédito de volume a ser explorado; o usuário recebe fichas (Autorização de Transporte de Produto Florestal) que devem ser preenchidas com o volume e as espécies a serem transportados e conduzidos no veículo durante o transporte das toras; o gestor ambiental fiscaliza ao longo das vias de transporte o uso das ATPFs – volume declarado e volume transportado; e o usuário envia as ATPFs usadas para o gestor ambiental, que faz a contabilidade do uso da madeira autorizada.

Para burlar esse controle dois mecanismos vêm sendo usados. Primeiro, os projetos de manejo e desmatamento superestimam o volume disponível de madeira na área legalizada. Isso permite gerar um crédito excessivo que é transformado em ATPFs extras. Segundo, essas ATPFs extras são usadas para legalizar o transporte de madeira de áreas exploradas ilegalmente. O Ibama tem melhorado o controle dos planos de manejo como informado anteriormente, o que tem permitido diminuir os créditos excessivos. Mas o controle do transporte continua frágil, pois não existe um grande número de fiscais para vigiar em tempo integral as vias de transporte na Amazônia.

Sugestão 5: Usar sistema de rastreamento de transporte de toras

O funcionamento do sistema de controle

O novo sistema de controle incluiria procedimentos similares ao sistema atual - o plano de manejo ou projeto de desmatamento geraria um crédito de volume a ser explorado; o usuário informaria ao gestor ambiental o uso desse crédito à medida que transporta a madeira; o gestor ambiental contabilizaria o transporte da madeira autorizada. Entretanto, o novo sistema envolveria quatro inovações principais, como segue:

- i. a contabilidade do crédito seria feita de forma eletrônica como em uma conta bancária;
- ii. o veículo transportador de madeira seria rastreado continuamente via satélite;
- iii. o sistema de controle incluiria rotinas automáticas para alertar sobre indícios de fraude em tempo real;
- iv. fiscais poderiam ser enviados ao campo para verificar os indícios de fraude durante os eventos suspeitos.

A peça fundamental do novo controle de origem de toras é um sistema de comunicação móvel, monitoramento e rastreamento de frota via satélite. O sistema permite a uma central de controle comunicar-se com um veículo e rastrear sua localização em tempo integral, em qualquer lugar, via satélite. Esse sistema é operado no Brasil pela empresa Autotrac. A seguir, um resumo dos componentes do sistema.

No veículo

- Terminal de Comunicação Móvel (Figura 7) – Equipamentos a serem instalados nos veículos, que incluem:
 - Antena Banda C e GPS integrado – Fornece localização e permite recepção de informação.
 - Módulo Tela/Teclado – Permite ao usuário ler e escrever mensagens que são enviadas através da antena.

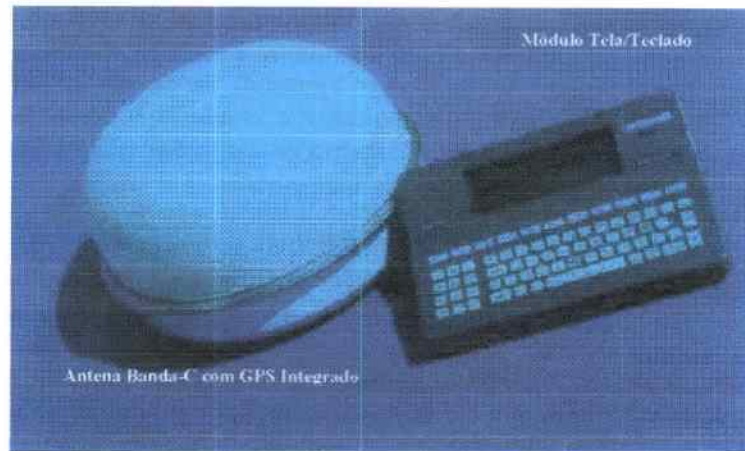


Figura 7 – Terminal de comunicação móvel incluindo antena e teclado a serem instalados nos veículos de transporte de toras (Fonte da foto: Autotrac).

Na operadora do sistema – Base da Autotrac em Brasília

- Antena, computadores, programas, linha de transmissão de dados – A central da Autotrac recebe dados via satélite dos veículos e os transfere para os usuários através de uma linha de transmissão de dados de alta velocidade (*Frame Relay*).

Na central de controle do usuário (nesse caso, o gestor ambiental)

- Computadores, programas, linha de transmissão de dados. A central de controle é conectada à operadora de sistema por uma linha de transmissão de dados. Isso permite o recebimento das informações dos veículos captadas pela Autotrac via satélite. A central é equipada com um computador e programa próprio do sistema (QTRACS BR) que demonstra a localização e informações dos veículos (Figura 8). Além disso, o sistema armazena e analisa as informações recebidas, as quais podem ser incorporadas a outros programas mediante programação específica. No caso do sistema de controle de transporte de toras, as informações sobre o volume transportado deverão ser integradas aos bancos de dados do gestor ambiental sobre os planos de manejo e desmatamento.

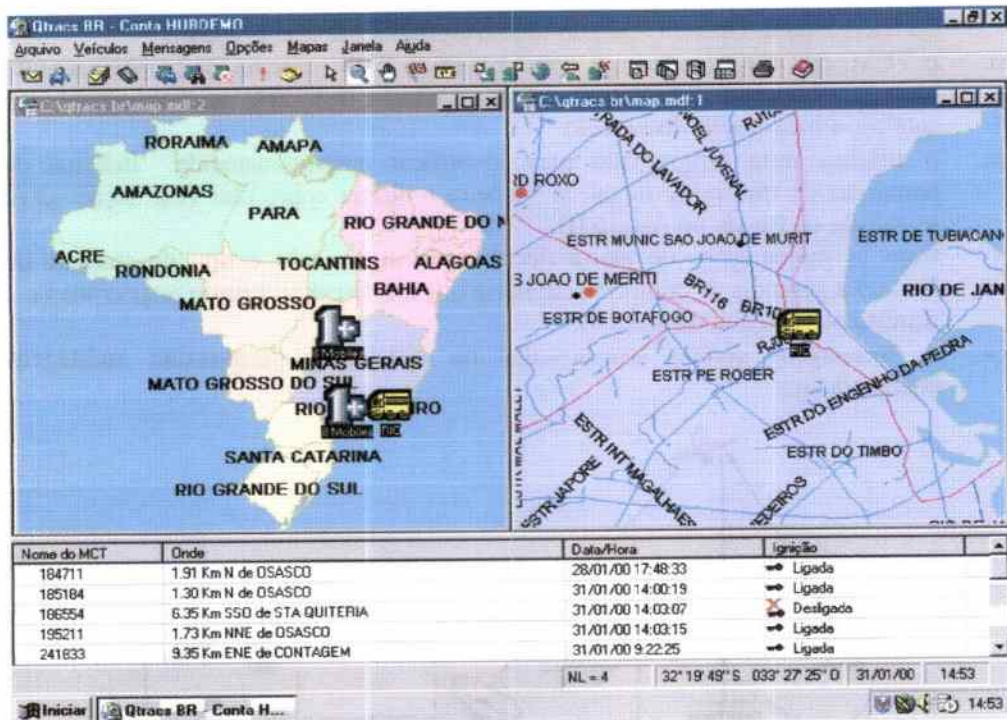


Figura 8 – Informações e mapa de localização de veículos rastreados pelo sistema proposto. (Fonte: Autotrac)

Segundo a Autotrac, os equipamentos e a tecnologia são bastante robustos e seguros, pois foram desenvolvidos inicialmente para uso militar. Por exemplo, os equipamentos de bordo seriam resistentes a temperaturas extremas, à vibração, e à tentativa de quebra intencional. O sistema é utilizado em mais de 350 mil veículos no mundo, sendo mais de 30 mil no Brasil.

O sistema de controle de origem da madeira funcionaria da seguinte maneira:

- i. o plano de manejo ou desmatamento geraria um crédito de volume a ser explorado que seria registrado pelo gestor ambiental em uma conta eletrônica do usuário;
- ii. o órgão gestor credenciaria os veículos autorizados a transportar a madeira da fonte autorizada e instalaria um Terminal de Comunicação Móvel (TCM) em cada veículo. A gerência também registraria as coordenadas geográficas da floresta e da empresa madeireira bem como da rota entre elas (Figura 9);
- iii. o operador do veículo usaria o TCM para enviar mensagens via satélite para a gerência de controle e informaria, da floresta, o volume de toras a ser transportado em cada carga até a empresa madeireira (Figura 9);
- iv. ao receber a mensagem do operador do veículo, os computadores na gerência de controle deduziriam do crédito o volume informado. Essa operação seria similar à operação de saque de uma conta bancária via *internet*;
- v. o usuário seria informado frequentemente sobre o seu saldo de madeira a ser transportado - por exemplo, o sistema enviaria um *e-mail* automático com o saldo. Outra alternativa para informá-lo seria o acesso por parte do usuário, mediante senha, ao seu saldo através da *internet*;

- vi. na gerência de controle, o sistema poderia emitir um alerta para os técnicos da gerência e para o usuário quando todo o crédito fosse transportado;
- vii. o TCM, que é equipado com uma antena de GPS (sistema de posicionamento global), permitiria que a gerência de controle rastreasse continuamente, via satélite, a localização do veículo;
- viii. o sistema seria programado para identificar automaticamente indícios de tentativas de transporte ilegal de madeira e alertar sobre eles (ver seção sobre tentativas de fraude no Anexo II).
- ix. Com as informações do alerta (localização do veículo e tipo de sintoma de fraude) a gerência de controle solicitaria que um fiscal no campo inspecionasse a floresta ou o veículo (Figura 9);
- x. as mensagens seriam armazenadas no sistema e permitiriam auditorias independentes.

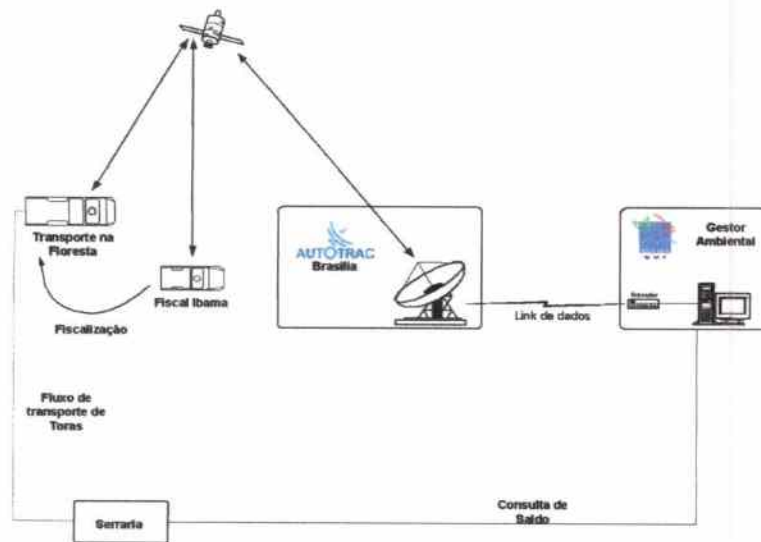


Figura 9 - Controle de origem de toras, usando sistema de comunicação móvel e rastreamento de veículo.

As principais vantagens do sistema de rastreamento seriam:

- i. contabilidade automática e rápida do transporte de madeira legal, o que poderia levar à redução de custos para o governo e para o setor privado;
- ii. eliminação da ATPF de papel, que é facilmente transferível de um madeireiro para outro;
- iii. possibilidade de identificação precisa da origem da madeira transportada;
- iv. monitoramento por tempo integral da localização dos veículos credenciados;
- v. rápida diferenciação no campo entre veículos autorizados e não autorizados a transportar madeira de origem legal, devido ao cadastramento e à instalação do TCM nos veículos. O TCM inclui uma antena externa facilmente visível. Isso permitiria que o público ajudasse na fiscalização, denunciando veículos não credenciados (sem a antena) que estivessem transportando madeira;
- vi. inclusão de rotinas de prevenção de fraudes do transporte de veículos credenciados;

vii. alertas de sintomas de fraudes orientariam a ação da fiscalização.

É relevante citar que os sistemas de comunicação móvel e rastreamento já vem sendo usados com sucesso para o controle de barcos de pesca nos EUA. O Serviço Nacional de Pesca Marinha (NMFS) Norte-Americano começou o monitoramento em 1988 e, atualmente, monitora mais de 1.500 embarcações. O monitoramento ajuda na fiscalização da pesca em lugares proibidos ou restritos, na fiscalização do cumprimento de cotas de pesca (nesse caso os barcos informam diariamente o volume de pesca) e do esforço de pesca, ou seja, o número de dias de pesca (NMFS/OLE 2002).

A Tabela 2 mostra os principais elementos e funções do sistema de controle de origem de toras. No Anexo II são apresentados os resultados esperados do sistema, os dados e os processamentos necessários para obtê-los e os responsáveis por fornecer os dados. O Anexo II também apresenta uma análise das possibilidades de fraudar o sistema e medidas preventivas.

Tabela 2. Principais elementos e funções do sistema de controle de transporte de toras.

Elementos	Funções
- Empresário Responsável técnico pelo plano de manejo ou de desmatamento	- Gerar informações sobre: localização da empresa e da fábrica, volume explorável de madeira (total e por espécie) e volume a ser transportado por cada veículo.
- Terminal de comunicação móvel instalado no veículo	- Gerar informação sobre localização do veículo. - Permitir comunicação de dados.
- Autotrac – Central em Brasília	- Receber e transferir dados dos veículos para a diretoria de controle.
- Representantes locais da Autotrac.	- Instalar e fazer manutenção de equipamentos. - Treinar gestores ambientais e usuários sobre a operação de equipamentos.
- Operador do veículo – motorista, piloto de balsa, etc.	- Informar a central de controle sobre o início das viagens e volume de madeira carregado.
- Direção técnica do gestor ambiental	- Gerar, analisar e fornecer informações sobre autorizações de manejo e de desmatamento.
- Direção de controle do gestor ambiental	- Configurar e operar sistema de controle de cada empresa.
- Fiscal no campo	- Fiscalizar operações de acordo com informações recebidas da direção de controle e operações de rotina.
- Auditores independentes	- Auditar, por amostragem, projetos no campo e sistema de controle.

Custos e administração do sistema

O sistema de rastreamento de transporte de toras tem grande potencial para reduzir os custos totais da fiscalização. O órgão que controla a pesca nos EUA usando tecnologia similar conseguiu reduzir os custos de fiscalização e indica que houve redução de outros custos para as companhias de pesca e para os donos dos barcos NMFS/OLE 2002). O custo do controle para o Ibama poderá ser menor do que o sistema atual, já que o novo sistema permitiria reduzir a manipulação de uma grande quantidade de informação

analogica. Entretanto, será necessário investir em equipamentos e treinamento de pessoal.

Estimativas preliminares indicam que o custo direto do controle eletrônico do transporte para o empresário poderia ser comparável ao custo do sistema atual e, mesmo que fosse mais alto, não seria proibitivo. Por exemplo, o custo da ATPF de papel para transportar toras em uma carreta (carga de 45 m³) equivale a cerca de R\$ 0,22/m³ (R\$ 10,00/45 m³), enquanto o custo da ATPF eletrônica para o mesmo tipo de veículo seria equivalente a R\$ 0,25/m³, considerando que a carreta transportasse duas cargas por dia – ou seja, o custo da ATPF eletrônica seria apenas 8% maior nessa situação. Se a distância de transporte fosse maior, o custo do rastreamento eletrônico tenderia a ficar maior já que um menor volume seria transportado, enquanto o custo do rastreamento seria o mesmo. Por exemplo, se apenas uma carga fosse transportada por dia na mesma carreta, o custo da ATPF eletrônica equivaleria a cerca de R\$ 0,50/m³ (ver detalhes da estimativa de custos no Anexo II). Mesmo assim, esse valor equivaleria a menos de 2% do valor de um metro cúbico de madeira posta no pátio das empresas.

Por outro lado, a ATPF eletrônica poderá reduzir os custos indiretos para os empresários madeireiros. No sistema atual, os dados das ATPFs preenchidas são transferidos para fichas de controle, que devem ser enviadas ao Ibama para prestação de contas. No sistema eletrônico esse trabalho seria eliminado, o que permitiria reduzir custos.

Para facilitar a administração do controle, o gestor ambiental deveria contratar e pagar a operadora do sistema de comunicação. A gestora ambiental incluiria esse custo, que poderia ser cobrado do usuário como uma mensalidade, no custo do licenciamento e controle.

Problema 6: Falta de estratégia de transição para o manejo

O aumento da fiscalização dos projetos de manejo tem levado a uma melhora sensível na qualidade dos planos de manejo. Entretanto, visitas de campo por parte dos autores deste trabalho indicam que a implementação desses planos continua precária. A falta de pessoal treinado e a não utilização de equipamentos adequados resultam em danos excessivamente altos à floresta. Portanto, uma análise rigorosa da implementação dos planos de manejo resultaria no cancelamento de um número ainda maior de projetos e num colapso do setor madeireiro e da economia de vários municípios da região. Essa situação geraria uma forte crise política e social nesses municípios.

Sugestão 6: mecanismos para estimular a adoção do manejo

Para acelerar a adoção do manejo recomendamos criar um mecanismo de aprovação parcial dos projetos. Os projetos que não atendessem a todos os requisitos para um bom desempenho seriam aprovados, mas teriam de pagar uma reposição florestal parcial. Essa reposição parcial equivaleria à compensação pelos danos evitáveis caso o manejo fosse plenamente adotado.

A falta de profissionais treinados é um dos impedimentos mais graves à implementação correta do manejo. Por isso, o gestor ambiental só deveria aprovar integralmente os planos de manejo que comprovassem, além das outras exigências tradicionais, a

participação de profissionais-chave credenciados. Motosserristas, tratoristas e gerentes da exploração⁹ deveriam ter habilitação formal mínima e serem cadastrados nos órgãos ambientais. O treinamento oferecido pela Fundação Floresta Tropical e pela Escola Agrotécnica de Manaus pode ser usado como base para o estabelecimento do currículo e da carga horária de treinamento.

Características desejáveis da reposição florestal parcial

- i. A opção de pagar a reposição parcial seria transitória, pois o objetivo final seria forçar uma rápida adaptação das empresas – comprar equipamentos adequados e treinar pessoal. Um limite máximo de três anos parece razoável para essa adaptação. Depois desse período, os planos só seriam aprovados se ficasse comprovado o emprego de pessoal treinado.
- ii. A reposição seria paga antes da emissão da autorização da exploração. O valor deveria ser referente ao volume a ser explorado no ano previsto no Plano Operacional Anual.
- iii. O valor da taxa deve ser ainda calculado. Entretanto, o valor da reposição parcial deveria ser menor do que os custos de reposição florestal tradicional, pois o dano da exploração sem manejo é menor do que os danos do desmatamento.
- iv. Os recursos arrecadados com a reposição parcial deveriam ser usados prioritariamente para treinamento de pequenos produtores florestais.

⁹ O gerente de exploração seria o profissional encarregado de liderar a implementação dos planos de manejo, incluindo as atividades de inventário, de demarcação de talhões, de plantios de enriquecimento, etc.

CONDIÇÕES PARA DISSEMINAR O CONTROLE DO USO DO SOLO

O ProManejo é um projeto piloto e tem a missão de disseminar práticas efetivas de controle entre os órgãos ambientais de toda a Amazônia. Nesta seção discutimos condições importantes para essa disseminação. A discussão é baseada, em grande parte, em literatura recente sobre o bem sucedido controle do crime em cidades estadunidenses (Anderson, 2001; Silverman, 1999). O governo da cidade de Nova Iorque implementou mudanças que reduziram expressivamente o crime nos anos 1990 e outras cidades têm replicado essas mudanças (Anderson, 2001). A seção também considera observações sobre a situação do controle de uso do solo na Amazônia.

Reconhecimento do problema

A disseminação de práticas efetivas de combate ao crime em cidades estadunidenses tem sido possível devido, em primeiro lugar, ao reconhecimento por todos (políticos, cidadãos e a própria polícia) de que a situação era grave e insustentável (Anderson, 2001). Ou seja, os proponentes das boas idéias para controlar o crime encontraram um ambiente favorável à implementação dessas idéias em outras cidades.

Podemos prever que o apoio para disseminar o controle ambiental eficaz dos usos do solo será regionalmente e tematicamente heterogêneo. Na Amazônia, as medidas de controle tenderão a ser mais aceitas onde há um reconhecimento local de problemas ambientais. Assim, medidas para o controle das queimadas deverão sofrer menor resistência, pois afetam diretamente a população urbana e outros setores da economia – por exemplo, o tráfego aéreo. Outras medidas, como o controle da exploração predatória de madeira, provavelmente sofrerão maior resistência, já que seus impactos negativos são menos visíveis a curto prazo e estão distantes dos centros urbanos. Enquanto isso, os impactos positivos da indústria madeireira – geração de empregos e renda nas cidades – são mais visíveis. Há também forte reação de agropecuaristas e seus representantes políticos à manutenção da Reserva Legal nos níveis exigidos atualmente – 80% no caso de florestas ombrófilas. Deputados associados a esses setores estão tentando mudar o código florestal para reduzir o percentual de Reserva Legal. Portanto, para ter uma aceitação mais ampla ao controle ambiental será necessário esclarecer melhor a sociedade sobre os benefícios desse controle. Por exemplo, para controlar o setor madeireiro será essencial mostrar para a população regional a ligação entre a sustentabilidade da exploração e a sustentabilidade da economia dos municípios. Schneider *et al.* (2000) mostram essa ligação em modelagens de um município hipotético da Amazônia.

Aceitação do método para resolver o problema

O sistema de controle do crime em Nova Iorque tem sido replicado com sucesso porque a maioria da população considera que os métodos são adequados para resolver o problema (Anderson, 2001). As medidas em uso para o controle do crime são, em geral, aceitas como formas técnicas e simples de lidar com o problema. Em outros momentos, parte da população considerava que os métodos de controle do crime eram discriminatórios contra os mais pobres e grupos minoritários.

O controle ambiental, ou a ênfase nele, não é aceito por todos como a forma adequada para resolver problemas ambientais do uso do solo na Amazônia. Em reação ao aumento do controle, lideranças regionais tentam apontar outros caminhos. Por exemplo, a Federação dos Trabalhadores na Agricultura (Fetagri) tem proposto o crédito agrícola associado ao Proambiente. O Proambiente seria um Programa que permitiria uma redução dos custos do financiamento agrícola do FNO¹⁰ para os produtores que usassem técnicas de baixo impacto ambiental (por exemplo, controle do fogo e limpeza do solo sem fogo) e cumprissem a legislação ambiental.

Portanto, para facilitar o controle é importante integrá-lo a uma estratégia maior, como será discutido a seguir. Entretanto, é necessário reconhecer que alguma forma de controle será sempre necessária. Na ausência de controle, estímulos econômicos podem servir inclusive para aumentar a degradação ambiental (Richards, 1999) – por exemplo, a remuneração para serviço ambiental pode ser usada para financiar mais desmatamento.

Associar o controle ambiental a estímulos estratégicos

Uma estratégia para estimular a proteção ambiental é condicionar os investimentos em atividades econômicas ao gerenciamento ambiental. O governo federal tem forte papel nesta área, pois é um dos principais financiadores do desenvolvimento rural na Amazônia. Entre 1989 e 1998 o BASA, através do FNO, já havia investido mais de R\$ 1 bilhão no setor rural, atingindo mais de 67 mil mini-produtores rurais (Arima, 2000). O Ministério do Desenvolvimento Agrário tem investido grandes somas em infraestrutura, crédito e desapropriação de terras. Há indícios de que estes investimentos têm causado aumento de desmatamento nas pequenas propriedades rurais. Por exemplo, na região de Marabá a taxa de desmatamento em um assentamento com crédito foi cerca de 64% maior do que em assentamento sem crédito (Muchagata *et al.*, em preparação). Não há evidências de que as milhares de pequenas propriedades rurais e assentamentos estejam sendo licenciadas. Portanto, estes investimentos deveriam estar estritamente condicionados ao licenciamento ambiental.

Um exemplo do investimento condicionado ao gerenciamento ambiental é o que tem ocorrido no Mato Grosso. O governo deste Estado tem liderado inovações em controle ambiental, em grande parte, porque investimentos do Banco Mundial em infra-estrutura no Estado foram condicionados à gestão ambiental. O objetivo do Prodeagro foi “Implementar uma abordagem melhorada do gerenciamento, preservação e desenvolvimento de recursos naturais no Estado do Mato Grosso” (Banco Mundial 2001). Em nove anos, o Prodeagro possibilitou investimentos em zoneamento agroecológico do Estado, equipamentos e treinamento de pessoal. O PPG7 fortaleceu esses investimentos prévios que resultou em melhorias de controle de queimada e desmatamento.

Enfim, mesmo que não haja aceitação espontânea do controle ambiental, o governo possui mecanismos e poder para tornar o controle ambiental aceitável. A coordenação preventiva do Ministério do Meio Ambiente com outros setores do governo federal é essencial, já que o governo é um forte investidor na região. Do contrário, o MMA vai

¹⁰ O FNO é um Fundo Constitucional para o Desenvolvimento da região Norte. Um percentual expressivo desse fundo tem sido investido em agropecuária na Amazônia.

ser chamado para, literalmente, apagar incêndios estimulados por outros setores do governo.

Viabilidade técnica

O uso de tecnologias de informação, principalmente sistema geográfico de informação, possibilitou um grande avanço no controle do crime em Nova Iorque (Anderson 2001). Essas tecnologias foram facilmente incorporadas ou adaptadas em outras cidades que já possuíam sistemas informatizados. Os sistemas de controle propostos aqui usam tecnologias de informação que são facilmente adquiridas e, de fato, já estão disponíveis em setores do Ibama e nas Oemas dos Estados da Amazônia. Outras tecnologias, como a comunicação móvel, podem ser adaptadas. Desta forma, não haveria restrições técnicas à ampliação do controle ambiental. Entretanto, será necessário investir para equipar e treinar pessoal para usar estas técnicas nos escritórios em toda a Amazônia.

Custos aceitáveis

Os custos para outras cidades adotarem o sistema de controle de violência desenvolvido em Nova Iorque foram relativamente baixos já que os Departamentos de Polícia já tinham uma boa infra-estrutura. Desta forma, a adoção por muitas cidades tem sido rápida (Anderson 2001).

A replicação de melhores técnicas de controle ambiental na Amazônia pode ser lenta devido a restrições econômicas. Os recursos disponíveis (infra-estrutura, equipamentos e pessoal) estão muito abaixo do necessário, e investimentos relativamente altos são necessários. O problema de financiamento não pode ser resolvido apenas por projetos pilotos, pois o controle implica custos contínuos. Além do investimento em infra-estrutura e treinamento, será necessário aumentar a remuneração para atrair e manter técnicos melhor qualificados. Devido à baixa remuneração, alguns técnicos têm deixado as Oemas logo após serem treinados com patrocínio do Sub-Programa Recursos Naturais do PPG7. Portanto, estratégias de financiamento sustentáveis são necessárias. O Banco Mundial, envolvido na administração do PPG7, está preocupado com a sustentabilidade econômica do controle ambiental e solicitou um estudo de consultores da Universidade de Brasília. Os resultados deste estudo devem ser considerados pelos órgãos envolvidos no controle ambiental.

Entretanto, algumas estratégias já podem ser usadas para facilitar o investimento no controle ambiental. Primeiro, as receitas oriundas das multas e do licenciamento devem ser investidas diretamente no sistema de controle. Segundo, parte dos custos relativos ao controle ambiental pode ser repartido com outros setores do governo. Por exemplo, a criação de uma base cartográfica das propriedades é útil para a cobrança de impostos e o planejamento rural e poderia ser custeada por diferentes secretarias. Os programas governamentais que envolvem investimentos em infra-estrutura e financiamento (Brasil em Ação, FNO e a Reforma Agrária) devem ser chamados a colaborar mais efetivamente com a gestão ambiental. Os setores do Governo Federal envolvidos com o desenvolvimento rural na Amazônia começam a dialogar com o setor ambiental após críticas severas ao desempenho destes programas na área ambiental. Essa aproximação deveria resultar em estratégias consistentes e duradouras, incluindo o financiamento da gestão ambiental.

Resultados positivos e transparência

A documentação dos bons resultados do uso do sistema de controle de crime em Nova Iorque foi um dos fatores que estimularam a sua adoção em outras cidades. Havia evidências de redução significativa de vários tipos de crime entre 1993 e 1998 (Anderson 2001, Silverman 1999). Além disso, foi possível mostrar que esta redução foi fortemente influenciada pelo uso do novo sistema (Silverman 1999). Portanto, para conseguir apoio para expandir o controle será necessário mostrar indicadores confiáveis de que os problemas ambientais estão diminuindo devido ao controle. Para isso, será necessário conduzir avaliações científicas – com metodologias adequadas e independentes - da eficácia dos novos sistemas.

Os próprios órgãos ambientais devem se esforçar para fornecerem informações confiáveis para o público. Isso envolve ter procedimentos para documentar e auditar sistematicamente seus programas e estatísticas. O exemplo de Nova Iorque também é útil neste setor. Os dados sobre crime coletados pela polícia de Nova Iorque eram considerados confiáveis por que a polícia conta com uma “Unidade para Integridade de Dados”, que é responsável por revisar e auditar os dados fornecidos pelas delegacias. Em 1999 um delegado foi afastado por que falsificava dados para melhorar seu desempenho (Silverman 1999).

Devemos reconhecer as melhorias significativas na transparência de órgãos ambientais. Por exemplo, o Ibama tem disponibilizado os relatórios das campanhas de fiscalização na *internet*. Recentemente, os resultados do licenciamento ambiental no Mato Grosso foram analisados por um pesquisador independente (Fearnside 2002). Essas práticas devem se tornar parte da cultura destas instituições e não uma ação temporária que depende do perfil do diretor¹¹.

¹¹ *Um caso ilustra a inconstância da transparência. Em 1998 a Secretaria de Coordenação da Amazônia do Ministério do Meio Ambiente formou comissões para revisar a situação do controle e propor novas medidas. As comissões eram formadas por membros do governo, ambientalistas e empresários. A SCA não recebeu os dados solicitados do Ibama, um órgão subordinado ao Ministério do Meio Ambiente. Os trabalhos das comissões não continuaram. (SCA 2001).*

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Componente III do Promanejo tem a missão de promover melhorias no sistema de controle de uso do solo na Amazônia. Neste relatório propomos metodologias e abordagens que poderão aumentar a eficiência do controle. As fases seguintes do Componente III dependerão muito da aceitação ou não das propostas apresentadas neste relatório. A proposta de integração das ações federal e estaduais envolveria profundos rearranjos institucionais. Boa parte das pessoas envolvidas no controle ambiental concorda com a necessidade de integrar os sistemas de controle, mas há forte inércia contra a integração real das ações. Há preocupação de ambos os lados de que a integração resulte na perda de poder e recursos. Entretanto, aqueles realmente interessados em resolver o problema no setor ambiental no Brasil terão de enfrentar de frente a falta de integração antes que o problema se agrave.

Dois exemplos recentes mostram a importância de vencer logo esses temores. No Brasil, vários diagnósticos têm apontado para a necessidade de integrar as polícias civil e militar para resolver os problemas de segurança pública. Enquanto medidas não são tomadas, os índices de violência crescem. Nos Estados Unidos, o governo federal lançou recentemente um grande plano para integrar as agências que tratam de segurança federal. A falta de integração era um problema antigo, mas as evidências de que tais falhas dificultaram a prevenção dos atentados terroristas de setembro de 2001 estão criando as condições para reformar o sistema (CNN 2002).

Para conduzir os rearranjos institucionais propostos neste relatório seriam necessárias duas frentes de trabalho. Primeiro, serão necessárias negociações de alto nível entre os órgãos federais e estaduais. Essas negociações devem estabelecer, entre outros, o processo de transição de funções e formas de integração institucional. Segundo, será necessária uma reengenharia institucional incluindo aspectos institucionais, legais e financeiros. A condução dessas duas frentes de trabalho necessitaria de uma maior interação entre o Promanejo e outros projetos correlatos como o SPRN do PPG7.

O desenvolvimento e teste das propostas técnicas também dependerão muito das decisões sobre o arranjo institucional. Por exemplo, o desenvolvimento do sistema de controle de origem de toras deverá ocorrer na instituição encarregada de licenciar e controlar os planos de manejo florestal. Portanto, a decisão sobre quem desempenhará esta função é urgente.

Concluimos acreditando que o momento é muito favorável para iniciar uma nova fase do controle do uso do solo na Amazônia. A população brasileira manifesta cada vez mais o interesse na conservação florestal. Esse interesse pode ser transformado em capital político para promover as mudanças necessárias. O desenvolvimento tecnológico recente torna possível reduzir custos e tornar o controle mais confiável e transparente do que no passado. Os recursos para desenvolver e iniciar a implementação de novos métodos estão disponíveis no PPG7.

REFERÊNCIAS

- Anderson, 2001. Crime control by the numbers. Ford Foundation Magazine. New York, USA.
- Arima, E. 2000. Caracterização dos produtores familiares rurais beneficiários do FNO-Especial. In *Tura, L. R e Costa, A F. Campesinato e Estado na Amazônia – impactos do FNO no Pará*. Brasília Jurídica: Fase Programa Pará. 382 p.
- Banco Mundial Brasil. 2001. Atuação no Brasil. Prodeagro. <http://wbln0018.worldbank.org/external/lac/lac.nsf/4c794feb793085a5852567d6006ad764/2b79120738b5be1a8525690200668c44>. Consulta em 15/06/2001 as 15:25 h.
- CNN. 2002. Bush security plan: more scrutiny. <http://www.cnn.com/2002/ALLPOLITICS/06/25/congress.homeland.reut/index.htm>. Consulta em 25/06/2002 as 9:58 h.
- Fearnside, 2002. Controle de desmatamento no Mato Grosso: um novo modelo para reduzir a velocidade da perda de floresta amazônica. Trabalho apresentado 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.
- Fema. 2001. Sistema de Fiscalização Licenciamento e Monitoramento de Propriedades Rurais de Mato Grosso. Fundação Estadual do Meio Ambiente –FEMA. Governo do Estado do Mato Grosso. Cuiabá, MT.
- Firestone, L; Barreto, P. & Souza Jr., C. No prelo. Controle de Áreas de Preservação Permanente na Amazônia: inovações tecnológicas para detectar infrações ambientais. *Revista Brasileira de Direito Ambiental*.
- Ibama. 1998. Situação atual dos planos de manejo florestal sustentável na Amazônia Legal. Ibama. Brasília, DF, agosto de 1998.
- Ibama. 2001. Avaliação dos planos de manejo florestal sustentável na Amazônia. Ibama. Brasília, DF, março de 2001.
- Isto É. 2001. Deixe o mato crescer. *Isto É* : 1677; 42-45. 21 de novembro de 2001.
- MEC. 2001. <http://www.mec.gov.br/sef/fundef/cont.shtm>. Consulta em 06/11/2001 as 15:53.
- Monteiro, A, L; Souza Jr., C & Barreto, P. No prelo. Detection of logging in Amazonian transition forests using spectral mixture models. *International Journal of Remote Sensing*.
- Muchagata, M. *et al.* Em preparação. Políticas Agrárias e Ambientais na Amazônia Oriental: impactos na agricultura familiar e participação da sociedade civil.

NMFS/OLE, 2002. Vessel Monitoring System. <http://www.nmfs.noaa.gov/ole/vms.html>. Consulta em 20/06/2002 as 10:40 h.

Richards, M. 1999. Internalizando as externalidades da silvicultura tropical: uma revisão dos mecanismos inovadores de financiamento e incentivo. Ensaio da União sobre Silvicultura Tropical n 1. Overseas Development Institute/Comissão Europeia. Bruxelas, Bélgica.

SAE. 1997. Política florestal: exploração madeireira na Amazônia. governo federal.

SCA. 2001. <http://www.mma.gov.br/port/sca/capa/index.html>. Consulta em 05/11/2001 as 9:53 h.

Schneider, R. R.; Arima, E.; Veríssimo, A.; Barreto, P.; Souza Jr., C. 2000. Amazônia sustentável: limitantes e oportunidades para o desenvolvimento rural. Brasília: Banco Mundial e Imazon. 58 p.

Silverman, E. B. 1999. NYPD battles crime - innovative strategies in policing. Northeastern University Press, Boston, EUA. 243 p.

Smeraldi, R. e Veríssimo, A. 1999. Acertando o alvo: consumo de madeira no mercado interno brasileiro e promoção da certificação florestal. São Paulo: Amigos da Terra, Imaflora e Imazon. 41 p.

Souza Jr, C. e Barreto, P. 2001. Sistema de fiscalização, licenciamento e monitoramento de propriedades rurais de Mato Grosso. In *Brasil Ministério do Meio Ambiente. Causas e dinâmica do desmatamento na Amazônia*. – Brasília: MMA, 2001. 436 p.

Souza Jr., C. e Barreto, P. 2000. An Alternative Approach for Detecting and Monitoring Selectively Logged Forests in the Amazon. *International Journal of Remote Sensing*. Vol. 21, no. 1, 173-179.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos funcionários dos órgãos de controle ambiental que gentilmente forneceram informações para este trabalho, especialmente: Sectam, Ipaam, Ibama-PA, Ibama-AM, Ibama-Sede e Fema. Também agradecemos aos técnicos da Autotrac que prestaram informações sobre o funcionamento do sistema OmniSAT e comentaram o rascunho da proposta para o controle de origem de toras.

*MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE
PROGRAMA PILOTO PARA A PROTEÇÃO
DAS FLORESTAS TROPICAIS DO BRASIL*

*PROJETO DE APOIO AO MANEJO FLORESTAL
SUSTENTÁVEL NA AMAZÔNIA – ProManejo*

*TERMO DE REFERÊNCIA
Projeto II – Desenvolvimento de Sistema Geral
de Licenciamento e Controle*

Relatório Técnico do Imazon

ANEXO II

*PROPOSTA PARA O CONTROLE DE
ORIGEM DA MADEIRA NA AMAZÔNIA*

Paulo Barreto¹

Belém, junho de 2002.

¹ Pesquisador do Imazon – Endereço para correspondência - pbarreto@imazon.org.br

SUMÁRIO

O PROBLEMA.....	1
USO DE COMUNICAÇÃO MÓVEL E RASTREAMENTO DE FROTA PARA CONTROLE DE ORIGEM DE MADEIRA.....	2
CASOS ESPECIAIS.....	6
<i>O controle do transporte em etapas.....</i>	<i>6</i>
<i>Uma fonte de madeira e dois destinos.....</i>	<i>7</i>
<i>Se a comunicação móvel falhar.....</i>	<i>7</i>
Possibilidades de fraudar o sistema de controle e formas de prevenção.....	7
<i>Situação 1- Superestimar o volume explorável.....</i>	<i>7</i>
Prevenção e controle.....	7
<i>Situação 2 – Subnotificar o volume transportado em cada carga.....</i>	<i>7</i>
Prevenção e controle.....	8
<i>Situação 3 – Omitir o transporte de madeira.....</i>	<i>8</i>
Prevenção e controle.....	8
<i>Situação 4 – Transportar toras de áreas não cadastradas.....</i>	<i>8</i>
Prevenção e controle.....	9
<i>Situação 5 - Danificar o aparelho.....</i>	<i>10</i>
Prevenção e controle.....	10
<i>Situação 6 - Imitar a antena do Terminal de Comunicação Móvel.....</i>	<i>10</i>
Prevenção e controle.....	10
DADOS, PROCESSAMENTO E RESULTADOS DO SISTEMA DE CONTROLE DE TRANSPORTE DE TORAS.....	10
CUSTOS E ADMINISTRAÇÃO DO SISTEMA DE RASTREAMENTO.....	14
QUESTÕES PARA A FASE DE DESENVOLVIMENTO E TESTE DO CONTROLE DE ORIGEM DE TORAS.....	16
<i>Desenvolvimento e teste das operações de controle.....</i>	<i>16</i>
<i>Participação dos envolvidos – o pacto federativo.....</i>	<i>17</i>
<i>Dimensionar o sistema e a localização de centros de controle.....</i>	<i>17</i>
REFERÊNCIAS.....	18

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema para burlar o controle do transporte de toras.....	1
Figura 2. Controle de origem de toras usando sistema de comunicação móvel e rastreamento de veículo.....	4
Figura 3. Custos da ATPF eletrônica e de papel para carga média (25 m ³) de acordo com número de cargas transportadas diariamente.....	15
Figura 4. Custos da ATPF eletrônica e de papel para carga grande (45 m ³) e de acordo com número de cargas transportadas diariamente.....	16

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Principais elementos e funções do sistema de controle de transporte de toras.....	6
Tabela 2. Informações, processamento e resultados do sistema de controle do transporte de toras. (continua).....	12

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Características do Sistema OmniSAT.....	3
---	---

O PROBLEMA

Os objetivos gerais do sistema de controle de origem das toras utilizados pelo Ibama são: identificar a origem da madeira explorada legalmente, controlar o volume de madeira transportado de fontes legais e detectar e coibir o transporte de madeira de fontes ilegais. Porém, o controle da origem de matéria-prima atualmente é frágil.

O plano de manejo ou projeto de desmatamento gera um crédito de volume a ser explorado; o usuário recebe fichas (Autorização de Transporte de Produto Florestal) que devem ser preenchidas com o volume e espécies a serem transportados e conduzidos no veículo durante o transporte das toras; o gestor ambiental fiscaliza ao longo das vias de transporte o uso das ATPFs – volume declarado e volume transportado; o usuário envia as ATPFs usadas para o gestor ambiental, que faz a contabilidade do uso da madeira autorizada.

Para burlar esse controle alguns mecanismos vêm sendo usados. Um dos mais comuns envolve primeiro superestimar o volume disponível de madeira na área que será explorada legalmente. Isso permite gerar um crédito excessivo que é transformado em ATPFs extras. Depois, essas ATPFs extras são usadas para legalizar o transporte de madeira de áreas exploradas ilegalmente (Figura 1). O Ibama tem melhorado o controle dos planos de manejo como informado anteriormente, o que tem permitido diminuir os créditos excessivos. Mas o controle do transporte continua frágil, pois é custoso manter um grande número de fiscais em tempo integral nas vias de transporte na Amazônia.

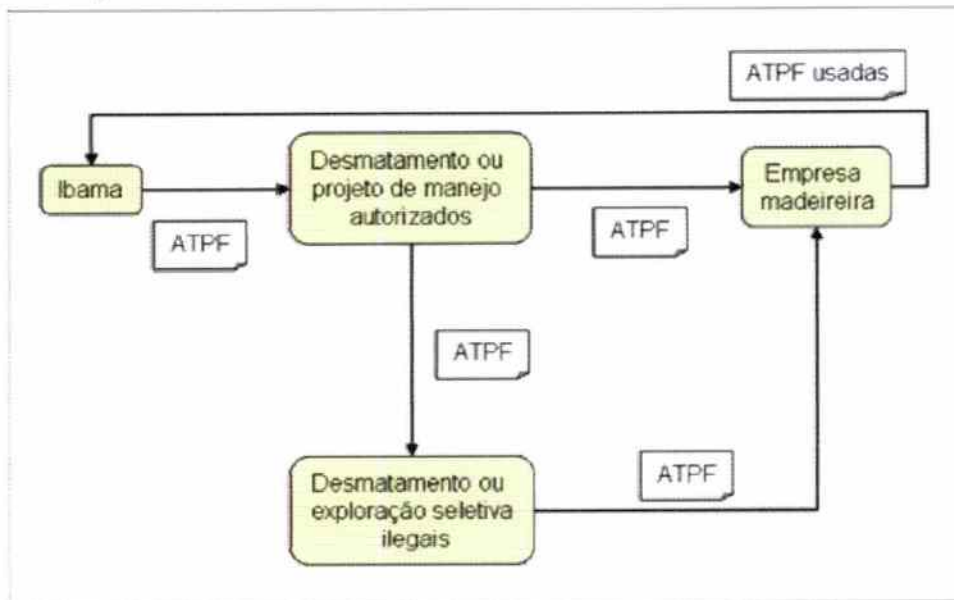


Figura 1. Esquema para burlar o controle do transporte de toras

Uso de comunicação móvel e rastreamento de frota para controle de origem de madeira

O novo sistema de controle teria procedimentos similares ao sistema atual, mas com quatro inovações principais:

- i. a contabilidade do crédito seria feita de forma eletrônica, como em uma conta bancária;
- ii. a movimentação do transporte seria rastreada em tempo integral via satélite;
- iii. o sistema de controle incluiria rotinas automáticas para alertar sobre indícios de fraude em tempo real;
- iv. fiscais poderiam ser enviados ao campo para verificar os indícios de fraude durante os eventos suspeitos.

A peça fundamental do novo controle de origem de toras é um sistema de comunicação móvel, monitoramento e rastreamento de frota via satélite (ver descrição da tecnologia no Quadro 1).

Quadro 1. Características do Sistema OmniSAT.

O sistema OmniSAT é um conjunto de tecnologias e equipamentos que permite comunicação móvel, monitoramento e rastreamento de frotas via satélite. Esse sistema é operado no Brasil pela empresa Autotrac, que afirma ter 85% do mercado de monitoramento de frotas via satélite. O sistema permite a uma central de controle comunicar-se com um veículo e rastrear sua localização em tempo integral, em qualquer lugar, via satélite. A seguir, um resumo dos componentes do sistema.

No veículo

- Terminal de Comunicação Móvel – Equipamentos a serem instalados nos veículos que incluem:

- Antena Banda C e GPS integrado – Fornece localização e permite recepção de informação.

- Módulo Tela/Teclado – Permite ao usuário ler e escrever mensagens que são enviadas através da antena.

Na operadora do sistema – Base da Autotrac em Brasília

- Antena, computadores, programas, linha de transmissão de dados – A central da Autotrac recebe dados via satélite dos veículos e os transfere para os usuários através de uma linha de transmissão de dados de alta velocidade (*Frame Relay*).

Na central de controle do usuário (nesse caso, o gestor ambiental)

Computadores, programas, linha de transmissão de dados – A central de controle é conectada à operadora de sistema por uma linha de transmissão de dados. Isso permite o recebimento das informações captadas pela Autotrac via satélite. A central é equipada com um computador e programa próprio do sistema (QTRACS BR) que permite armazenar e analisar as informações recebidas. Essas informações podem ser incorporadas a outros programas mediante uma programação específica. No caso do sistema de controle de transporte de toras, as informações sobre o volume transportado deverão ser integradas aos bancos de dados do gestor ambiental sobre os planos de manejo e desmatamento.

Segundo a Autotrac, os equipamentos e a tecnologia são bastante robustos e seguros, pois foram desenvolvidos inicialmente para uso militar. Por exemplo, os equipamentos de bordo seriam resistentes a temperaturas extremas, à vibração, e à tentativa de quebra intencional. O sistema é utilizado em mais de 350 mil veículos no mundo, sendo mais de 30 mil no Brasil.

O sistema funcionaria da seguinte maneira:

- i. o plano de manejo ou desmatamento geraria um crédito de volume a ser explorado. O gestor ambiental registraria esse crédito em uma conta eletrônica do usuário;
- ii. o órgão gestor credenciaria os veículos autorizados a transportar a madeira da fonte autorizada e instalaria um Terminal de Comunicação Móvel (TCM) em cada veículo. A gerência também registraria as coordenadas geográficas da floresta e da empresa madeireira bem como da rota entre elas (Figura 2);
- iii. o operador do veículo usaria o TCM para enviar mensagens via satélite para a gerência de controle, informando, da floresta, o volume de toras a ser transportado em cada carga até a empresa madeireira (Figura 2);
- iv. ao receber a mensagem do operador do veículo, computadores na gerência de controle deduziriam do crédito o volume informado. Essa operação seria similar à operação de saque de uma conta bancária via *internet*;

- v. o usuário seria informado freqüentemente sobre o seu saldo de madeira a ser transportado - por exemplo, o sistema enviaria um *e-mail* automático com o saldo ou o usuário teria acesso, mediante senha, ao seu saldo através da *internet*;
- vi. na gerência de controle o sistema poderia emitir um alerta para os técnicos da gerência e para o usuário quando todo o crédito fosse transportado;
- vii. o TCM, que é equipado com uma antena de GPS (sistema de posicionamento global), permitiria que a gerência de controle rastresse continuamente, via satélite, a localização do veículo;
- viii. o sistema seria programado para identificar e alertar automaticamente sobre indícios de tentativas de transporte ilegal de madeira (ver seção sobre tentativas de fraude no Anexo III);
- ix. com as informações do alerta (localização do veículo, tipo de sintoma de fraude) a gerência de controle solicitaria que um fiscal no campo inspecionasse a floresta ou o veículo (Figura 2);
- x. as mensagens seriam armazenadas no sistema e permitiriam auditorias independentes.

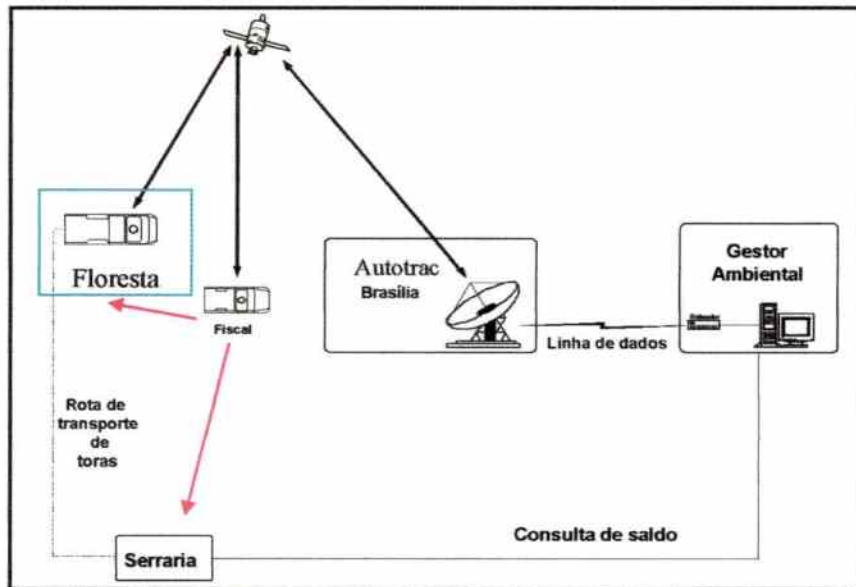


Figura 2. Controle de origem de toras usando sistema de comunicação móvel e rastreamento de veículo.

As principais vantagens do sistema seriam:

- i. contabilidade automática e rápida do transporte de madeira legal, o que pode levar à redução de custos para o governo e para o setor privado;

- ii. eliminação do papel da ATPF, facilmente transferível de um madeireiro para outro;
- iii. possibilidade de identificar com precisão a origem da madeira transportada;
- iv. monitoramento por tempo integral da localização dos veículos credenciados;
- v. possibilidade de rápida diferenciação no campo entre veículos autorizados e não autorizados a transportar madeira de origem legal dado o cadastramento e a instalação do TCM nos veículos. O TCM inclui uma antena externa facilmente visível. Isso permitiria que o público ajudasse na fiscalização, denunciando veículos não credenciados – sem a antena – que estivessem transportando madeira;
- vi. inclusão de rotinas de prevenção de fraudes do transporte de veículos credenciados;
- vii. alertas de sintomas de fraudes orientariam a ação da fiscalização.

É relevante citar que os sistemas de comunicação móvel e rastreamento de frotas têm sido usados com sucesso recentemente pelo setor público e privado. No Pará e Amazonas, as Secretarias da Fazenda tem aumentado a arrecadação de Imposto sobre Circulação de Mercadorias. Nesses Estados, os fiscais usam o sistema em seus veículos para verificar informações sobre a situação do contribuinte interceptado em inspeções de campo. A verificação atualizada reduz as possibilidades de fraude. No setor de transporte de cargas, o sistema tem permitido aumentar a eficiência de transporte e reduzir o roubo de cargas. O rastreamento da localização do veículo permite encontrar as cargas roubadas, desestimulando os roubos. Dessa forma, as empresas que usam o sistema têm reduzido os custos com seguro antifurto. Tais experiências aumentam a confiança de que será possível adaptar com sucesso as tecnologias para o controle da origem das toras. Técnicos da Autotrak avaliaram o documento que detalha o funcionamento do sistema em anexo e concluíram que é possível aplicar a tecnologia OmniSAT para as finalidades propostas.

A Tabela 1 mostra os principais elementos e funções do sistema de controle de origem de toras.

Tabela 1. Principais elementos e funções do sistema de controle de transporte de toras.

Elementos	Funções
- Empresário e Responsável - Técnico pelo plano de manejo ou de desmatamento	- Gerar informações sobre: localização da empresa e da fábrica, volume explorável de madeira (total e por espécie) e volume a ser transportado por veículo.
- Terminal de comunicação móvel instalado no veículo	- Gerar informação sobre localização do veículo. - Permitir comunicação de dados.
- Autotrac – Central em Brasília	- Receber e transferir dados dos veículos para a Diretoria de Controle.
- Representantes locais da Autotrac	- Instalar e fazer manutenção de equipamentos. - Treinar gestores ambientais e usuários sobre a operação de equipamentos.
- Operador do veículo – motorista, piloto de balsa, etc.	- Informar a central de controle o início das viagens e o volume de madeira carregado.
- Direção técnica do gestor ambiental	- Gerar, analisar e fornecer informações sobre autorizações de manejo e de desmatamento.
- Direção de controle do gestor ambiental	- Configurar e operar o sistema de controle de cada empresa.
- Fiscal no campo	- Fiscalizar operações de acordo com informações recebidas da direção de controle e operações de rotina.
- Auditores independentes	- Auditar, por amostragem, projetos no campo e sistema de controle.

Casos especiais

O controle do transporte em etapas

Em alguns casos o transporte de toras é feito por etapas – por exemplo, da floresta (estação A) para um pátio intermediário (estação B) e daí para a fábrica (estação C). O controle dessa situação seria similar ao controle do transporte direto, mas os seguintes procedimentos seriam necessários:

- i. cadastrar e equipar com TCM todos os veículos envolvidos no transporte;
- ii. registrar as coordenadas da origem, estação intermediária e destino final das toras.
- iii. criar, no sistema de controle, uma conta intermediária para a estação intermediária; essa conta teria saldo zero antes do início do transporte;
- iv. registrar o transporte de madeira para a estação intermediária como depósitos na conta intermediária;
- v. descontar da conta intermediária o volume transportado da estação intermediária para a estação final (fábrica).

Uma fonte de madeira e dois destinos

A madeira de uma área pode ser enviada para várias fábricas – por exemplo, serraria e fábrica de compensados. Nesse caso, seria necessário registrar as coordenadas geográficas dos dois destinos e registrar duas subcontas receptoras da madeira. Para a contabilidade geral, o sistema deveria somar o volume transportado para as subcontas.

Se a comunicação móvel falhar

O sistema de comunicação móvel via satélite é tido como muito robusto. Entretanto, é preciso prever mecanismos para o controle se o sistema falhar ou for danificado – por exemplo, em caso de defeito na antena. Em caso de falha de comunicação, o transporte poderia continuar, mas sendo registrado em ATPFs tradicionais. O usuário deveria informar imediatamente a central de controle assim que o problema ocorresse para providenciar o restabelecimento da comunicação. Logo que a comunicação retornasse ao normal, as ATPFs tradicionais deveriam ser enviadas para a central de controle para a computação do volume transportado.

Possibilidades de fraudar o sistema de controle e formas de prevenção

A seguir descrevemos possibilidades de fraude do controle de origem e as medidas que deveriam ser tomadas para preveni-las e controlá-las. As medidas envolvem rotinas que deverão ser criadas no sistema de comunicação móvel, atuação de fiscais no campo e monitoramento da cobertura vegetal através de imagens de satélite.

Situação 1- Superestimar o volume explorável

O usuário superestimaria o volume a ser autorizado e conseguiria autorização para um volume além do que seria explorado na própria área. Florestas ao redor da área autorizada seriam exploradas sem manejo e a madeira seria transportada para a área legalizada. O veículo credenciado transportaria a madeira ilegal da área legalizada.

Prevenção e controle

- i. Vistorias de campo por amostragem, antes e depois da exploração, seriam essenciais para coibir superestimativas do volume a ser explorado. Auditores independentes verificariam o trabalho dos fiscais do órgão gestor.
- ii. As áreas exploradas ilegalmente ao redor das áreas legalizadas poderiam ser detectadas através de imagens de satélite. Fiscais inspecionariam essas áreas suspeitas.
- iii. Os usuários e técnicos florestais deveriam ser informados acerca desses sistemas para desestimular as tentativas de fraudes.

Situação 2 – Subnotificar o volume transportado em cada carga

O transportador subnotificaria o volume a ser transportado na carga. A subnotificação permitiria economizar crédito de volume. O crédito economizado seria usado para

transportar toras ilegais de áreas próximas da área manejada, como descrito na Situação 1.

Prevenção e controle

- i. O controle das áreas de exploração ilegais como descrito na Situação 1.
- ii. O sistema deveria ser capaz de identificar e alertar sobre a subnotificação freqüente. Para isso, o sistema deveria conter a informação sobre o volume da carga ótima ou típica transportada em cada tipo de veículo. O volume comunicado para cada viagem seria então comparado automaticamente com o volume típico registrado. Notificações freqüentes com volume abaixo da carga típica seriam indícios de tentativa de fraude e gerariam um alerta. Um fiscal poderia ser deslocado para medir cargas suspeitas de subnotificação.

Situação 3 – Omítir o transporte de madeira

O usuário transportaria madeira da área manejada sem notificar ao órgão gestor. Isso economizaria crédito, que poderia ser usado para transportar madeira ilegal explorada em áreas vizinhas como descrito na Situação 1. Ou geraria crédito para explorar volume além do autorizado na própria área. A viagem até a área de manejo seria detectada pelo sistema Autotrak. Entretanto, o usuário poderia alegar posteriormente que a viagem foi para outros fins que não o transporte de madeira, como o transporte de materiais.

Prevenção e controle

- i. O controle das áreas de exploração ilegais como descrito na Situação 1 inibiria a exploração ilegal.
- ii. As vistorias por amostragem após a exploração poderiam coibir a exploração excessiva na área manejada.
- iii. Usar o recurso “zona de risco” para marcar a área de manejo. A saída do veículo da zona de risco – área de manejo – sem a notificação do transporte de madeira geraria um alerta. Esse alerta seria transmitido a um fiscal no campo que deveria interceptar o veículo para checar a situação. O transporte sem notificação seria autuado.
- iv. Como prevenção a essa fraude, fiscais nas estradas verificariam se veículos com Autotrak transportando toras notificaram a carga transportada. Para isso, o terminal no veículo deveria ser capaz de armazenar e mostrar o último registro, o qual deveria coincidir com dados (por exemplo, volume e data) da carga transportada.

Situação 4 – Transportar toras de áreas não cadastradas

O usuário transportaria madeira de áreas ilegais com veículo credenciado. O operador do veículo não notificaria as cargas transportadas. Para cometer esse tipo de fraude o usuário necessitaria cadastrar uma frota acima da capacidade de transporte da área

autorizada. A fraude poderia ocorrer de duas formas: i - uso intercalado de um veículo transportando toras de área legal e ilegal; ii - uso de determinado veículo apenas para o transporte ilegal.

Uma alternativa de controle seria obrigar o transportador a usar sempre uma rota pré-definida. Isso seria difícil, dado que: i - seria uma interferência grande sobre o direito de ir e vir do usuário; ii - é inevitável que o veículo caminhe por diversas rotas para realizar outras atividades, como manutenção e transporte de outras cargas do usuário². Portanto, para detectar essa fraude seria necessário identificar por outros meios que o veículo é usado em rotas suspeitas.

Prevenção e controle

- i. O fiscal deveria interceptar, por amostragem, veículos transportando toras, a fim de verificar se o transporte foi comunicado apropriadamente – volume da carga e saída da floresta.
- ii. O técnico compararia freqüentemente na tela do computador a localização do veículo com a rota cadastrada. Entretanto, esse método seria limitado porque provavelmente o número de veículos seria grande. Portanto, seria necessário desenvolver um método automático de detecção de ações suspeitas, como descrito abaixo.
- iii. Detecção de transportes suspeitos. Esse tipo de fraude implicaria apresentar um ritmo anormal de transporte da área legalizada. O ritmo normal seria de um transporte em que o usuário tenta elevar ao máximo o número de viagens entre a floresta e a empresa na época propícia ao transporte (época de seca nas estradas e de cheia nos rios). Assim, o ritmo normal seria de viagens freqüentes entre empresa e floresta, com exceções em feriados³ e períodos de manutenção. Assim, o sistema deveria identificar e alertar sobre a ausência de mensagens de transporte de toras em determinados períodos, conforme descrito a seguir.
 - a. O sistema identificaria e selecionaria automaticamente os veículos suspeitos, ou seja, aqueles que estiveram em movimento, mas não emitiram mensagens de transporte de carga por determinado período – por exemplo, a cada três dias, no caso de transporte rodoviário. Pendência – estabelecer um período para transporte fluvial.
 - b. O técnico verificaria na tela a movimentação do veículo suspeito nos dias anteriores para identificar indícios de transporte ilegal. Idas e retornos freqüentes de veículos a áreas não urbanas seriam áreas prioritárias para verificação no campo.
 - c. O técnico enviaria alerta ao fiscal para solicitar inspeção na área suspeita.
 - d. Mesmo que o transporte tenda a ocorrer apenas em uma época do ano, esse sistema de detecção deveria funcionar o ano inteiro para

² Às vezes o caminhão que transporta madeira é usado para transportar equipamentos de fazendas. Entretanto, o transporte de outras cargas é pouco provável ou muito reduzido na época da exploração.

³ Em alguns lugares ocorre transporte de toras mesmo nos feriados.

identificar tentativas de fraudes em qualquer época. Por exemplo, para tentar burlar o sistema os madeireiros poderiam dividir o transporte ilegal em duas etapas. Primeiro, eles transportariam, em caminhões não credenciados, toras ilegais para pátios de estocagem próximos das empresas. Esses pátios estariam em locais que permitem transporte o ano inteiro e fora da área de ação normal dos fiscais. Depois, as toras seriam transportadas fora da época tradicional com os caminhões cadastrados. O processo de detecção descrito acima permitiria identificar a movimentação suspeita fora da estação.

Situação 5 - Danificar o aparelho

O usuário danificaria propositadamente o aparelho e transportaria toras ilegais enquanto o reparo ou a reposição fosse providenciado. As toras poderiam ser da própria área – extração acima da autorizada - ou de áreas próximas.

Prevenção e controle

- i. Lacrar o aparelho para dificultar dano propositado.
- ii. Fazer manutenção e reposição eficiente e rápida.
- iii. Responsabilizar o usuário por custos de reposição e reparo.
- iv. Investigar fraudes. O TCM é bastante resistente e, portanto, danos frequentes poderiam ser sintoma de tentativa de fraude. Nesse caso, os usuários deveriam ser investigados. Tipos de investigação a serem realizadas: perícia sobre tipos e causas de danos no equipamento e vistoria para verificar qualidade e andamento da exploração.

Situação 6 - Imitar a antena do Terminal de Comunicação Móvel

O transportador instalaria um equipamento similar à antena no veículo para tentar ludibriar a fiscalização do transporte. Por exemplo, fiscais pouco atentos poderiam deixar veículos passarem em barreiras sem verificação ao verem, a distância, o aparelho falso. O veículo seria usado para transportar toras de áreas ilegais.

Prevenção e controle

- i. Fiscalizar nas vias de transporte, através de amostragem, veículos com sistema Autotrak para detectar imitações da antena.
- ii. Fiscalizar veículos durante vistorias nas áreas autorizadas (planos de manejo ou desmatamento).

Dados, processamento e resultados do sistema de controle de transporte de toras

Para facilitar o desenvolvimento do sistema pelos técnicos da Autotrak e do órgão ambiental, apresentamos na Tabela 2 um resumo dos dados necessários para o funcionamento do sistema e as respectivas fontes. Também indicamos o processamento de dados necessário para obter os resultados esperados. Primeiro, os dados seriam usados para fazer a contabilidade do uso da madeira creditada pelo

plano de manejo. Essa etapa resultaria em duas informações principais: o volume total transportado e o saldo de volume da empresa a ser transportado (Tabela 2). Segundo, o sistema aplicaria rotinas de análise que permitiriam identificar sintomas de fraudes que seriam verificadas em inspeções de campo.

Os técnicos na central de controle teriam grande poder, pois seriam responsáveis pela configuração do sistema. Essa configuração incluiria medidas para facilitar a detecção de fraudes. Se o técnico agisse de má fé poderia configurar o sistema de forma a dificultar a identificação dos sintomas de fraude. Portanto, a configuração deverá ser feita por técnicos credenciados, mediante o uso de senhas. Dessa forma, seria possível auditar a configuração do sistema e responsabilizar eventuais fraudadores.

Tabela 2. Informações, processamento e resultados do sistema de controle do transporte de toras. (continua)

Dados	Gerador/fornecedor da informação	Processamento da informação	Resultado
- Volume de toras autorizado para exploração anualmente para cada empresa. Esse crédito ficaria armazenado em uma conta eletrônica da empresa.	- Gerência técnica do órgão ambiental, que analisaria o plano de manejo ou de desmatamento.	- Computadores da diretoria de controle realizariam as seguintes operações: <ul style="list-style-type: none"> ▪ subtrair o volume transportado do crédito a cada mensagem do volume transportado; ▪ somar o volume transportado por todas as viagens; ▪ gerar mensagem eletrônica para a conta da empresa; ▪ comparar volume autorizado com volume transportado; ▪ gerar e enviar alerta para empresário e para técnico do controle quando o volume total autorizado for transportado; ▪ comparar volume transportado com volume típico a ser transportado pelo veículo; ▪ contar número de viagens em que o veículo transporta volume abaixo do volume típico; ▪ emitir alerta toda vez que contagem acima chegar a cinco; ▪ gerar alerta se mensagem não é enviada da área autorizada; ▪ gerar alerta se veículo sai da floresta sem emitir mensagem do volume transportado; 	- Saído de volume da empresa a ser transportado. - Volume total transportado. - Mensagem para empresa com dados acima. mensagem ficaria disponível para consulta na <i>Internet</i> mediante senha do empresário. Obs: a mensagem poderia ser disponibilizada para o público em geral se não implicasse riscos para o controle. - Alerta quando volume autorizado total for transportado. - Alerta identificando veículo e floresta com sintoma de subnotificação do volume transportado. - Alerta identificando localização de veículo suspeito de transportar madeira originada de área não autorizada.
- Volume transportado em cada viagem.	- Operador do veículo que enviaria informação para gerência de controle.		
- Volume típico a ser transportado por veículo. - Para evitar tentativas de fraudes os técnicos do controle deveriam ter informação sobre a capacidade de carga típica dos veículos (metros cúbicos que podem ser transportados por viagem) para julgar se a informação prestada é plausível.	- Empresário.		
- Perímetro da floresta manejada ou área a ser desmatada georreferenciado.	- Empresário mediante plano preparado pelo responsável técnico. Técnico do gestor ambiental registraria informação no sistema de controle. A área seria marcada como "área autorizada" no sistema.		
- Horário de saída do veículo carregado da floresta e volume da carga.	- Operador do veículo enviaria mensagem usando TCM.		

Tabela 2. Informações, processamento e resultados do sistema de controle do transporte de toras.– (conclusão)

Dados	Gerador/fornecedor da informação	Processamento da informação	Resultado
- Horário de saída do veículo carregado da floresta e volume da carga.	- Operador do veículo enviaria mensagem usando TCM.	<p>Operação 1</p> <p>- Fiscal inspecionaria veículos carregados rotineiramente para verificar se operador do veículo notificou adequadamente o transporte da carga. Isso seria feito checando na tela o último registro -- data, horário, volume da carga -- e comparando volume declarado com volume transportado. Discrepâncias entre volume declarado e transportado seriam autuadas como fraude.</p> <p>Operação 2</p> <p>- Fiscal inspecionaria veículo carregado para checar rota declarada e rota em uso. Veículos transportando cargas em áreas não autorizadas seriam autuados. Fiscal indicaria à central de comando a situação do veículo para que operador do sistema identificasse o local de origem provável das toras. O local de origem seria inspecionado posteriormente.</p> <p>Operação 3</p> <p>- Sistema contaria o número de dias em que o veículo se movimentou sem enviar mensagem de transporte de toras. Se número excedesse o máximo de dias estabelecido, o veículo passaria a ser suspeito.</p> <p>- Operador do sistema verificaria a movimentação dos veículos suspeitos.</p> <p>- Operador identificaria veículos com fortes indícios de fraude -- por exemplo, movimentação entre a empresa e áreas florestais não cadastradas -- e acionaria um fiscal para inspecionar o veículo ou a área suspeita.</p> <p>- Fiscal inspecionaria veículos ou áreas suspeitas.</p>	<p>Operação 1</p> <p>- Autos de infração por transporte ilegal de toras.</p> <p>Operação 2</p> <p>- Autos de infração por transporte ilegal de toras.</p> <p>- Identificação de áreas suspeitas que deveriam ser inspecionadas.</p> <p>Operação 3</p> <p>- Alerta sobre veículos efetuando movimentação suspeita.</p> <p>- Localização de áreas e do veículo suspeitos.</p> <p>- Expedição de mandato de inspeção com informações acima.</p>
- Horário de chegada do veículo à fábrica.	- Operador do veículo enviaria mensagem usando TCM.		
- Identidade e coordenadas da empresa.	- Empresário.		
- Dados identificadores ⁴ dos veículos autorizados a transportar madeira.	- Empresário.		
- Rota entre fábrica e floresta..	- Técnico da gerência de controle registraria dados no sistema. Essa informação poderia ser obtida a partir da primeira viagem entre a floresta e a fábrica ou através de mapa de estradas já existente no programa.		
- Número máximo de dias sem registro de mensagens de transporte de toras que deveria ser considerado suspeito quando o veículo registrasse movimentação.	- Técnico da gerência de controle registraria o número no sistema.		

⁴ Nome e CPF do proprietário. Número da placa e do chassi no caso de caminhão. Informação equivalente no caso de transporte fluvial. Número do plano de manejo ou de desmatamento ao qual o veículo está associado.

Custos e administração do sistema de rastreamento

O custo do rastreamento pode ser incorporado aos custos de autorização da mesma forma que ocorre com a ATPF de papel. Comparamos os custos da ATPF eletrônica para o transporte rodoviário com os custos da ATPF de papel. O custo do rastreamento do transporte ou a ATPF eletrônica pode ser calculado da seguinte forma.

$$CT_{\text{unitário}} (\text{Custo Total do Rastreamento por metro cúbico transportado}) = \text{CAR}/\text{VTT}$$

Onde:

CAR (Custo Anual do Rastreamento) = Custo Mensal do Rastreamento * 12 meses.

$$\text{VTT (Volume Total Transportado por ano)} = \text{CD} * \text{DT} * \text{M} * \text{CV}$$

Onde:

CD = Número de cargas diárias que cada veículo transporta. Geralmente é uma função da distância entre a floresta e a fábrica.

DT = Dias de trabalho por mês – geralmente 22.

M = Número de meses utilizados para transporte. Pode variar conforme a navegabilidade do rio ou trafegabilidade da estrada.

CV = Carga em metros cúbicos de toras que o veículo pode transportar por viagem.

A Figura 3 mostra a estimativa do custo da ATPF eletrônica considerando o transporte em um caminhão médio (25 m³ por carga), em várias distâncias (número de viagens diárias) e assumindo que seria possível realizar o transporte durante sete meses por ano. Nota-se que o custo por metro cúbico da ATPF eletrônica diminui à medida que o número de viagens diárias aumenta – ou seja, à medida que a distância entre a floresta e a fábrica diminui. Isso ocorre porque o custo mensal do rastreamento nesta escala de uso seria fixo, enquanto o volume total transportado aumentaria. A Figura 4 mostra a mesma estimativa considerando um caminhão grande (carga de 45 m³ por viagem)⁵. É importante notar que em ambos os casos o custo da ATPF eletrônica não seria proibitivo para o empresário. Por exemplo, o custo unitário do monitoramento do transporte de uma área que permite o transporte de duas cargas diárias – uma distância comum em boa parte dos pólos madeireiros da Amazônia - equivaleria a cerca de R\$ 0,32/m³ a R\$ 0,51/m³. Esses valores representariam menos de 2% do valor da madeira em tora posta na fábrica.

Por outro lado, o custo da ATPF de papel por metro cúbico transportado depende do volume que pode ser transportado em cada veículo e do número máximo de toras que pode ser anotado em cada ATPF. Por exemplo, uma ATPF que custa R\$ 10,00

⁵ Em ambos os cálculos utilizamos a referência da Autotrac para o custo mensal do rastreamento equivalente a R\$330,00 por veículo, sendo: R\$ 220,00 referentes ao *leasing* do Terminal de Comunicação Móvel e R\$ 100,00 referentes à mensalidade da comunicação de dados.

equivaleria a um custo de R\$ 0,25/m³ para uma carga de um caminhão grande (40 m³ de toras) e R\$ 0,4/m³ para uma carga de caminhão pequeno (25 m³ de toras). Se o veículo é muito grande e leva várias espécies – por exemplo, uma jangada – é necessário usar mais de uma ATPF por veículo.

Finalmente, podemos comparar os custos da ATPF eletrônica e ATPF de papel para o transporte rodoviário. Em ambas capacidades de cargas observamos as mesmas tendências (Figura 3 e 4). Os custos unitários da ATPF eletrônica e de papel seriam similares para o transporte em distâncias intermediárias (equivalentes a duas a três viagens por dia). O custo da ATPF eletrônica seria cerca de duas vezes maior do que da ATPF de papel no caso de transporte de áreas mais distantes (equivalente a apenas uma viagem por dia). Por outro lado, para o transporte em curta distância (equivalente a quatro viagens por dia), o custo da ATPF eletrônica seria cerca de 36% menor do que a ATPF de papel.

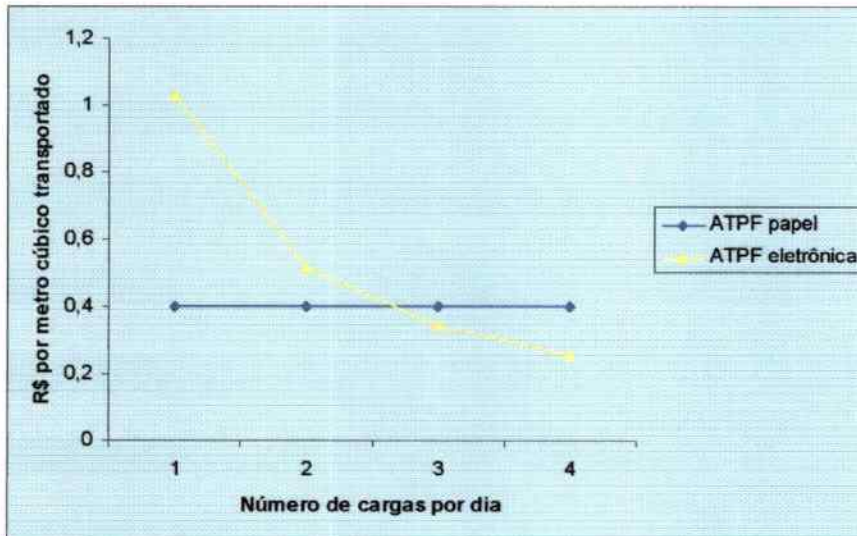


Figura 3. Custos da ATPF eletrônica e de papel para carga média (25 m³) de acordo com número de cargas transportadas diariamente.

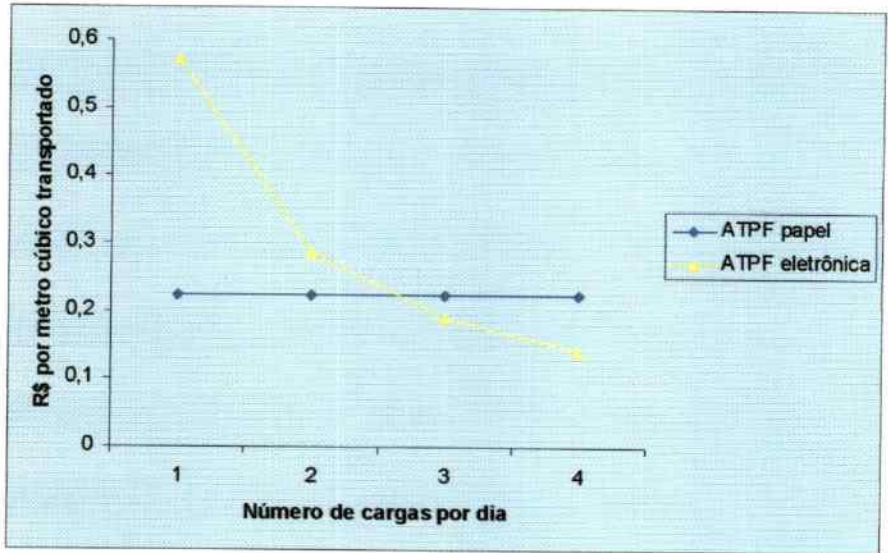


Figura 4. Custos da ATPF eletrônica e de papel para carga grande (45 m³) e de acordo com número de cargas transportadas diariamente.

É importante notar que a ATPF eletrônica poderá reduzir os custos indiretos para os empresários madeireiros. Os dados das ATPFs de papel preenchidas são transferidos para fichas de controle que devem ser enviadas ao Ibama para prestação de contas. Esse trabalho seria eliminado, o que permitiria reduzir custos.

Para facilitar a administração do controle, o gestor ambiental deveria contratar e pagar a operadora do sistema de comunicação. A gestora ambiental incluiria esse valor no custo do licenciamento e controle; tal custo poderia ser cobrado do usuário como uma mensalidade.

Questões para a fase de desenvolvimento e teste do controle de origem de toras

Desenvolvimento e teste das operações de controle

Consistirá no desenvolvimento do sistema em todos os seus detalhes. Isso envolverá uma análise detalhada de demandas e a programação para integrar banco de dados do órgão gestor com o programa QTRACS BR. Esse trabalho deverá ser feito por especialistas da operadora do sistema, do Promanejo e dos órgãos ambientais envolvidos. Após o desenvolvimento do sistema, será necessário realizar um teste operacional. Para isso, o TCM seria instalado em um número piloto de veículos de

transporte de madeira (por exemplo, 10 a 20) vinculados a projetos de manejo e desmatamento.

Participação dos envolvidos – o pacto federativo

Atualmente, o controle da exploração de madeira é feito pelo Ibama e parte do desmatamento é controlado pelos Órgãos Estaduais de Meio Ambiente. O controle de origem da madeira pressupõe que o controle será integrado, ou seja, envolve as duas atividades. Por exemplo, será necessário ter uma base de dados comum sobre as autorizações de desmatamento. Dessa forma, será preciso harmonizar o papel de ambas as instituições no controle.

Dimensionar o sistema e a localização de centros de controle

Para disseminar o uso desse sistema é preciso dimensionar os investimentos necessários. Algumas informações disponíveis permitem estimar a ordem de grandeza do controle para toda a Amazônia. Cerca de 400 planos de manejo estavam em funcionamento na Amazônia no ano 2000 (Ibama 2000). Estimamos que cerca de 800 a 1.200 veículos estejam envolvidos no transporte de toras desses projetos, considerando que seriam necessários de dois a três veículos para transportar a madeira de cada projeto.

Estimamos que o número total de veículos envolvidos no transporte de madeira deve ser bem maior – de 5.000 a 7.500. Essa estimativa considerou que existem cerca de 2.500 empresas madeireiras na região e que cada uma usa dois a três veículos para o transporte de toras. Esse número de veículos está dentro das possibilidades de trabalho da empresa operadora que já monitora mais de 30 mil veículos no Brasil.

O controle ambiental efetivo exigiria uma presença maior dos órgãos ambientais no interior da Amazônia. Essa presença seria necessária para facilitar o acesso dos usuários aos serviços dos órgãos ambientais e para permitir uma fiscalização mais próxima das atividades de uso do solo. Para controlar o transporte de toras seria necessário instalar as antenas nos veículos cadastrados. Estudos do Imazon indicam que existem cerca de 76 pólos de processamento de madeira em 14 regiões produtoras na Amazônia. O gestor ambiental deveria ter como meta uma gerência de controle pelo menos nas 14 regiões produtoras. Para permitir um monitoramento externo, as sedes dos gestores ambientais deveriam ter cópias dos sistemas nas capitais dos Estados e em Brasília.

Agradecimentos: agradeço a Helder Carvalho, Vladimir Souza e Claudionor Nunes da Autotrac e a Ricardo Nunes da Central de Monitoramento OmniSAT/Ibama por apresentarem o funcionamento do sistema OmniSAT.

REFERÊNCIAS

MMA/Ibama, 2000. Avaliação dos planos de manejo florestal sustentável da Amazônia. Relatório Técnico - Projeto BRA 97/044 – Documento 73. Brasília – DF, Brasil.