

C&S SIG

***SIG, AMAZÔNIA E POLÍCIA FEDERAL:
Geointeligência no combate ao
desmatamento ilegal na Amazônia***

Franco Perazzoni

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ciência e Sistemas de Informação Geográfica

Instituto Superior de Estatística e Gestão de Informação
da Universidade Nova de Lisboa

SIG, AMAZÔNIA E POLÍCIA FEDERAL

Geointeligência no combate ao desmatamento ilegal na Amazônia

Dissertação orientada por
Professor Doutor Rui Pedro Julião

Novembro de 2012

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Rui Pedro Julião, por nos orientar e apoiar nesta empreitada.

Ao Professor Doutor Pedro Cabral, em nome de quem agradeço a todos os docentes do ISEGI, não apenas pelo conhecimento transmitido, mas, sobretudo, pela forma que nos acolheram e conduziram durante todo o curso.

À equipe da DMAPH, assim como todos os policiais e profissionais que, no estrito cumprimento do dever, inobstante os mais diversos desafios, atuam, diuturnamente, em defesa da Floresta Amazônica, ainda que, na esmagadora maioria das vezes, não recebam o nosso mais singelo reconhecimento.

Al mio nonnino (in memoriam).

À minha mãe, signo maior de minha existência, minha irmãzinha e toda a família, cuja distância e saudade só nos tem sido suportáveis pelo apoio que sempre dispensaram a este e tantos outros projetos.

À minha esposa, pelo amor.

A Deus, por tudo.

SIG, AMAZÔNIA E POLÍCIA FEDERAL

Geointeligência no combate ao desmatamento ilegal na Amazônia

RESUMO

O desenvolvimento de novas tecnologias de detecção e controle do desmatamento ilegal, bem como surgimento de sistemas informatizados de controle e gestão da cadeia produtiva da madeira, fez com que, necessariamente, a atividade delituosa relacionada à extração e comércio ilegal de madeira amazônica também se modernizasse, adquirindo novos contornos. Hoje, estes ilícitos se tornaram mais complexos, passando a envolver com muito mais frequência a participação de funcionários públicos corruptos, além do apoio de profissionais altamente especializados. Ao lado de meios investigativos já consolidados como as interceptações telefônicas e a quebra de sigilo bancário e fiscal, o conhecimento e efetivo emprego de Sistemas de Informação Geográfica são imprescindíveis. Isso porque, dadas às dimensões e características da região amazônica, o uso de imagens de satélite das áreas envolvidas, bem como os variados recursos de modelação e análise de informações espaciais e não-espaciais disponíveis em SIG, resulta em valioso meio investigativo, além de permitir um melhor planejamento e resultado nas ações ostensivas de campo com grande economia de recursos materiais e humanos. Este é o objetivo primordial desta dissertação: demonstrar como essas tecnologias, ainda pouco conhecidas no meio policial, podem e devem se revestir em importante aliadas às ações de investigação e repressão a ilícitos relacionados ao desmate ilegal no interior de áreas protegidas na Amazônia.

GIS, AMAZON AND BRAZILIAN FEDERAL POLICE

Geointelligence against illegal deforestation in Amazon

ABSTRACT

Following the development of technologies for detection and control of illegal logging, as satellite images and the computerized control systems for management of wood production chain, the criminal activity related to the extraction and trade of illegal Amazon timber also modernized, acquiring new contours. Today, these crimes have become more complex, going to involve much more frequently corrupted public servants of environmental agencies and professional expertise. Along with already established investigative methods such as telephone intercepts and breach of bank secrecy the effective use of Geographical Information Systems became essential. This is because, given the size and form of the Amazon region, satellite images and the varied resources of spatial and nonspatial data analysis available in GIS results in a very valuable investigative tool, and allows better planning and result in overt actions in the field with great economy of material and human resources. This is the primary goal of this dissertation: demonstrate how the use of these GIS, still little known in the police agencies, can and should take an important ally to the actions of criminal investigations related to illegal deforestation inside protected areas in the Amazon.

PALAVRAS-CHAVE

Amazônia

Polícia Federal

Desmatamento

Geointeligência

Sistemas de Informação Geográfica

KEYWORDS

Amazon

Federal Police

Deforestation

Geointelligence

Geographical Information Systems

ACRÓNIMOS

- APF** – Agente de Polícia Federal
- APP** – Área de Preservação Permanente
- CPB** – Código Penal Brasileiro
- CIG** – Ciência de Informação Geográfica
- CPPB** – Código de Processo Penal Brasileiro
- CF/88** – Constituição da República Federativa do Brasil de 1988
- DELEMAPH** – Delegacia de Repressão a Crimes contra Meio Ambiente e Patrimônio Histórico
- DETER** – Sistema de Detecção do Desmatamento em Tempo Real
- DMAPH** – Divisão de Repressão a Crimes contra o Meio Ambiente e Patrimônio Histórico
- DPF** – Delegado de Polícia Federal
- EPF** – Escrivão de Polícia Federal
- FUNAI** – Fundação Nacional do Índio
- GAGeo** – Grupo de Análise e Geointeligência
- GEOINT** – Geointeligência
- GPS** – Global Positioning System
- IBAMA** – Instituto Brasileiro dos Recursos Naturais e Meio Ambiente
- IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- ICMBio** – Instituto Chico Mendes de Biodiversidade
- IMAZON** – Instituto do Homem e da Amazônia
- INPA** – Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia
- INPE** – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
- IMINT** – Inteligência de Imagens (*Image Intelligence*)
- MMA** – Ministério do Meio Ambiente
- MJ** – Ministério da Justiça
- PCF** – Perito Criminal Federal
- PF** – Polícia Federal
- PEF** – Plano de Exploração Florestal
- PMF** – Plano de Manejo Florestal
- PRODES** – Programa de Monitoramento do Desmatamento na Amazônia
- SIG** – Sistemas de informações Geográficas
- TI** – Terra Indígena
- UC** – Unidade de Conservação

Índice do Texto

AGRADECIMENTOS	iii
RESUMO.....	iv
ABSTRACT	v
PALAVRAS-CHAVE.....	vi
KEYWORDS.....	vi
ACRÓNIMOS	vii
ÍNDICE DE TABELAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. Enquadramento.....	1
1.2. Objectivos.....	3
1.3. Hipóteses de trabalho	3
1.4. Estrutura do trabalho.....	4
2. INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA E GEOINTELIGÊNCIA POLICIAL	5
2.1. O Espaço Geográfico e a Polícia	5
2.2. O que são Sistemas de Informações Geográficas (SIG)?.....	6
2.3. SIG e Polícia: da Análise Criminal “Clássica” à moderna Geointeligência Policial	9
2.3.1 <i>Análise Criminal: dos mapas de pinos aos Sistemas de Informação Geográfica</i>	9
2.3.1 <i>Geointeligência Policial: podem os mapas auxiliar na elucidação de crimes?.....</i>	12
3. A POLÍCIA FEDERAL (PF)	22
3.1. Panorama.....	22
3.2 Polícia Federal: atribuições, estrutura organizacional e de pessoal.....	22
3.3 Polícia Federal: recursos humanos.....	23
3.3 A Polícia Federal e o combate aos crimes ambientais	25
3.4 A Polícia Federal e os Sistemas de Informação Geográfica	30
4. O DESMATAMENTO ILEGAL EM ÁREAS PROTEGIDAS NA AMAZÔNIA	33
4.1. Quando uma madeira amazônica é legal?	36
4.2. Legalizando a madeira ilegal: o desmatamento como ramo do crime organizado	43
5. POLÍCIA FEDERAL, SIG E AMAZÔNIA: GEOINTELIGÊNCIA NO COMBATE AO DESMATAMENTO ILEGAL	48
5.1. O projeto GAGeo – Grupo de Análise e Geointeligência.....	50
5.2. Casos de estudo	61
5.2.1 Caso de estudo n.º 1.....	61
5.1.2 Caso de estudo n.º 2.....	69
5.1.3 Caso de estudo n.º 3.....	76
6. CONCLUSÕES	86
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	89
ANEXOS	93

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Dimensões do Crime (Brantingham, 1981).....	5
Tabela 2: Dimensões espacial, temporal e temática.	7
Tabela 3: Tipos de arquivos digitais utilizados em SIG.	8
Tabela 4: Definição dos diferentes componentes da GEOINT (NGA, 2006).....	13
Tabela 5: Modelo de Kahaner.	18
Tabela 6: Fases e respectivas tarefas aplicadas à GEOINT (Meillón, 2008).	20
Tabela 7: Polícias do Brasil.....	22
Tabela 8: Cargos e funções na Polícia Federal.	24
Tabela 9: Operações realizadas (DMAPH, 20012). *Atualizado até agosto/2012.	27
Tabela 10: Resultados Operação Arco de Fogo. Fonte: DMAPH. Agosto/2012.	29
Tabela 11: Fases de elaboração do PMF.	39
Tabela 12: Principais crimes relacionados à extração florestal ilegal.	45
Tabela 13: Análise SWOT.....	49
Tabela 14: Computação tecnocêntrica vs. computação sócio-técnica (Reeve et al., 1999). .	50
Tabela 15: Programas utilizados pelo GAGeo.....	54
Tabela 16: Bases de dados úteis ao GAGeo.....	55
Tabela 17: Imagens de satélite utilizadas pelo GAGeo.	55
Tabela 18: Critérios de interpretação visual.	59
Tabela 19: Caso de Estudo n.º 1 - PMFs suspeitos (GAGeo, 2012).....	66

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Áreas protegidas na Amazônia (2000-12).....	1
Figura 2: Resumo esquemático de um SIG.....	7
Figura 3: Mapa de pinos (Harries, 1999).	10
Figura 4: Componentes da GEOINT (NGA, 2006).	14
Figura 5: Uso de imagens orbitais na confirmação de mineração (GAGeo, 2012).	15
Figura 6: Arquivo vetorial da poligonal e informações do processo n.º 833039/2006.....	16
Figura 7: Análise conjunta dos dados vetoriais, imagem e dados do processo minerário.	17
Figura 8: Ciclo de Inteligência (Kahaner, 1997 e Meillón, 2008).	19
Figura 9: GEOINT (adaptado de Meillón, 2008).	20
Figura 10: Estrutura da PF. Níveis Operacional, Intermediário e Executivo.	23
Figura 11: Efetivo da Polícia Federal (FENAPEF, 2012).....	25
Figura 12: Distribuição geográfica das DELEMAPHs (DPF, 2012).	26
Figura 13: Vias de transporte e pólos madeireiros da Amazônia (IMAZON, 2006).	28
Figura 14: Unidades da Polícia Federal e circunscrições na Amazônia.....	28
Figura 15: Desmatamento na Amazônia (INPE, 2012).....	29
Figura 16: Veículo aéreo não-tripulado (VANT) da PF.	31
Figura 17: Plataforma do InteliGeo.	32
Figura 18: Operação Arco de Fogo (DPF, 2012).	32
Figura 19: Amazônia Legal x Países Europeus (INPA, 2012)	33
Figura 20: Exemplo de propriedade rural situada na Amazônia.....	37
Figura 21: Exemplo de propriedade rural com PMF.	40
Figura 22: Dados constantes do DOF /GF (DMAPH, 2012).	41
Figura 23: Representação esquemática do comércio legal de madeira.....	42
Figura 24: Resumo esquemático da extração madeireira ilegal (DMAPH,2012).	46
Figura 25: Fases de Desenvolvimento do projeto GAGeo	51
Figura 26: Questionário sobre o impacto do GAGeo nas pessoas.	56
Figura 27: Gráfico comparativo do impacto do GAGeo nas pessoas.....	57
Figura 28: Estágios do desmatamento (Planeta Sustentável, 2010).....	58
Figura 29: Caso de Estudo n.º 1 - Mapa de localização.....	62
Figura 30: Caso de Estudo n.º 1 - Localização das madeireiras.	64
Figura 31: Caso de Estudo n.º 1 - Inconsistências na emissão de DOFs (GAGeo, 2012). ...	65
Figura 32: Caso de Estudo n.º 1 - Imagens orbitais do “PMF I” (GAGeo, 2012).....	66
Figura 33: Caso de Estudo n.º 1 - Imagens do PMF II em 2010-2011 (GAGeo, 2012).	67
Figura 34: Caso de Estudo n.º 1 - Imagem do PMF II em 01/05/2012 (GAGeo, 2012).	67
Figura 35: Caso de Estudo n.º 1 - PMF III em 2010-11 (GAGeo, 2012).	68
Figura 36: Caso de Estudo n.º 1 - PMF III em 07/07/2012 (GAGeo, 2012).	68
Figura 37: Caso de Estudo n.º 1 - Resumo esquemático.....	69
Figura 38: Madeiras localizadas na Flona Trairão e na madeireira GV.	70
Figura 39: Armas apreendidas no interior da Flona.....	70

Figura 40: Agenda localizada no interior do veículo apreendido.....	70
Figura 41: Caso de Estudo n.º 2 - Trator Komatsu (GAGeo, 2012).	71
Figura 42: Caso de Estudo n.º 2 - Mapa de localização.....	71
Figura 43: Caso de Estudo n.º 2 - PMF I em 08/2010 e 07/2011 (GAGeo, 2012).	73
Figura 44: Caso de Estudo n.º 2 - PMF II em 01/2008 e 12/2011 (GAGeo, 2012).	74
Figura 45: Caso de Estudo n.º 2 - PMF III (GAGeo, 2012).....	75
Figura 46: Caso de Estudo n.º 2 - Resumo esquemático.....	76
Figura 47: Caso de Estudo n.º 3 - Mapa de localização.....	77
Figura 48: Caso de Estudo n.º 3 – Fazenda 1 em 09/04/2011 (GAGeo, 2012).	80
Figura 49: Caso de Estudo n.º 3 - Fazenda 1 em 31/08/2011(GAGeo, 2012).....	80
Figura 50: Caso de Estudo n.º 3 – Fazenda 1 - Desmate em APP (GAGeo, 2012).	81
Figura 51: Caso de Estudo n.º 3 - Fazenda 2 em 15/10/2010 (GAGeo, 2012).....	82
Figura 52: Caso de Estudo n.º 3 - Fazenda 2 em 31/08/2011(GAGeo, 2012).....	83
Figura 53: Caso de Estudo n.º 3 - Fazenda 2 - Desmate de 489 há (GAGeo,2012).	83
Figura 54: Caso de Estudo n.º 3 - Fazenda 2 - Desmate em APP (GAGeo, 2012).	84
Figura 55: Caso de Estudo n.º 3 - Esquema criminoso	85
Figura A-1. 1: Caso de Estudo 1- Desmates em Terras Indígenas (DETER, 2010-11).....	93
Figura A-1. 2: Caso de estudo n.º 1 - Desmates em Terras Indígenas (IMAZON, 2010-12). 94	
Figura A-1. 3: Caso de estudo n.º 1 - “PMF I” em 31/05/2012 (GAGeo, 2012).....	95
Figura A-1. 4: Caso de estudo n.º 1 - “PMF I” em 23/07/2011 (GAGeo, 2012).....	96
Figura A-1. 5: Caso de estudo n.º 1 - “PMF II” em 20/07/2010 (GAGeo, 2012).....	97
Figura A-1. 6: Caso de estudo n.º 1 - “PMF II” em 21/06/2011 (GAGeo, 2012).....	98
Figura A-1. 7: Caso de estudo n.º 1 - “PMF II” em 01/05/2012 (GAGeo, 2012).....	99
Figura A-1. 8: Caso de estudo n.º 1 - “PMF III” em 27/07/2010 (GAGeo, 2012).....	100
Figura A-1. 9: Caso de estudo n.º 1 - “PMF III” em 12/06/2011 (GAGeo, 2012).....	101
Figura A-1. 10: Caso de estudo n.º 1 - “PMF III” em 07/07/2012 (GAGeo, 2012).....	102
Figura A-2. 1: Caso de estudo n.º 2 - “PMF I” em Ago/2010 (GAGeo, 2012).	103
Figura A-2. 2: Caso de estudo n.º 2 - “PMF I” em Dez/2011 (GAGeo, 2012).	103
Figura A-2. 3: Caso de estudo n.º 2 - "PMF II" em Ago/2008 (GAGeo, 2012).	104
Figura A-2. 4: Caso de estudo n.º 2 - "PMF II" em Dez/2011 (GAGeo, 2012).	104
Figura A-2. 5: Caso de estudo n.º 2 - "PMF III" em 01/08/2009 (GAGeo, 2012).	105
Figura A-2. 6: Caso de estudo n.º 2 - "PMF III" em 10/08/2011 (GAGeo, 2012).....	105
Figura A-3. 1: Caso de estudo n.º 3 - "Fazenda 1" em 09/04/2011 (GAGeo, 2012).	106
Figura A-3. 2: Caso de estudo n.º 3 - “Fazenda 1” em 31/08/2011 (GAGeo, 2012).	106
Figura A-3. 3: Caso de estudo n.º 3 - "Fazenda 1" - Desmate em APP (GAGeo, 2012).	107
Figura A-3. 4: Caso de estudo n.º 3 - "Fazenda 2" em 15/10/2010 (GAGeo, 2012).	108
Figura A-3. 5: Caso de estudo n.º 3 - “Fazenda 2” em 31/08/2011 (GAGeo, 2012).	109
Figura A-3. 6: Caso de estudo n.º 3 - “Fazenda 2” - Desmate de 489 ha (GAGeo, 2012)...	109
Figura A-3. 7: Caso de estudo n.º 3 - “Fazenda 2” - Desmate em APP (GAGeo, 2012).	110

1. INTRODUÇÃO

1.1. Enquadramento

Nestes últimos anos, o número de áreas protegidas federais na Amazônia brasileira praticamente dobrou.

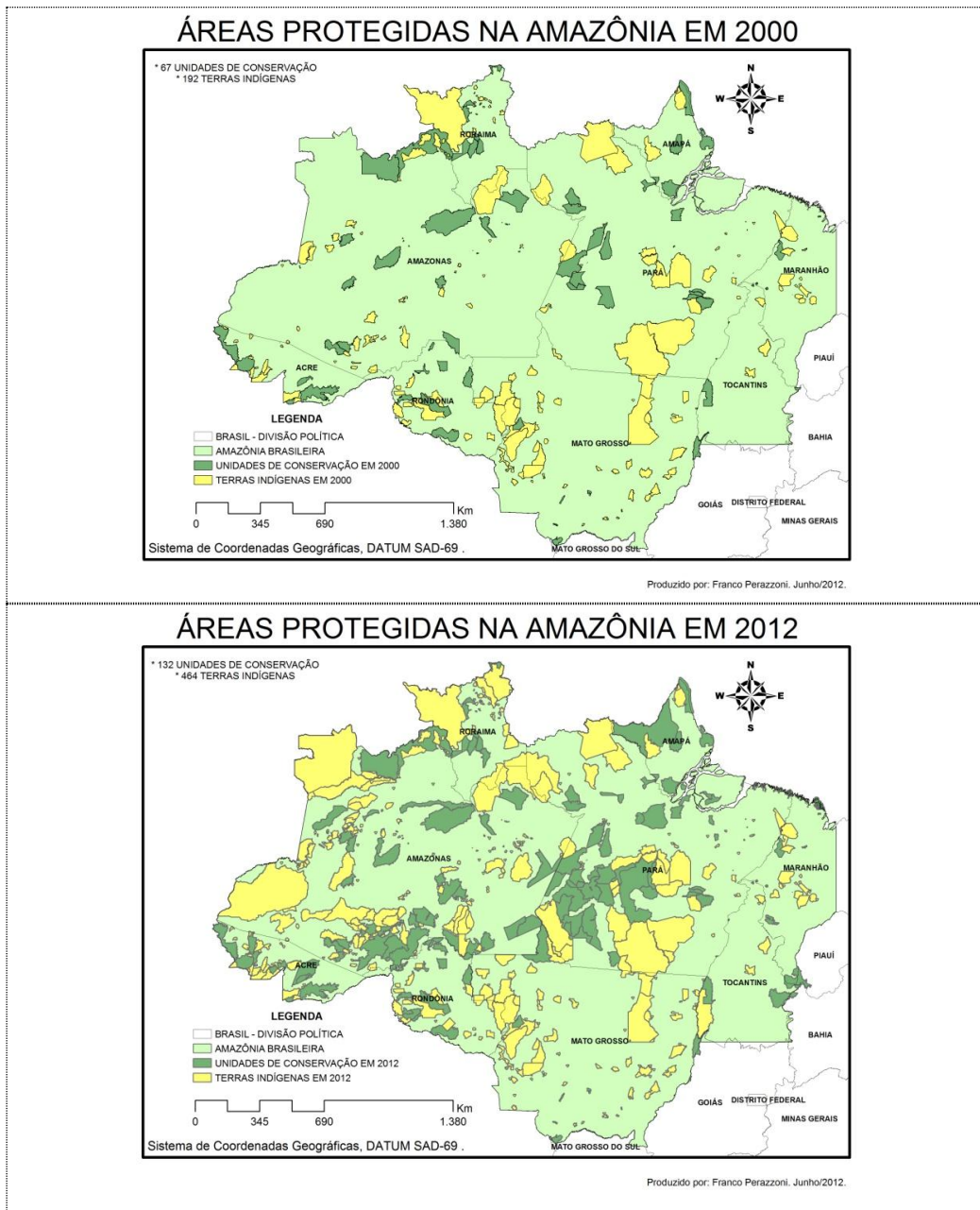


Figura 1: Áreas protegidas na Amazônia 2000-12 (ICMBio, 2012 e FUNAI, 2012).

São gigantescas áreas que pertencem à União e, portanto, sob o aspecto criminal, são de responsabilidade do Departamento de Polícia Federal.

Por outro lado, também se intensificaram os esforços e ações governamentais e não-governamentais de prevenção e repressão aos crimes ambientais no interior dessas áreas,

conforme amplamente divulgado pela mídia nacional e internacional.

Neste sentido, merece destaque a Operação “Arco de Fogo”, um conjunto de ações coordenadas, iniciadas em fevereiro/2008 e desencadeadas nos estados de Rondônia, Mato Grosso, Maranhão e Pará destinado a reprimir e prevenir o crime organizado ambiental na Amazônia, notadamente as atividades ilícitas que se relacionam ao desmatamento, transporte e comércio ilegal de produtos florestais.

É uma ação coordenada pela Polícia Federal e que conta com o apoio de outras instituições governamentais, a exemplo do Instituto Brasileiro de Recursos Naturais e Meio Ambiente (IBAMA), do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (ICMBio) e da Força Nacional de Segurança (FNS), cuja importância se revela, claramente, nos índices de desmatamento observados em 2011, os menores registrados pelo INPE desde a criação dos sistemas de monitoramento da Amazônia, há mais de 20 anos.

É importante, entretanto, termos em mente que apesar dos inegáveis avanços obtidos nessa seara, a Amazônia já perdeu cerca de 25% de sua cobertura original, um cenário desolador se tivermos em conta que no início da década de 80 a cobertura original ainda era da ordem de 95%.

Da mesma forma, os índices de 2011, mesmo após a considerável redução observada nestes últimos anos, representam nada menos que aproximadamente 6.000 km² de áreas desmatadas na Amazônia.¹

Soma-se a isso que o desmatamento ilegal no interior de áreas protegidas federais na Amazônia possui diversas e graves consequências, dentre as quais podemos destacar:

- Perda de biodiversidade e produtividade dos solos;
- Mudanças no regime hidrológico;
- Aquecimento global;
- Aculturação de comunidades indígenas e tradicionais da Amazônia;
- Violência no campo; e
- Evasão fiscal.

Note-se, aliás, que, dadas as características, dimensões e importância do bioma Amazônico, várias dessas consequências transcendem, em muito, os estáticos limites políticos do Brasil, causando impactos ambientais, econômicos e sociais em escalas regional e planetária.

Os dados e constatações acima são alarmantes, sobretudo, porque decorrentes, predominantemente, de um panorama que, além de resultar em grave ameaça à diversidade Amazônica, vem promovendo um cenário drástico e irreparável de desequilíbrio sócio-ambiental, a exigir contínua e enérgica atuação dos órgãos competentes, dentre eles, destacadamente, o Departamento de Polícia Federal (Perazzoni, 2008).

¹ O equivalente a cerca de 600.000 campos de futebol (90m x 120m).

1.2. Objectivos

O desenvolvimento de novas tecnologias de detecção e controle do desmatamento ilegal (destaque para os programas PRODES e DETER, ambos desenvolvidos pelo INPE), bem como o surgimento de sistemas informatizados de controle e gestão da cadeia produtiva da madeira (sistemas DOF e SISFLORA), fez com que, necessariamente, a atividade delituosa relacionada à extração e comércio ilegal de madeira também se modernizasse, adquirindo novos contornos.

Estes ilícitos, hoje, se tornaram mais complexos, passando a envolver com muito mais frequência conhecimentos e profissionais especializados no intuito de elaborar e aprovar estudos, laudos ou relatórios ambientais ideologicamente falsos, imprescindíveis à legalização e comércio de produtos florestais extraídos criminosamente de áreas não autorizadas.

Tais avanços estão a exigir das polícias um maior empenho e modernização, sobretudo no que se refere às suas atividades de inteligência e investigação criminal.

Assim, ao lado de meios investigativos já consolidados como as interceptações telefônicas e a quebra de sigilo bancário e fiscal, o conhecimento e efetivo emprego de Sistemas de Informação Geográfica são imprescindíveis (Barreto, 2009)

Isso porque, dadas às dimensões e características da região amazônica, o uso de imagens de satélite das áreas envolvidas, bem como os variados recursos de modelação e análise de informações espaciais e não-espaciais disponíveis em SIG resultam em valiosos meios investigativos, além de permitir um melhor planejamento e resultado nas ações ostensivas de campo com grande economia de recursos materiais e humanos.

E mais: o uso dos SIG pode se revelar de fundamental importância, não apenas ao planejamento e maior eficiência na realização de ações de combate ao desmatamento ilegal na Amazônia, mas, sobretudo, à própria robustez, sob o ponto de vista jurídico-criminal, do conjunto probatório produzido durante as respectivas investigações empreendidas pelo Departamento de Polícia Federal.

O objetivo principal deste estudo, portanto, é demonstrar como o emprego dessas tecnologias pode e deve se revestir em importante aliado às ações de investigação e repressão a ilícitos relacionados ao desmate ilegal no interior de áreas protegidas na Amazônia.

1.3. Hipóteses de trabalho

A partir de todo o exposto, formulam-se as seguintes hipóteses:

- Ao lado de meios investigativos já consolidados como o monitoramento telefônico e a quebra de sigilo bancário e fiscal, o conhecimento e efetivo emprego de técnicas de detecção remota e geoprocessamento são de grande valia ao eficaz cumprimento das missões institucionais do Departamento de Polícia Federal na investigação e repressão de crimes ambientais relacionados ao desmatamento ilegal na Amazônia.

- Os SIG, além de possibilitar a constatação da própria ocorrência delituosa, são instrumentos de suma importância na quantificação do dano ambiental causado pelos criminosos, possibilitando, oportunamente, a adoção de medidas judiciais de descapitalização dos diversos envolvidos e garantindo a futura reparação dos prejuízos suportados por toda a coletividade.
- Os SIG permitem economia de recursos humanos e materiais, com melhores resultados, sob o ponto de vista jurídico-criminal, que o simples policiamento ostensivo e as fontes de informações classicamente utilizadas pela polícia (informantes, vigilâncias, interceptações telefônicas, etc.).

1.4. Estrutura do trabalho

O presente estudo encontra-se dividido em seis capítulos.

No primeiro capítulo faz-se a introdução e apresentação geral do trabalho desenvolvido, bem como respectivo enquadramento temático.

O segundo capítulo dedica-se a apresentar, em linhas gerais, a importância de que se reveste a compreensão do espaço geográfico para as atividades de polícia e alguns dos principais e recentes avanços que os SIG têm trazido nessa seara, com destaque para o advento da Geointeligência (GEOINT), suas principais características e possíveis aplicações na investigação criminal de ilícitos relacionados à natureza.

Haja vista o objetivo principal deste trabalho ser justamente ilustrar a importância dos SIG (notadamente a GEOINT) às atividades de investigação e repressão ao desmatamento ilegal na Amazônia executadas pela Polícia Federal brasileira, o terceiro capítulo foca a análise da estrutura hodierna dessa organização, sob quatro aspectos que reputamos fundamentais: I) a organização orgânica propriamente dita, ou seja, onde se situam e como interagem os diferentes níveis estruturais (executivo, intermediário e operacional); II) os recursos humanos: requisitos de ingresso, formação e atividades específicas desenvolvidas; III) atribuições e atuação no combate aos crimes contra o ambiente; e IV) de que forma os SIG já se encontram integrados ao dia-a-dia da Polícia Federal brasileira.

No quarto capítulo apresenta-se o panorama geral do desmatamento ilegal na Amazônia e de que forma agem os seus principais envolvidos.

No quinto, faz-se uma apresentação do projeto GAGeo/DMAPH (Grupo de Análise e Geointeligência da Divisão de Repressão a Crimes contra o Meio Ambiente da Polícia Federal) e examinam-se alguns casos práticos que visam ilustrar a importância da GEOINT no combate a esses ilícitos.

Finalmente, no sexto capítulo, apresentam-se as conclusões do estudo desenvolvido, identificando-se possíveis temas para desenvolvimento ulterior.

2. INFORMAÇÃO GEOGRÁFICA E GEOINTELIGÊNCIA POLICIAL

2.1. O Espaço Geográfico e a Polícia

O conhecimento geográfico é inerente e imprescindível às atividades de policiamento.

Afinal, para bem e fiel cumprir com sua importante missão, todo policial deve conhecer a região em que atua: o traçado das ruas, a localização das residências, comércios etc.

Para tanto, os mapas, há muito, se revestem em valiosos aliados, vez que permitem aos policiais de todo mundo se orientar e deslocar com agilidade e segurança a fim de atender ocorrências ou, simplesmente, patrulhar as vias e logradouros públicos com o fito de inibir, com a sua presença ostensiva, a ação de potenciais criminosos.

Note-se, porém, que a aplicação e valia do conhecimento geográfico, no âmbito das polícias, extrapola, em muito, a simples localização e orientação dos agentes policiais, podendo revestir-se, também, numa inestimável ferramenta à própria prevenção e elucidação de eventos criminosos, senão vejamos.

O crime possui, basicamente, quatro dimensões (Brantingham, 1981):

<u>DIMENSÃO</u>	<u>CARACTERÍSTICAS</u>
JURÍDICA	É contrário à Lei.
VITIMOLÓGICA	É dirigido a um “alvo”: uma pessoa ou objeto.
OFENSIVA	É praticado por alguém, em razão de múltiplos fatores, dentre eles, principalmente, a oportunidade e a motivação.
GEOGRÁFICA	É localizado em algum lugar: via públicas, interior de residências, praças etc.

Tabela 1: Dimensões do Crime (Brantingham, 1981).

Estas quatro dimensões, aliás, constituem o arcabouço teórico da chamada “criminologia de ambientes”, primeira teoria criminológica a focar fatores e dados espaciais, bem como a sua influência sobre o comportamento criminoso e a vitimização, revestindo-se de fundamental importância para o surgimento da análise criminal geográfica como hoje conhecemos (Boba, 2009).

Chainey (2005), entretanto, alerta-nos de que as dimensões vitimológica e do ofensor possuem, também, atributos ou qualidades de caráter geográfico que, por seu turno, são de sobeja valia a um melhor entendimento do evento criminoso: suas características, possíveis envolvidos e até mesmo o *modus operandi*.

Isso porque, agressor e vítima, necessariamente, saíram de algum local (residência, trabalho etc.) e se encontraram noutro (que, inclusive, pode ser ou não o mesmo lugar do crime).

É fácil perceber, portanto, que uma análise mais aprofundada desses elementos pode, no caso concreto, ser extremamente útil na elucidação de um crime ou prevenção de eventos semelhantes no futuro.

Tudo isso demonstra, claramente, que ferramentas que possibilitem uma melhor compreensão dos atributos geográficos de um crime revelam-se extremamente úteis às atividades de polícia, não apenas à elucidação, mas, também, à prevenção e combate a ocorrências análogas.

É nesse contexto que acreditamos que os SIG podem e devem contribuir para as atividades desempenhadas pela polícia, sobretudo no combate aos crimes ambientais, conforme tentaremos demonstrar.

2.2. O que são Sistemas de Informações Geográficas (SIG)?

Dentre as definições mais largamente utilizadas sobre SIG, destacamos as seguintes:

- “Um sistema que contém dados espacialmente referenciados que podem ser analisados e convertidos em informações para o uso em conjunto específico de finalidades. A característica principal de um SIG é analisar dados para gerar novas informações” (Parent,1988).
- “É um banco de dados contendo uma discreta representação da realidade geográfica na forma estática de objetos geométricos em duas dimensões, com seus atributos ou dados não espaciais associados, com uma funcionalidade grandemente limitada pelas operações geométricas primitivas pra criar novos objetos ou para computar as relações entre objetos, ou para simples interrogações e descrições sumárias” (Goodchild,1991).
- “Um caso especial de sistemas de informações, no qual o banco de dados consiste em informações sobre características distribuídas espacialmente, atividades ou eventos, os quais são definidos no espaço como pontos, linhas ou áreas. Os SIG manipulam os dados acerca desses pontos, linhas e áreas para estabelecer perguntas *ad hoc* e análises (Dueker,1979).
- “Um conjunto coerente de hardware, software, dados e pessoal, destinados a adquirir, armazenar, actualizar, manipular, analisar e apresentar informação georreferenciada” (Gaspar, 2008).

Todas essas definições apresentam alguns pontos comuns, senão vejamos: a) os SIG utilizam-se de um meio digital, portanto, o uso da informática (*hardware* e *software*) é imprescindível; b) estes dados precisam estar georreferenciados; c) devem conter funções de análises desses dados (Silva, 2003).

Em outras palavras, podemos dizer que os SIG se apresentam como uma interface integrada de software, hardware e dados geográficos, através da qual os utilizadores, por

meio de metodologias específicas, realizam a manipulação e análise de grandes bases de dados espaciais de forma a produzir informações relevantes sobre um determinado fenômeno.

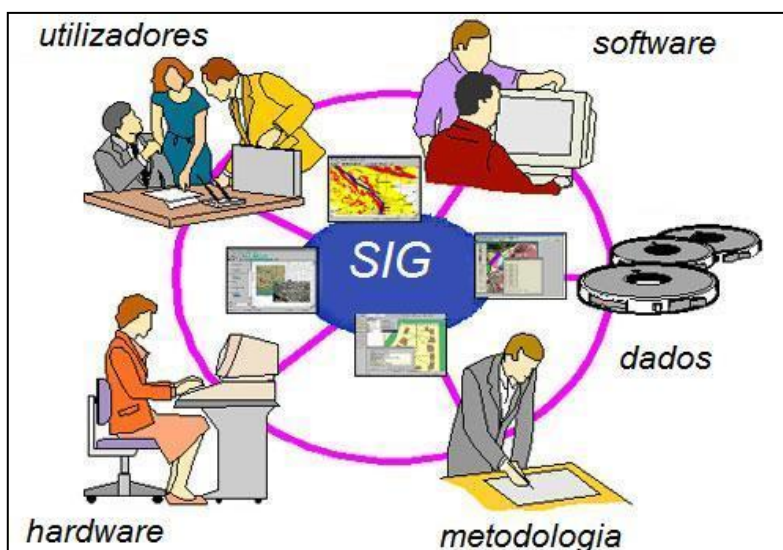


Figura 2: Resumo esquemático de um SIG.

Com relação ao software e hardware (elemento informático) e aos próprios utilizadores (elemento humano), cremos não haver maiores dúvidas quanto à sua definição, vez que não diferem, em linhas conceituais, daqueles elementos já presentes nos demais sistemas de informação.

Por outro lado, entretanto, cremos fazer-se necessário analisar com um pouco mais de profundidade o que seriam os chamados dados espaciais (ou geográficos).

Em termos didáticos, os fenômenos que ocorrem sobre a superfície da terra podem ser percebidos ou analisados sob três dimensões (Silva, 2003):

<u>DIMENSÃO</u>	<u>CARACTERIZAÇÃO</u>
ESPACIAL	As variações se dão de lugar para lugar (declividade, altitude, profundidade etc.).
TEMPORAL	As variações ocorrem ao longo do tempo (densidade demográfica, ocupação do solo).
TEMÁTICA	As variações são detectadas a partir de mudanças de características (geologia, cobertura florestal).

Tabela 2: Dimensões espacial, temporal e temática.

É interessante termos em mente que todas as variações detectadas, nas três dimensões, se realizam em algum lugar do espaço² (coordenadas X, Y e Z) e são, justamente, os registros

² Daí cremos que uma nomenclatura mais adequada para essas diferentes dimensões seria: I. **espacial simples** ou **espacial “pura”**; II. **espacial-temporal**; e III. **espacial-temática**.

e descrições das variações ocorridas no mundo real, nessas três dimensões, que chamamos, genericamente, de **dados espaciais** (Sinton, 1978 *apud* Silva, 2003).

Em um SIG, os dados espaciais podem ser armazenados e acessados sob vários tipos de arquivos, sendo os principais (Alves *et al.* 2010):

TIPO DE ARQUIVO	CARACTERÍSTICAS																																																																																																																																																									
<p>Vetorial</p> 	<p>A localização e a feição geométrica do elemento são armazenadas e representadas por vértices definidos por um par de coordenadas, conforme a seguir:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pontos: representados por um vértice, ou seja, por apenas um par de coordenadas; • Linhas ou arcos: representados por, no mínimo, dois vértices conectados, formando elementos que possuem extensão linear. • Polígonos: representados por, no mínimo, três vértices conectados. <p>Os principais formatos de arquivos vetoriais são: .shp, .dwg e .dxf.</p>																																																																																																																																																									
<p>Raster</p> 	<p>O terreno é representado por uma matriz de pontos individuais, com tamanho regular e conhecido, denominados <i>pixels</i>. A coloração do <i>pixel</i> depende de um valor associado e um conjunto de <i>pixels</i> dispostos de forma regular formam a imagem. Estes valores se referem a uma informação discreta para a área equivalente ao <i>pixel</i> e pode se relacionar, por exemplo, à reflectância de alvos medidas por sensores, restroespalhamento de ondas RADAR, temperaturas etc. Os principais formatos de arquivos <i>raster</i> são: .tiff, .bmp e .jpg.</p>																																																																																																																																																									
<p>Tabelas de atributos</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">Attributes of para_municipios</th> </tr> <tr> <th>Obj</th> <th>FID</th> <th>Shape *</th> <th>GECCODIGO</th> <th>NOME</th> <th>AREA TOT G</th> <th>Shape Leng</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td></td> <td>Polygon</td> <td>1300508</td> <td>Barreirinha</td> <td>5750,534</td> <td>4,443056</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td></td> <td>Polygon</td> <td>1302900</td> <td>Itaúés</td> <td>39958,394</td> <td>13,063161</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>Polygon</td> <td>1303007</td> <td>Itanhandá</td> <td>14105,619</td> <td>12,215595</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td>Polygon</td> <td>1303403</td> <td>Parintins</td> <td>5952,333</td> <td>5,108555</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td>Polygon</td> <td>1500107</td> <td>Abateetuba</td> <td>1610,743</td> <td>1,752333</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td>Polygon</td> <td>1500131</td> <td>Abel Figueiredo</td> <td>614,252</td> <td>1,268337</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td></td> <td>Polygon</td> <td>1500208</td> <td>Acará</td> <td>4343,772</td> <td>3,892208</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td></td> <td>Polygon</td> <td>1500305</td> <td>Afuá</td> <td>8372,772</td> <td>4,321583</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td></td> <td>Polygon</td> <td>1500347</td> <td>Água Azul do Norte</td> <td>7576,621</td> <td>4,590246</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td></td> <td>Polygon</td> <td>1500404</td> <td>Alenquer</td> <td>22282,075</td> <td>11,046281</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> <td>Polygon</td> <td>1500503</td> <td>Almeirim</td> <td>72960,274</td> <td>16,929899</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td></td> <td>Polygon</td> <td>1500602</td> <td>Altamira</td> <td>159695,338</td> <td>29,48514</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td></td> <td>Polygon</td> <td>1500701</td> <td>Anajés</td> <td>6921,709</td> <td>3,9348</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td></td> <td>Polygon</td> <td>1500800</td> <td>Ananindeua</td> <td>185,057</td> <td>0,862201</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td></td> <td>Polygon</td> <td>1500859</td> <td>Anapu</td> <td>11895,212</td> <td>8,354005</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td></td> <td>Polygon</td> <td>1500958</td> <td>Aurora do Pará</td> <td>1811,827</td> <td>2,499196</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td></td> <td>Polygon</td> <td>1501006</td> <td>Aveiro</td> <td>17074,29</td> <td>6,947861</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td></td> <td>Polygon</td> <td>1501105</td> <td>Begre</td> <td>4397,29</td> <td>3,773213</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td></td> <td>Polygon</td> <td>1501204</td> <td>Baão</td> <td>3758,273</td> <td>3,495457</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td></td> <td>Polygon</td> <td>1501253</td> <td>Bannach</td> <td>2956,633</td> <td>2,573955</td> </tr> </tbody> </table>	Attributes of para_municipios						Obj	FID	Shape *	GECCODIGO	NOME	AREA TOT G	Shape Leng	0		Polygon	1300508	Barreirinha	5750,534	4,443056	1		Polygon	1302900	Itaúés	39958,394	13,063161	2		Polygon	1303007	Itanhandá	14105,619	12,215595	3		Polygon	1303403	Parintins	5952,333	5,108555	4		Polygon	1500107	Abateetuba	1610,743	1,752333	5		Polygon	1500131	Abel Figueiredo	614,252	1,268337	6		Polygon	1500208	Acará	4343,772	3,892208	7		Polygon	1500305	Afuá	8372,772	4,321583	8		Polygon	1500347	Água Azul do Norte	7576,621	4,590246	9		Polygon	1500404	Alenquer	22282,075	11,046281	10		Polygon	1500503	Almeirim	72960,274	16,929899	11		Polygon	1500602	Altamira	159695,338	29,48514	12		Polygon	1500701	Anajés	6921,709	3,9348	13		Polygon	1500800	Ananindeua	185,057	0,862201	14		Polygon	1500859	Anapu	11895,212	8,354005	15		Polygon	1500958	Aurora do Pará	1811,827	2,499196	16		Polygon	1501006	Aveiro	17074,29	6,947861	17		Polygon	1501105	Begre	4397,29	3,773213	18		Polygon	1501204	Baão	3758,273	3,495457	19		Polygon	1501253	Bannach	2956,633	2,573955	<p>Dados organizados em tabelas que possuem informações associadas às propriedades dos arquivos vetoriais ou <i>raster</i>. Os principais formatos de arquivos tabulares são .dbf e .csv.</p>
Attributes of para_municipios																																																																																																																																																										
Obj	FID	Shape *	GECCODIGO	NOME	AREA TOT G	Shape Leng																																																																																																																																																				
0		Polygon	1300508	Barreirinha	5750,534	4,443056																																																																																																																																																				
1		Polygon	1302900	Itaúés	39958,394	13,063161																																																																																																																																																				
2		Polygon	1303007	Itanhandá	14105,619	12,215595																																																																																																																																																				
3		Polygon	1303403	Parintins	5952,333	5,108555																																																																																																																																																				
4		Polygon	1500107	Abateetuba	1610,743	1,752333																																																																																																																																																				
5		Polygon	1500131	Abel Figueiredo	614,252	1,268337																																																																																																																																																				
6		Polygon	1500208	Acará	4343,772	3,892208																																																																																																																																																				
7		Polygon	1500305	Afuá	8372,772	4,321583																																																																																																																																																				
8		Polygon	1500347	Água Azul do Norte	7576,621	4,590246																																																																																																																																																				
9		Polygon	1500404	Alenquer	22282,075	11,046281																																																																																																																																																				
10		Polygon	1500503	Almeirim	72960,274	16,929899																																																																																																																																																				
11		Polygon	1500602	Altamira	159695,338	29,48514																																																																																																																																																				
12		Polygon	1500701	Anajés	6921,709	3,9348																																																																																																																																																				
13		Polygon	1500800	Ananindeua	185,057	0,862201																																																																																																																																																				
14		Polygon	1500859	Anapu	11895,212	8,354005																																																																																																																																																				
15		Polygon	1500958	Aurora do Pará	1811,827	2,499196																																																																																																																																																				
16		Polygon	1501006	Aveiro	17074,29	6,947861																																																																																																																																																				
17		Polygon	1501105	Begre	4397,29	3,773213																																																																																																																																																				
18		Polygon	1501204	Baão	3758,273	3,495457																																																																																																																																																				
19		Polygon	1501253	Bannach	2956,633	2,573955																																																																																																																																																				

Tabela 3: Tipos de arquivos digitais utilizados em SIG.

Os SIG possibilitam a visualização e a manipulação desses dados espaciais, o que de outra forma não seria possível.

Para tanto, os SIG podem ser utilizados de, pelo menos, três maneiras bastante distintas, a saber: a) como ferramenta para a produção de mapas; b) como suporte para análise espacial de fenômenos; e c) como um banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informação espacial (Câmara, 1995).

E mais: ao permitir a armazenagem e análise conjunta dos atributos dos dados espaciais com sua geometria, localização, área, distância, arranjo espacial e, principalmente a topologia, a conformação do espaço geográfico, suas características e peculiaridades, também passam a ser uma fonte de explicação para os padrões apresentados pelos diversos fenômenos que nele se manifestam.

2.3. SIG e Polícia: da Análise Criminal “Clássica” à moderna Geointeligência Policial

A investigação criminal pode ser definida como um “método para a reconstrução de acontecimentos criminosos passados que pretende responder a quatro perguntas básicas: onde, quando e como ocorreu o crime, e quem o praticou” (Garrido *et al.*, 2006).

É, por assim dizer, um processo de reconstrução histórica da conduta criminosa, pelo qual o investigador busca responder a essas quatro perguntas básicas.

A investigação criminal, nesse ponto, guarda estreita semelhança com as investigações científicas, sobretudo àquelas levadas a efeito por historiadores e arqueólogos.

O que se pretende a seguir é apresentar uma panorâmica sobre a importância do estudo e compreensão do espaço geográfico para a investigação criminal, bem como sobre a importante função que, historicamente, os mapas e, mais recentemente, os SIG e a GEOINT desempenham nessa área.

2.3.1 Análise Criminal: dos mapas de pinos aos Sistemas de Informação Geográfica

A Análise Criminal, definida como o conjunto de técnicas e procedimentos que visam a coleta e estudo sistemático de informações criminais, deita suas raízes no surgimento da primeira polícia moderna, em Londres, no início do século XIX³ (Boba, 2009), apesar de, durante muito tempo, ter se mantido mais ligada às áreas de sociologia e psicologia forense (Georges, 1978), a fim de fornecer explicações que justificassem o crime em si (ou seja: o porquê das pessoas se tornarem criminosos)⁴, do que efetivamente ao apoio, propriamente dito às atividades de polícia.

Afinal, a abordagem criminológica clássica pouco acrescenta de útil à atividade policial, pois: l) a polícia não tem o condão de interferir nos fatores sociais ou psicológicos que levam o indivíduo a praticar crimes, sendo que esta tarefa compete, quando é o caso, a outros setores do Estado e; b) a polícia lida com indivíduos que já optaram por praticar crimes e, portanto, lhe é muito mais útil e necessário identificar quais os fatores que favorecem a maior ocorrência de crimes em determinados locais e situações, bem como de

³ Os primeiros trabalhos de análise criminal, voltados à identificação de padrões criminais e solução de crimes, surgem, no âmbito daquele órgão policial, no ano de 1844 (London's Metropolitan Police Service, 2009).

⁴ Afinal, as teorias sociológicas e psicológicas da criminologia clássica buscam explicar o porquê das atividades criminosas, apontando, dentre outros, fatores como a desorganização social e distúrbios de personalidade.

que forma solucionar os crimes já ocorridos, possibilitando uma eficaz responsabilização penal dos respectivos envolvidos (Boba, 2009).

Não significa, porém, que a polícia, desde há muito, não já conhecesse a importância do componente geográfico no estudo do fenômeno criminal: a polícia londrina, já no início do século XX se valia dos chamados **mapas de pinos** para representar a disposição espacial dos eventos criminosos e, mais adiante um pouco, na década de 30, estudos realizados nos EUA, já demonstravam algum esforço legítimo pela análise espacial como forma de compreender melhor o evento criminoso.⁵



Figura 3: Mapa de pinos (Harries, 1999).

Por outro lado, somos inclinados a reconhecer que, apesar das primeiras tecnologias e sistemas de análise espacial terem surgido há mais de 40 anos⁶, apenas muito recentemente é que os SIG começaram a ganhar merecido destaque e importância no âmbito dos organismos policiais.

São muitos os fatores que deram causa a isso, senão vejamos.

- Como já mencionado, os primeiros trabalhos acadêmicos na área de criminologia de ambientes só tiveram início já na década de 80;
- A implementação de SIG, em todos os níveis e tipos de organizações, não apenas as policiais, encontrava forte óbice nos diversos problemas de caráter técnico e gerencial como a geocodificação e a própria obtenção de dados espaciais de qualidade⁷ (Chainey, 2005);
- Os preços de hardware e software, necessários às aplicações SIG, apenas se tornaram mais atrativos a partir do início da década de 90.

⁵ Pesquisadores de Chicago, em 1929, mapearam os domicílios de cerca de 9.000 criminosos e puderam verificar que suas casas se concentravam em algumas áreas específicas da cidade (Boba, 2009).

⁶ *Canada Geographic Information System – CGIS*, cujo desenvolvimento teve início ainda nos anos 60 e operou, ininterruptamente entre 1971 e 1989 (Painho e Curvelo, 2009).

⁷ Certamente, estes problemas ainda não deixaram de existir, mas, já tivemos avanços significativos.

- Também apenas a partir da década de 90 é que nações desenvolvidas começaram a adotar, com maior ênfase, políticas de incentivo ao uso dessas tecnologias no âmbito das polícias (Boba, 2009).

Superados esses entraves, hoje, os SIG adquiriram um amplo espectro de aplicações na área policial, notadamente⁸:

- Registro e mapeamento de atividades corriqueiras (telefonemas e denúncias recebidas, ocorrências registradas etc.);
- Análise da distribuição geográfica dos eventos criminais, identificação de *hotspots* com o planejamento e adoção de medidas para a redução dos respectivos índices criminais;
- Monitoramento e avaliação das medidas adotadas e seu impacto na redução da criminalidade; e
- Comunicação Social (comunicar ao público em geral as medidas adotadas e os resultados obtidos).

Essa crescente importância dos SIG no âmbito policial já é bastante perceptível, notadamente se tivermos em mente que as aplicações SIG relacionadas ao mapeamento e a análise de crimes vêm, a cada dia, se tornando mais integradas e sofisticadas (Harries, 1999), como é o caso do chamado **perfil criminal geográfico**⁹ (Harries, 1999), dos SIG de alta resolução e de aplicações diversas, como o INFOCRIM¹⁰, adotado pela Polícia Militar do Estado de São Paulo (PMSP), dentre outros¹¹.

Para além dessas aplicações, cremos que o uso de imagens de satélite e fotografias aéreas merece importante destaque no contexto deste estudo.

Afinal, ainda que raramente abordado nas obras que tratam sobre análise criminal e mapeamento criminal, em muitos casos, não há dúvidas de que o evento criminoso poderá ser mais bem investigado com o uso de imagens georreferenciadas, obtidas através de sensores orbitais ou aerotransportados.

Com efeito, a combinação entre imagens e dados vetoriais, proporciona aos investigadores

⁸ Para uma mais detalhada relação de aplicações, remetemo-nos às obras de Rachel Boba (2009) e Spencer Chainey (2005), constantes de nossas referências bibliográficas.

⁹ O perfil criminal geográfico (*geographic profiling*) é uma metodologia desenvolvida pela Simon Fraser University, que busca delimitar a área geográfica em que o agressor provavelmente reside através do estudo e comparação dos diversos locais dos respectivos eventos criminosos. O perfil criminal geográfico pode servir de suporte a diversas estratégias investigativas, como, por exemplo, priorizar suspeitos que residam na área ou pessoas que possuam antecedentes criminais por ilícitos análogos etc. É importante compreender, entretanto, que o *geographic profiling* não soluciona crimes, mas, permite lidar com grandes quantidades de informação e direcionar as investigações para potenciais agressores (Harries, 1999).

¹⁰ O INFOCRIM, da polícia paulista, que permite o monitoramento e visualização, em tempo real, das diversas viaturas policiais que realizam o patrulhamento ostensivo (Perazzoni, 2009).

¹¹ Sobre essas e outras aplicações, remetemo-nos à obra de Keith Harries e o singelo artigo de nossa lavra, intitulado SIG e Polícia, elaborado e apresentado como requisito parcial à disciplina de Ciência e Sistemas de Informação Geográfica, constantes de nossas referências.

uma visão mais ampla do contexto em que ocorreu o evento criminoso: vias públicas, vegetação, edifícios e construções, campo de visão etc., fornecendo muito mais pistas e elementos a subsidiar a análise, avaliação e formulação de hipóteses.

Neste sentido, Hirschfield (1995) e Olligschlaeger (2003) relatam ter observado em seus estudos que os investigadores policiais conseguiram analisar e interpretar com maior facilidade situações em que os mapas de criminalidade foram sobrepostos a imagens de média e alta resolução da área em estudo.

Em outras palavras, as imagens de satélite e a fotogrametria se revestem em importantes ferramentas à análise criminal, pois possibilitam uma melhor compreensão do traçado e contexto espacial da área estudada.

As aplicações policiais para imagens obtidas por sensoriamento remoto são, portanto, as mais diversas, podendo ser citadas, apenas à guisa de exemplo:

- Planejamento de ações táticas em situações em que um crime esteja a ser cometido (roubos a banco, seqüestro, atos de terrorismo etc.);
- Planejamento de ações e operações policiais em meios rurais de difícil acesso; e
- Investigação e perícia criminal no caso de ilícitos contra o meio ambiente, notadamente nos casos de desmatamento, poluição e queimadas, no interior de áreas protegidas (Alves *et al.*, 2007).

Por óbvio, todas essas múltiplas possibilidades de aplicação das imagens obtidas através de sensores orbitais ou aerotransportados são incrementadas a cada dia, face ao constante e ininterrupto aprimoramento e desenvolvimento dessas tecnologias (imagens de alta resolução, novos sensores, geração de ortofotos em três dimensões ou panoramas em 360º etc.).

As imagens em conjunto com as demais ferramentas SIG disponíveis, permitem uma enorme gama de aplicações úteis não apenas na compreensão do comportamento espacial da criminalidade urbana violenta (roubos, assassinatos, estupros etc.) e sua prevenção, principal área de atuação da criminologia de ambientes, mas, também, criaram as condições propícias ao surgimento da chamada Geointeligência (GEOINT), de extrema utilidade à investigação e repressão de diversos delitos, sobretudo os praticados nos moldes do crime organizado¹², conforme tentaremos demonstrar a seguir.

2.3.1 Geointeligência Policial: podem os mapas auxiliar na elucidação de crimes?

Da forma que ocorre com os SIG, uma busca na literatura especializada nos demonstra não haver, também, uma definição uníssona para o que seja a Geointeligência (GEOINT).

¹² É o caso da extração ilegal de produtos florestais na Amazônia brasileira, principal objeto de estudo desta dissertação e que iremos abordar, oportunamente, nos próximos capítulos.

Isso decorre, certamente, em razão da palavra **inteligência** comportar, por si só, as mais diferentes acepções e empregos, nas mais distintas áreas do conhecimento: política, economia, administração, tecnologia etc.

Assim, uma definição abrangente de GEOINT seria “a utilização de métodos e técnicas gerenciais e computacionais¹³ aplicadas a temas relacionadas ao espaço geográfico, como segurança pública, preservação ambiental, economia, sociologia, política etc”. (Diesel, 2009).

Neste trabalho, entretanto, adotaremos a definição de GEOINT expressamente prevista na legislação norte-americana¹⁴ e adotada pela *National Geospatial-Intelligence Agency* dos Estados Unidos (NGA), nos seguintes termos: “[...] exploração e análise de imagens e informação geoespacial para descrever, avaliar e visualizar as feições físicas e as atividades georreferenciadas no mundo. Geointeligência consiste de: imagens, Inteligência de Imagens e Informação Geoespacial”¹⁵ (NGA, 2006).

A legislação norte-americana também define as componentes da GEOINT:

IMAGEM	Registro visual de qualquer recurso ou ambiente (natural ou produzido pelo homem) seus objetos e atividades relacionadas que contenha os respectivos dados de posicionamento geográfico, produzidos por satélites, plataformas aéreas, veículos aéreos não-tripulados (VANTs), ou outros meios semelhantes.
INTELIGÊNCIA DE IMAGENS ("IMINT")	Técnica de extrair informações úteis a partir da interpretação ou análise de imagens e dados colaterais ¹⁶ .
INFORMAÇÃO GEOESPACIAL	Informação relativa à superfície da Terra que identifica a localização, a geometria e atributos de ambientes, construções, objetos, recursos ou fenômenos que a ocupam (pode ser proveniente de mapas, dados estatísticos, tabelas, dados e arquivos digitais, entre outros).

Tabela 4: Definição dos diferentes componentes da GEOINT (NGA, 2006).

Por óbvio, esta divisão é meramente conceitual, pois, na prática, as três componentes se fundem.

Esta, alias, é justamente a principal função da GEOINT: reunir todas as atividades envolvidas no planejamento, obtenção, processamento, análise e disseminação de dados

¹³ Para a autora, as principais tecnologias computacionais utilizadas na Geointeligência seriam: o Sistema de Posicionamento por Satélites (GPS); os Sistemas de Informação Geográfica; a Detecção Remota e a Inteligência Artificial. O GPS serve ao levantamento de dados em campo, a Detecção Remota fornece as imagens, os SIG permitem o armazenamento e análise desses dados e a Inteligência Artificial é uma tecnologia que vem potencializar todas as anteriores (Diesel, 2009).

¹⁴ *US Code*, título 10, §467 (disponível em: <http://www.law.cornell.edu/uscode/text>).

¹⁵ A opção por esta definição se justifica por ser não apenas aquela que melhor se enquadra às atividades desenvolvidas no âmbito da Polícia Federal brasileira nessa área, mas, sobretudo, por nos permitir uma melhor compreensão dessa disciplina e sua interface com os demais ramos da inteligência no âmbito dos governos.

¹⁶ Tudo que possa contribuir para a compreensão e interpretação das imagens, inclusive dados e informações de inteligência provenientes de outras fontes.

espaciais, permitindo uma melhor compreensão e contextualização de dados e informações provenientes de outros meios de informação e inteligência.

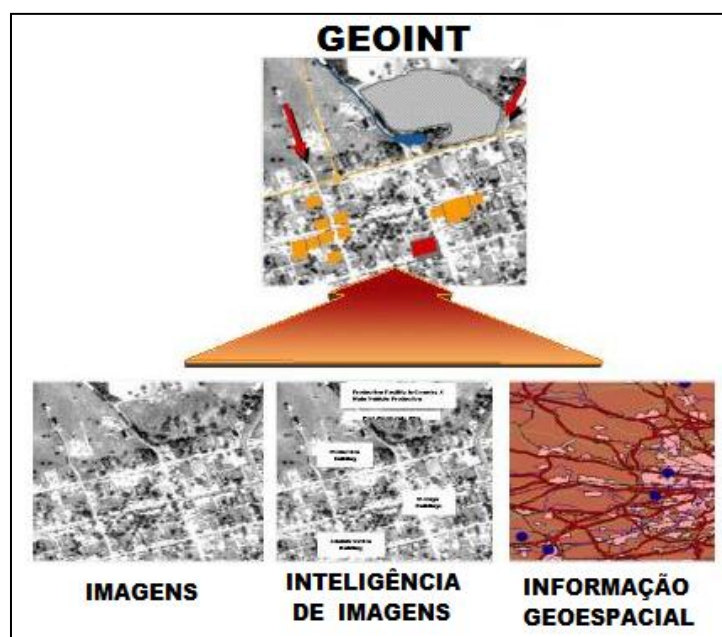


Figura 4: Componentes da GEOINT (NGA, 2006).

É interessante registrar que a GEOINT surge, originalmente, no meio militar, tendo como principais objetivos: a) apoio às forças militares, sobretudo no planejamento de ações e proteção de seus recursos e instalações; b) produção de dados necessários à tomada de decisões em áreas afetadas à segurança nacional; e c) maior segurança na navegação marítima, aérea e terrestre (NGA, 2006).

A precedência militar não é, aliás, mero acaso. A estreita relação entre a estratégia militar e a análise espacial são, há muito, conhecidas e estudadas sobre os mais diferentes enfoques.¹⁷

Nesse passo, o desenvolvimento das novas geotecnologias, ensejaram o surgimento e consolidação da GEOINT como valiosa ferramenta a serviço das forças militares, permitindo-lhes a aquisição, manuseio e produção de dados objetivos, precisos e mensuráveis sobre o campo de batalha e inimigos, especialmente em regiões remotas ou inacessíveis (Meillón, 2008).

Hoje, entretanto, com a popularização dos SIG e a maior acessibilidade aos mais diferentes tipos de sensores orbitais e aerotransportados, os benefícios dessa disciplina não se encontram mais restritos às instituições militares.

No âmbito policial, por exemplo, a GEOINT serve a uma gama variada de atividades que, muito além do planejamento de ações táticas e operacionais, se voltam, também, à

¹⁷ Prova disso é que, dos treze capítulos de “A arte da guerra” de *Sun Tzu*, escrito há cerca de 2400 anos, quatro (“As nove variáveis”, “Em marcha”, “Terreno” e “As nove variáveis do solo”) tratam exclusivamente de questões que se relacionam diretamente à geografia e em todos os demais capítulos surgem, com frequência, referências a questões espaciais (Hanzhang, 2011).

prevenção, elucidação e repressão de um amplo espectro de crimes que vão desde a identificação de áreas destinadas ao plantio ilícito de entorpecentes, até o desmatamento e extração mineral ilegais.

No exemplo abaixo, as imagens orbitais confirmam a efetiva extração mineração, entre os anos de 2010 e 2011, numa determinada região do estado de Minas Gerais.

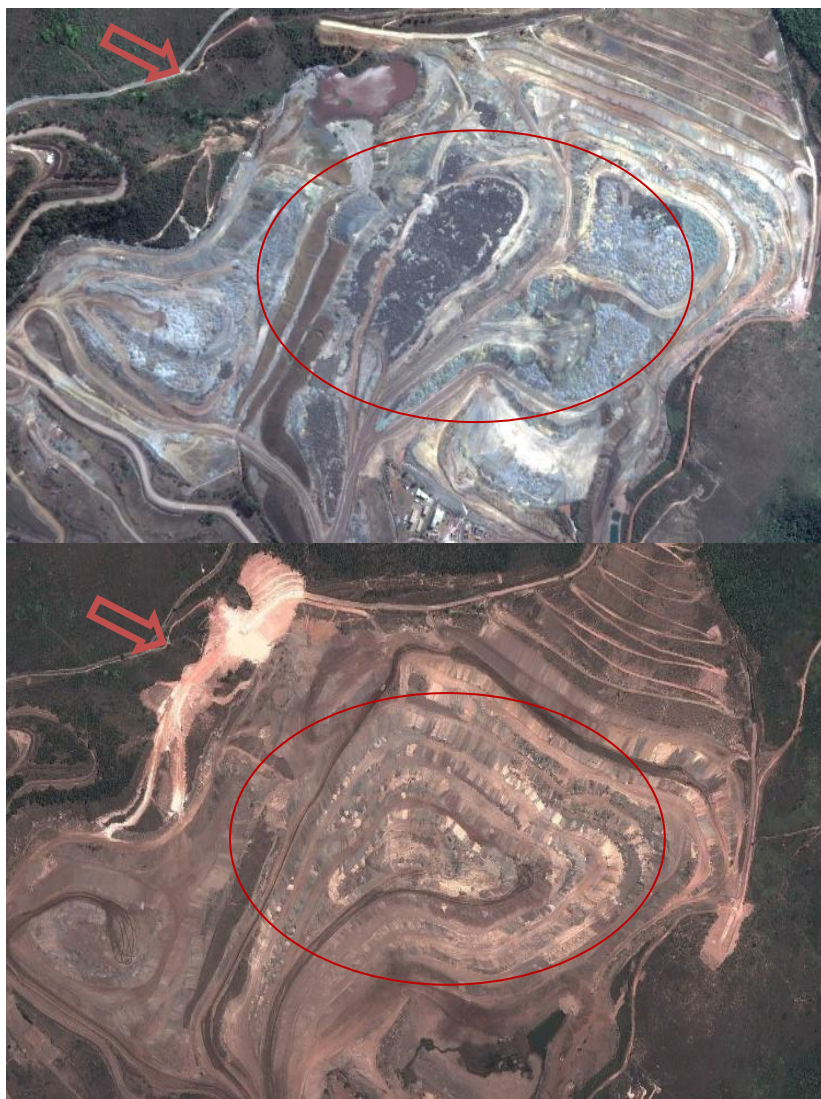


Figura 5: Uso de imagens orbitais na confirmação de mineração (GAGeo, 2012).

Note-se, entretanto, que as imagens, neste caso, por si só não comprovam que a extração mineral realizada seja criminosa, tampouco nos permitem identificar seus responsáveis.

Para tanto, a informação obtida nas imagens deverá ser analisada em conjunto com dados espaciais e não-espaciais provenientes de outras fontes, tais como: órgãos ambientais, DNPM¹⁸ e a própria Polícia Federal.

¹⁸ Departamento Nacional de Produção Mineral, órgão federal, integrante do Ministério das Minas e Energia (MME), encarregado, no Brasil, de autorizar a exploração dos recursos minerais, mediante a expedição do respectivo título minério.

Assim, para o exemplo apresentado, de posse das coordenadas geográficas da exploração minerária, fizemos uma pesquisa no sistemas SIGmine e Cadastro Minério, ambos do DNPM¹⁹.

Para aquela região foi possível identificar a existência do processo n.º 833039/2006 e obter o arquivo vetorial de sua poligonal (formato **.shp**), assim como constatar que a empresa ali instalada, desde agosto/2007, não possui uma autorização válida para a exploração mineral expedida pelo DNPM.²⁰

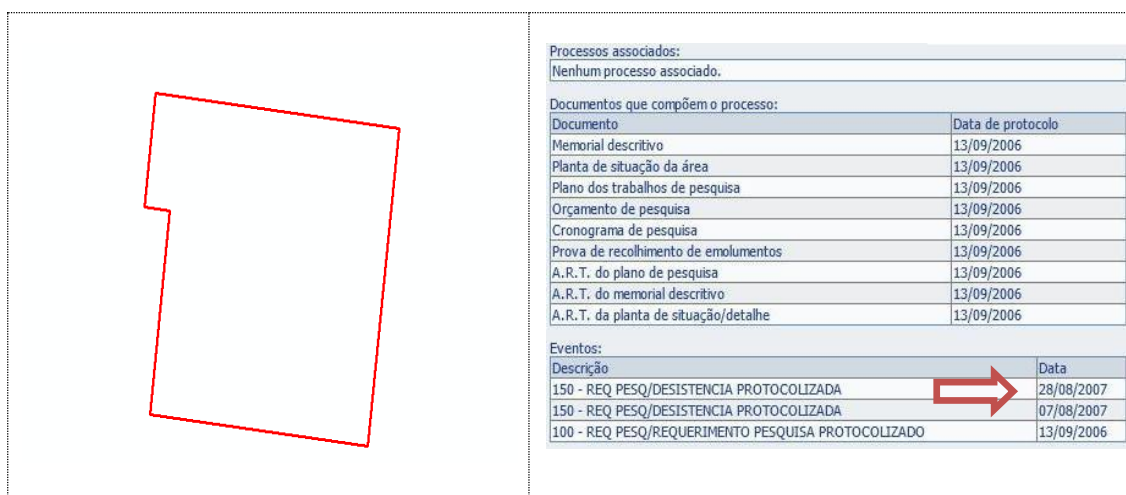


Figura 6: Arquivo vetorial da poligonal e informações do processo n.º 833039/2006.

A análise conjunta de todos esses dados (imagens orbitais, poligonal e informações constantes do respectivo processo minerário) permitiram verificar que a exploração mineral ocorrida naquela área é flagrantemente ilegal, eis que realizada não apenas fora dos limites da poligonal, mas também em data muito posterior à desistência do interessado, ocorrida em Agosto/2007, não existindo, portanto, entre os anos de 2009 e 2011, nenhum documento a autorizar sua exploração, sob qualquer pretexto e a qualquer título.

¹⁹ Estes sistemas são públicos e estão disponíveis via internet (www.dnmp.gov.br). O SIGmine é um WebSIG que nos permite visualizar as poligonais dos diversos títulos minerários existentes em todo o Brasil ou obter esses dados em formato **shapefile** de forma a realizarmos nossas próprias análises geoespaciais por meio de um SIG. O Cadastro Mineiro, por seu turno, é um banco de dados convencional, que nos permite obter informações sobre o respectivo processo (minerai, titular, responsável técnico, tipo de atividade, fase, validade das respectivas autorizações etc.).

²⁰ Da consulta ao Cadastro Mineiro se verificou que o interessado requereu a desistência do processo minerário em 07/08/2007 e que, após essa data, a respectiva autorização jamais lhe foi novamente outorgada.



Figura 7: Análise conjunta dos dados vetoriais, imagem e dados do processo minerário.

Por óbvio, a completa elucidação do caso acima ainda demandaria novas análises, assim como a realização de diligências investigativas *in loco*, sobretudo para que se pudesse confirmar a autoria criminosa e realizar os necessários trabalhos periciais com vistas a estimar o dano ambiental causado.

Cremos, entretanto, que ele nos fornece, por ora, uma panorâmica sobre as múltiplas possibilidades e a importância de que se reveste a GEOINT para a investigação de crimes, sobretudo os praticados contra o meio ambiente.²¹

Afinal, sem a análise conjunta dos dados espaciais e não-espaciais que utilizamos neste exemplo, a efetiva confirmação do delito estaria prejudicada, sobretudo no que se refere à exploração realizada em data posterior ao pedido de desistência do interessado, pois, uma vez superada a situação flagrancial, ele sempre poderia argumentar que a exploração havia se dado anos antes, no período de vigência da autorização de pesquisa anteriormente expedida pelo DNPM.

Em outras palavras: o processamento e análise conjunta de todos esses dados permitiu-nos confirmar a ocorrência de ilícitos na área (**Imagem+Análise Geoespacial+Inteligência de Imagens=GEOINT**).

Por óbvio, essa não é uma tarefa simples vez que, em muitos casos, a produção e disseminação de dados e informações, nesses moldes, envolveria a obtenção e análise de uma grande variedade de dados, nos mais diversos formatos e provenientes das mais diferentes fontes.

Aplicar a GEOINT, portanto, demanda-nos uma metodologia adequada para que possamos não apenas integrar suas diferentes componentes, mas, também, gerenciar devidamente os diferentes recursos humanos, financeiros e materiais envolvidos.

²¹ A ideia deste tópico reside justamente em apresentar, em linhas gerais, o que é a GEOINT, suas principais características e possibilidades no meio policial. Mais adiante, no capítulo 05, iremos nos aprofundar sobre a GEOINT no combate aos crimes de desmatamento ilegal na Amazônia que, conforme veremos, na maioria dos casos, é uma tarefa bem mais complexa.

Nessa esteira, gostaríamos de encerrar este tópico trazendo à baila, ainda que de forma pouco mais que perfunctória, o valioso modelo de gerenciamento de atividades proposto por Meillón (2008), a partir do **Ciclo de Inteligência Competitiva** de Larry Kahaner (1997).²²

Este modelo se revela realmente útil a quem se propõe à utilização da GEOINT, sobretudo naqueles casos a exigir a análise de uma grande quantidade de dados, de diferentes fontes.

Em apertada síntese, o modelo de Kahaner estabelece 04 fases distintas em que a atividade de inteligência se desdobra, conforme a seguir:

<u>FASE</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>
PLANEJAMENTO	Nesta fase é identificado o problema, bem como estabelecidos e solicitados os diferentes recursos (pessoal, software, hardware etc.) e dados de inteligência necessários à sua solução.
COLETA	Os dados e informações solicitados na fase anterior são efetivamente obtidos e organizados.
ANÁLISE	O material coletado na fase anterior é devidamente analisado, produzindo-se uma informação ou relatório de inteligência.
DISSEMINAÇÃO	A documentação de inteligência produzida na fase anterior é devidamente encaminhada ao seu destinatário com vistas ao conhecimento de teor e adoção das medidas julgadas oportunas.

Tabela 5: Modelo de Kahaner.

Este modelo é cíclico: a cada nova fase é feita uma avaliação dos passos anteriores de forma que possamos verificar se os passos dados e a respectiva informação produzida atende à demanda inicial e soluciona, adequadamente, o problema proposto.

É possível e não raro, aliás, que após cumpridos todos os passos aqui descritos, com a efetiva disseminação da inteligência produzida, o demandante ou destinatário desses dados, constate a existência de um novo problema ou de uma situação anteriormente não prevista ou desconhecida, a ensejar um novo esforço de inteligência, iniciando-se, assim, novamente todo o ciclo proposto para integração e preenchimento dessas lacunas só agora identificadas.

Como se vê, é um modelo bastante simples, amplamente utilizado para a produção de inteligência nos mais diversos setores da atividade pública e privada (empresas, governos, forças armadas, polícia etc.).

Tendo em vista, entretanto, as peculiaridades das atividades de geointeligência, Meillón (2008) nos propõe uma pequena, porém importante adaptação nesse modelo, dividindo-o em cinco passos por meio do acréscimo de uma fase por ele denominada de **“Processamento”** e que se destina à preparação prévia dos dados e sua sincronização (georreferenciamento, transformações de *datum*, projeções espaciais etc.) antes que possamos iniciar a sua análise propriamente dita.

²² Este, aliás, é modelo que tem sido utilizado no âmbito do **Grupo de Análise e Geointeligência** da Divisão de Repressão a Crimes contra o Meio Ambiente e Patrimônio Histórico da Polícia Federal (GAGeo/DMAFH), sobre o qual falaremos mais detidamente no capítulo 05.

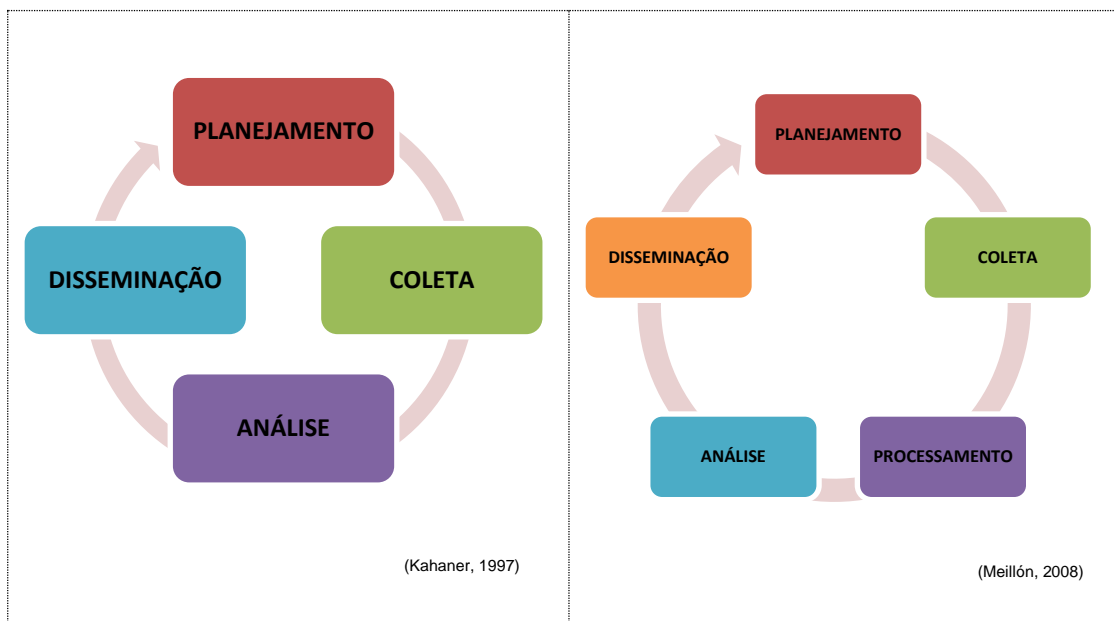


Figura 8: Ciclo de Inteligência (Kahaner, 1997) e sua adaptação para a GEOINT (Meillón, 2008).

Para uma melhor compreensão, cada uma das fases propostas por Meillón, suas características e respectivas tarefas, são explicitadas, em linhas gerais, na tabela a seguir²³.

FASE / DESCRIÇÃO	TAREFAS A REALIZAR
<p>PLANEJAMENTO: Nesta fase é identificado o problema e de que forma a GEOINT pode ser útil à sua solução. Também são identificados e solicitados os recursos necessários (pessoal, equipamentos, programas, bases de dados, estatísticas, dados, documentos públicos e privados etc.).</p>	<p>GERAL</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definição do problema: estudo do problema apresentado para definir de que forma a GEOINT pode ser útil à sua solução; • Definição dos dados: estabelecer quais produtos SIG e outras fontes de informação serão utilizados (imagens, mapas, tabelas, documentos etc.), bem como identificar quais já possui e quais deverão ser adquiridos. <p>OBS. É importante ter em mente, nesta fase, que a detecção remota pode se valer de uma vasta gama de tecnologias que vão desde os sensores ópticos até o radar, assim como a informação pode ser gravada e analisada sob diferentes formas. Tudo isso, obviamente, envolve uma análise custo-benefício, que deverá ser criteriosamente avaliada no caso concreto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solicitação dos dados: as informações necessárias ao projeto são solicitadas às áreas ou entidades responsáveis por sua coleta ou administração. Este passo também envolve as solicitações de dados que deverão produzidos por áreas ou setores de inteligência específicos.
<p>COLETA: Nesta fase os dados (vetoriais, <i>raster</i>, tabelas etc.) são obtidos, verificados e organizados de forma a facilitar sua posterior localização, processamento e análise. A importância desta fase reside na constatação de que quanto maior a base de dados, mais complexa se tornará a tarefa de extrair informações verdadeiramente valiosas.</p>	<p>INFORMAÇÃO GEOESPACIAL E IMAGENS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Obtenção de dados e validação inicial: após coligidos os dados solicitados, os analistas realizam uma avaliação inicial para aferir se estão em ordem e atendem às demandas. Os dados inúteis são descartados. <p>OBS. Se os dados coletados não forem suficientes ou estiverem corrompidos, retorna-se à fase anterior (PLANEJAMENTO), com vistas a uma nova solicitação de dados. Essa, aliás, é uma característica de todo o Ciclo de Inteligência: a cada nova fase é realizada uma validação dos passos anteriores (<i>evaluation & feedback</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organização dos dados e criação do <i>dataset</i> preliminar: É importante que todos os dados úteis sejam organizados de forma a facilitar sua localização e uso. Os dados inúteis serão descartados. Todos os dados úteis devem estar dispostos na mesma base, utilizar o mesmo sistema de nomes e ser arquivados por área geográfica, tipo arquivo etc. Os dados úteis organizados dão origem ao chamado <i>dataset</i> preliminar.
<p>PROCESSAMENTO: É feita a conversão do <i>dataset</i> preliminar para <i>dataset</i> definitivo, ou</p>	<p>INFORMAÇÃO GEOESPACIAL E IMAGENS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carregamento do <i>dataset</i> preliminar no SIG: • Processamento e sincronização dos dados: georreferenciamento, criação de

²³ Na medida do possível, buscamos explicitar, na tabela, para cada passo ou tarefa as componentes da GEOINT envolvidas (imagens, análise geoespacial e inteligência de imagens), assim como a partir de que momento passaríamos a ter, efetivamente, uma GEOINT produzida a partir da conjugação dessas componentes. Entretanto, essa também não é uma tarefa simples, justamente porque essas componentes, muitas vezes, se fundem e confundem entre si, conforme já mencionado alhures.

<p>seja, um formato que possibilitará sua posterior análise. Esta fase se justifica, pois os dados, geralmente, não chegam num formato “<i>ready-to-use</i>”, além de possuírem diferentes sistemas de coordenadas, projeção etc.</p>	<p>mosaicos, <i>datum</i>, projeções etc.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Criação do <i>dataset</i> definitivo <p>INTELIGÊNCIA DE IMAGENS (IMINT)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avaliação preliminar: nesta fase já existe algum grau de interpretação e inteligência de imagens. Isso porque o <i>dataset</i> preliminar ainda contém imagens que, devido a diversos fatores (área de abrangência, resolução espacial, data e hora, cobertura de nuvens etc.), deverão ser descartadas na criação do <i>dataset</i> definitivo. <p>GEOINT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inteligência crua (raw Intelligence): geralmente, ao final desta etapa, o analista de inteligência já consegue extrair algumas informações bastante valiosas. Para uma efetiva compreensão do todo, entretanto, os dados ainda precisam ser analisados, de forma mais minuciosa, em conjunto com outras fontes de informação, para fins de suprir suas lacunas.
<p>ANÁLISE: Envolve a conversão da inteligência crua (raw intelligence), criada no passo anterior, para a geointeligência propriamente dita. O papel desta fase é integrar todos os dados úteis coligidos para que possamos produzir uma informação útil ao destinatário.</p>	<p>ANÁLISE GEOSPACIAL E INTELIGÊNCIA DE IMAGENS (IMINT)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análise integrada dos dados, inclusive através do uso das diferentes funções e ferramentas disponíveis em SIG para a integração e análise de dados espaciais e não-espaciais, para a obtenção de novas informações. <p>GEOINT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Produção da GEOINT: após exaustivas análises e avaliações, a informação útil já se encontra disponível. • Preparação para disseminação: elaboração de um relatório contendo a informação útil. <p>OBS.: É importante, nessa fase, não olvidar que o destinatário da informação, geralmente, não é especialista em SIG, razão pela qual o modelo de relatório e os dados nele constantes devem atender a critérios de objetividade e clareza.</p>
<p>DISSEMINAÇÃO: É a distribuição da informação de inteligência aos seus destinatários (tomadores de decisão, autoridades, analistas de inteligência de outras áreas que não a GEOINT etc.).</p>	<p>GEOINT</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disseminação da informação: pode se dar por diversos meios (internet, rádio, telefonia, impressos etc.). • OBS. É importante que além do documento em si, o destinatário, quando necessário, receba também os arquivos digitais que eventualmente lhe serão úteis no cumprimento da respectiva missão. Um exemplo é no caso de missões em locais de difícil acesso, onde podem ser enviados arquivos para a utilização em aparelhos GPS, com vistas a orientar o deslocamento e navegação da equipe designada. O envio de mapas impressos e arquivos para visualização no <i>Google Earth</i> também se revelam bastante úteis, pois permitem, mesmo a pessoas leigas, acessar facilmente os dados e visualizá-los em qualquer computador.

Tabela 6: Fases e respectivas tarefas aplicadas à GEOINT (Meillón, 2008).

O modelo de Meillón, com algumas pontuais adaptações, portanto, pode ser resumido através do seguinte esquema:

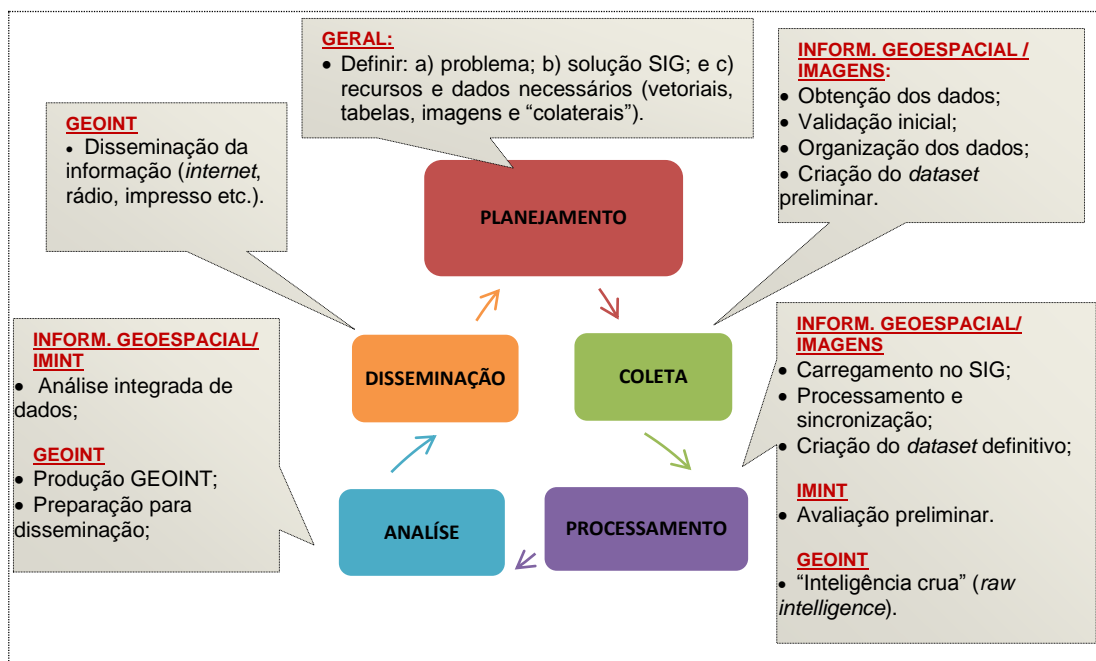


Figura 9: GEOINT (adaptado de Meillón, 2008).

De todo o aqui exposto, resta-nos bastante evidente que a GEOINT se revela numa importante e inovadora ferramenta a serviço da Polícia, sobretudo no que se refere às atividades de investigação²⁴ dos crimes praticados contra o meio ambiente, mas não a eles exclusivamente restrita.²⁵

A integração entre as diferentes componentes da GEOINT nos possibilita uma nova gama de variadas aplicações em ambiente SIG para a Polícia, antes circunscritas, quase que exclusivamente, à análise criminal por meio dos já bastante difundidos mapas de criminalidade.

A GEOINT, nesse ponto, vai muito além da compreensão da dinâmica da distribuição espacial do crime (de forma que a Polícia possa atuar preventivamente para evitar novas ocorrências análogas naquela região), para atuar como importante instrumental a serviço da do sistema de Justiça Criminal como um todo, pois permite conhecer e identificar situações de prática delituosa, bem como apontar e responsabilizar devidamente os de seus perpetradores.

Nessa esteira, sistemas automatizados de detecção do desmatamento e incêndios florestais, como os mantidos pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), revelam-se de fundamental importância, porém seus dados exigem uma análise contextualizada e integrada com diversos outros bancos de dados especiais e não-espaciais, a fim de podermos, de forma indúbia e escorreita, apurar quais ocorrências são efetivamente ilícitas, sobretudo aquelas no interior de áreas públicas protegidas, e quais, por exemplo, foram realizadas no interior de áreas particulares devidamente respaldadas por uma autorização emitida pelos órgãos públicos competentes.

É justamente, aqui, que reside a importância do tema desta dissertação, sobretudo ao consideramos as dimensões continentais da Amazônia brasileira e, portanto, todas as dificuldades que evidentemente se apresentam ao policiamento e fiscalização de toda a sua extensão.

Creemos, sinceramente, que a GEOINT, apesar de ainda incipiente e pouco conhecida no meio policial, mesmo nos respectivos órgãos e setores dedicados às atividades de inteligência, revela-se num importante aliado da Polícia Federal brasileira, cujas atribuições, principais características e missão institucional em defesa da floresta amazônica buscaremos trazer, em linhas gerais, no capítulo seguinte.

²⁴ A investigação criminal pode ser definida como um “método para a reconstrução de fatos passados que pretende responder a quatro perguntas básicas: onde, quando e como ocorreu o fato, e quem o praticou” (Pereira, 2011). É, por assim dizer, um processo de reconstrução histórica do fato criminoso, pelo qual o investigador busca, responder a essas quatro perguntas básicas e, nesse ponto, uma guarda estreita semelhança com as investigações científicas, sobretudo àquelas levadas a efeito por historiadores e arqueólogos.

²⁵ As aplicações são as mais variadas e abarcam, por exemplo, a identificação de plantios ilegais de coca e maconha em países da América do Sul (UNODC, 2011).

3. A POLÍCIA FEDERAL (PF)

3.1. Panorama

Para os fins a que se propõe este trabalho e tendo em vista, primordialmente, sua área de concentração, resulta-nos imprescindível esboçar, ainda que em linhas pouco mais que gerais, as principais características da Polícia Federal do Brasil: sua estrutura orgânica e de pessoal, distribuição geográfica, atribuições que desempenha etc.

Afinal, embora as organizações exibam estreitas semelhanças, cada uma possui suas peculiaridades, sua cultura, sua própria forma de realizar as coisas.

Muito além de compreender as generalidades, qualquer pessoa incumbida de elaborar e introduzir projetos SIG numa organização deve, obrigatoriamente, também ser sensível a todas essas nuances relacionadas à própria natureza da organização e das pessoas que nela atuam (Julião, 2009).

A idéia, portanto, é criarmos, aqui, apenas o pano de fundo necessário à compreensão da organização estudada e de que forma um projeto SIG (neste caso mais especificamente relacionado à GEOINT), se revelaria, efetivamente, útil às atividades desempenhadas pela Polícia Federal no combate ao desmatamento ilegal na Amazônia.

3.2 Polícia Federal: atribuições, estrutura organizacional e de pessoal

De igual modo que outras nações, o Brasil possui vários organismos policiais com diferentes esferas de atuação e atribuições legais:

ÓRGÃO	ENTE FEDERATIVO	ATRIBUIÇÕES LEGAIS
Polícia Federal	União	<ul style="list-style-type: none">• Polícia Judiciária da União.• Polícia marítima, aeroportuária e de fronteiras.
Polícia Rodoviária Federal	União	<ul style="list-style-type: none">• Policiamento ostensivo de rodovias federais.
Polícia Ferroviária Federal	União	<ul style="list-style-type: none">• Policiamento ostensivo de ferrovias federais.
Polícia Civil	Estado-membro	<ul style="list-style-type: none">• Polícia Judiciária Estadual.
Polícia Militar	Estado-membro	<ul style="list-style-type: none">• Policiamento ostensivo em geral.
Guarda Municipal	Município	<ul style="list-style-type: none">• Proteção de bens, serviços e instalações municipais.

Tabela 7: Polícias do Brasil.

A Polícia Federal brasileira (PF), inserida na estrutura do Ministério da Justiça, tem atuação em todo o território nacional e suas atribuições, previstas no art. 144 da Constituição da República Federativa do Brasil (CF/88), compreendem deste o controle marítimo, migratório, aeroportuário e de fronteiras, até a investigação, com exclusividade, de todos os crimes federais.

Compete à PF, por exemplo, investigar, com exclusividade, os crimes praticados contra o patrimônio de entidades públicas federais (autarquias, repartições, bancos etc.), o desvio de verbas públicas federais, a sonegação de tributos, a corrupção de servidores públicos e outras autoridades federais (deputados, senadores, ministros de estado etc.), o tráfico internacional de entorpecentes, armas e pessoas, a lavagem de dinheiro, o terrorismo, entre outros.

Assim como a maioria das instituições públicas, a PF possui organização triangular (figura 6), a qual pode ser explicitada, em linhas gerais, nos seguintes termos²⁶:

- Executivo: Direção-geral, Corregedoria-geral e Diretorias especializadas;
- Intermediário: Coordenações e Divisões;
- Operacional: Superintendências Regionais, Delegacias e demais unidades descentralizadas (postos de fronteira, bases operacionais etc.).

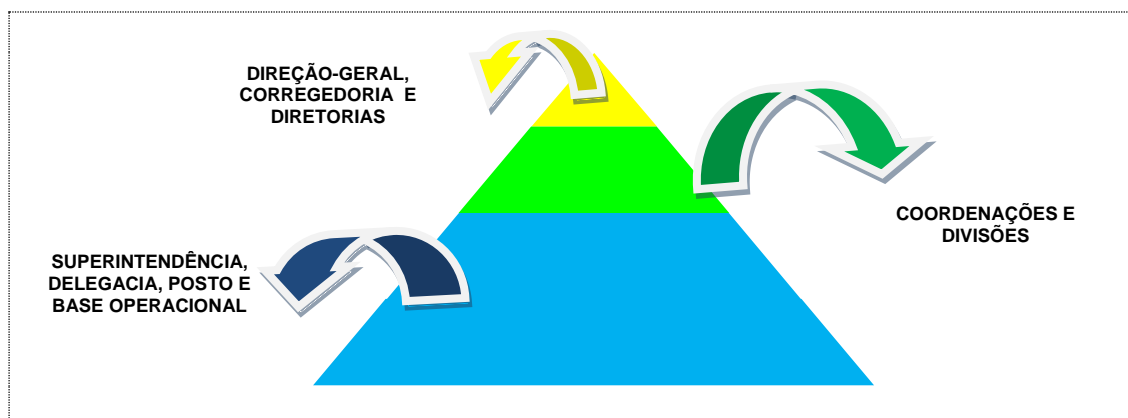


Figura 10: Estrutura da PF. Níveis Operacional (azul), Intermediário (verde) e Executivo (amarelo).

3.3 Polícia Federal: recursos humanos

O ingresso na Polícia Federal se dá por meio de concurso público, em cinco diferentes categorias funcionais (delegado, agente, escrivão, papiloscopista e perito), cada qual com requisitos e atribuições legais específicas:

FUNÇÃO	CARGO	REQUISITOS	ATRIBUIÇÕES DO CARGO
AUTORIDADE POLICIAL	Delegado de Polícia Federal (DPF)	Possuir diploma de graduação em Direito.	<ul style="list-style-type: none"> • Instaurar e dirigir as investigações criminais e todos os demais atos de polícia judiciária, adotando as providências jurídicas cabíveis²⁷. • Lavrar autos de prisão em flagrante e arbitrar fiança nos crimes cuja pena máxima não exceda 04 anos. • Apreender objetos que tenham relação com o delito e requisitar perícias;

²⁶ O organograma completo da PF encontra-se descrito na Portaria nº 2877 do Ministro da Justiça, publicada em 30 de dezembro de 2011, disponível em www.dpf.gov.br.

²⁷ Note-se que, diversamente do que ocorre em Portugal, onde as investigações criminais são conduzidas pelo Ministério Público com o auxílio das chamadas Polícias Criminais (PJ, GNR, PSP, SEF etc.), no Brasil, essa atividade é desempenhada com exclusividade pelas Polícias Judiciárias, através do delegado de polícia.

			<ul style="list-style-type: none"> • Cumprir e fazer cumprir mandados judiciais (prisões, buscas etc.); • Representar pela decretação judicial de prisões, buscas, sequestros de bens e outras medidas judiciais.
AGENTES DA AUTORIDADE	Agente de Polícia Federal (APF)	Diploma universitário em qualquer área.	<ul style="list-style-type: none"> • Executar as diligências e ações necessárias à instrução das investigações e demais autos de polícia judiciária sob a presidência da autoridade policial.
	Escrivão de Polícia Federal (EPF)	Diploma universitário em qualquer área.	<ul style="list-style-type: none"> • Dar cumprimento às formalidades processuais, lavrar termos, autos e mandados, observando os prazos necessários ao preparo, à ulatimação e à remessa de procedimentos policiais de investigação à Justiça.
	Papiloscopista Policial Federal (PPF)	Diploma universitário em qualquer área.	<ul style="list-style-type: none"> • Executar trabalhos papiloscópicos de coleta, análise, classificação, subclassificação e pesquisa.
AUXILIAR DA AUTORIDADE	Perito Criminal Federal (PCF)	Diploma de graduação nas áreas de perícia (contabilidade, biologia, engenharia etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • Executar atividades técnico-científicas de descoberta, recolhimento e exame de locais de crime, vestígios e provas em procedimentos policiais e judiciários

Tabela 8: Cargos e funções na Polícia Federal.

Além de possuir diploma de graduação nas áreas especificadas, o candidato a todos os cargos da PF deve ser aprovado em concurso público composto pelas seguintes fases classificatórias e eliminatórias: a) prova objetiva; b) prova escrita (dissertação sobre um tema atual); c) prova física; d) exames médicos e psicotécnicos; e) investigação de vida pregressa; e f) curso de formação com duração de 04 meses na Academia Nacional de Polícia. Para **agentes**, **escrivães** e **papiloscopistas**, as provas objetivas (múltipla escolha) envolvem conhecimentos gerais e noções de direito, contabilidade, informática, administração, raciocínio lógico e português.

Para o cargo de **perito criminal**, as provas objetivas versam também sobre matérias específicas da respectiva área de formação acadêmica (engenharia, biologia, contabilidade, geologia etc.).

Para o cargo de **delegado** o certame inclui, além de todas as fases já mencionadas, uma fase extra, estritamente de conhecimentos jurídicos, composta por: a) 04 provas dissertativas e; b) exames orais.²⁸

São ao todo cerca de 11.000 servidores policiais, distribuídos da seguinte forma:

²⁸ Fonte: Editais n. 10, 11 e 12/2012 DGP/DPF, disponíveis em <www.dpf.gov.br>. Acesso em 11/06/2012.

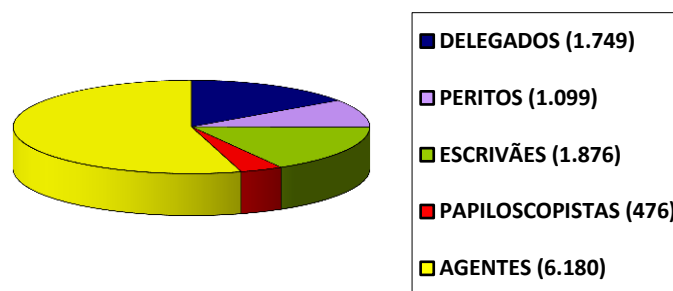


Figura 11: Efetivo da Polícia Federal. Fonte: FENAPEF. Agosto/2012.

Além dos cargos policiais, a Polícia Federal conta com uma carreira de apoio, integrada por cerca de 2.500 agentes administrativos de nível médio e universitário.

Trata-se, portanto, de uma instituição pública cujos profissionais, em todos os níveis, possuem boa qualificação acadêmica e profissional, nas mais diferentes áreas de formação.

Por derradeiro, cremos valioso informar que, dentre as políticas corporativas instituídas pela Polícia Federal, encontra-se expressamente prevista a proteção ao meio ambiente, nos seguintes termos: “Combater os crimes ambientais, implementando uma cultura de proteção ao meio ambiente, buscando o equilíbrio da natureza, o bem-estar e a qualidade de vida dos cidadãos” (item 7.4 do Planejamento Estratégico 2008 - 2022).

Por óbvio, por se tratar de uma política institucional, a importância da proteção ambiental acaba por moldar várias diretrizes dos níveis executivos e intermediário, tais como: a) a priorização do combate ao crime organizado ambiental, não apenas no que se refere à corrupção de servidores públicos, mas, sobretudo aqueles de repercussão transnacional (v.g, biopirataria, tráfico de produtos e subprodutos da fauna e flora); b) estabelecimento e manutenção de mecanismos e canais de cooperação internacional específicos para crimes ambientais, em especial através da INTERPOL; c) capacitação contínua de seus servidores, bem como a realização de cursos ministrados para outras instituições policiais, inclusive estrangeira que também atuam especificamente no combate a crimes contra o meio ambiente e o patrimônio histórico; e d) execução de ações de combate ao desmate ilegal na Amazônia (a exemplo da Operação Arco de Fogo, que abordaremos oportunamente).

Falaremos mais detidamente sobre o papel da Polícia Federal na área ambiental a seguir.

3.3 A Polícia Federal e o combate aos crimes ambientais

Como já vimos, a PF desempenha, com exclusividade, a investigação de todos os crimes federais.

Na área ambiental, estão sob sua responsabilidade as infrações penais praticadas em detrimento de áreas protegidas federais, tais como a extração ilegal de madeiras e minérios

no interior ou proximidade de Parques Nacionais e Terras Indígenas, além é óbvio, do tráfico transnacional de produtos e subprodutos da natureza, como espécimes da fauna, flora, minerais e pedras preciosas, como o ouro e diamantes.

Nessa esteira de raciocínio e seguindo uma tendência mundial de especialização, observada em organismos policiais de diversos países como França (*Gendarmerie*), E.U.A (*U.S Fish and Wildlife Service*), Portugal (Guarda Nacional Republicana), Itália (*Corpo Forestale dello Stato*) e Alemanha (*Bundeskriminalamt*), o Ministro da Justiça, através da Portaria n.º 1300, de 04 de setembro de 2003, criou, no âmbito da Polícia Federal, a Divisão de Repressão a Crimes contra o Meio Ambiente e o Patrimônio Histórico (DMAPH), que conta com um órgão central de coordenação e controle em Brasília/DF e projeções operacionais (Delegacias de Repressão a Crimes Contra o Meio Ambiente e o Patrimônio Histórico – DELEMAPHs) instaladas em cada uma das 27 Superintendências nos estados da Federação.



Figura 12: Distribuição geográfica das DELEMAPHs. Fonte: DPF.

A DMAPH coordena e as DELEMAPHs realizam as investigações e operações para combater os delitos ambientais federais em todo o território nacional e no exterior, em cooperação com outras instituições policiais e o apoio da Associação Internacional de Polícia (INTERPOL).

O número de operações e ações realizadas pela PF em conjunto com outras agências policiais e órgãos de fiscalização ambiental tem aumentado vigorosamente nestes últimos

anos, especialmente em razão da crescente preocupação a nível nacional e mundial com a proteção ambiental.

Como resultado desta atuação coordenada, a DMAPH e as DELEMAPHs foram responsáveis pela realização de dezenas de operações especiais nestes últimos 05 anos, conforme se verifica da tabela a seguir:

ANO	OPERAÇÕES REALIZADAS	MANDADOS DE BUSCA E APREENSÃO	PRISÕES REALIZADAS
2008	16	227	222
2009	25	325	216
2010	21	267	246
2011	34	167	101
2012	27	220	210
TOTAL	123	1206	995

Tabela 9: Operações realizadas (DMAPH, 20012). *Atualizado até agosto/2012.

No que se refere mais especificamente ao objeto deste estudo, merece destaque a denominada “Operação Arco de Fogo”, ação permanente coordenada pela DMAPH que atua exclusivamente no combate ao desmatamento ilegal em toda a Amazônia.

A Arco de Fogo, deflagrada, inicialmente, em fevereiro de 2008, nos estados do Pará, Mato Grosso, Maranhão e Rondônia, é uma ação conjunta, integrada pela Polícia Federal, IBAMA e Força Nacional de Segurança, e que visa o combate ao desmate ilegal na Amazônia brasileira.

Cumprindo as instruções passadas pela Coordenação-geral no momento da deflagração da operação, as equipes operacionais desenvolvem diversas atividades no combate ao desmatamento ilegal, com destaque para os seguintes trabalhos:

- Fiscalizações no interior de empresas madeireiras e planos de manejo florestal;
- Realização de barreiras policiais ao longo das principais estradas da Amazônia com vistas à repressão ao transporte ilegal de produtos florestais;
- Levantamento de informações e investigação de crimes relacionados à extração e comércio ilícito de produtos florestais;
- Apoio investigativo e operacional às unidades da Polícia Federal situadas na região Amazônica.

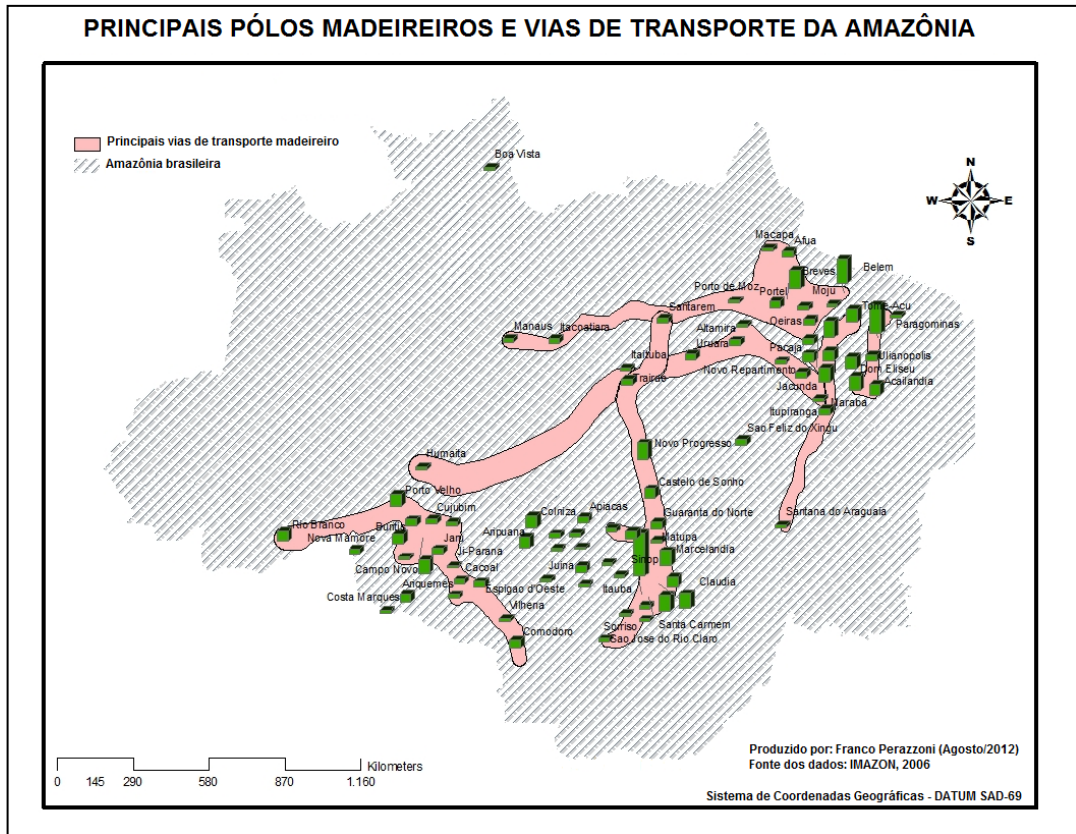


Figura 13: Principais vias de transporte e pólos madeireiros da Amazônia. As barras verdes em cada localidade referem-se à quantidade de produtos florestais comercializados (IMAZON, 2006).

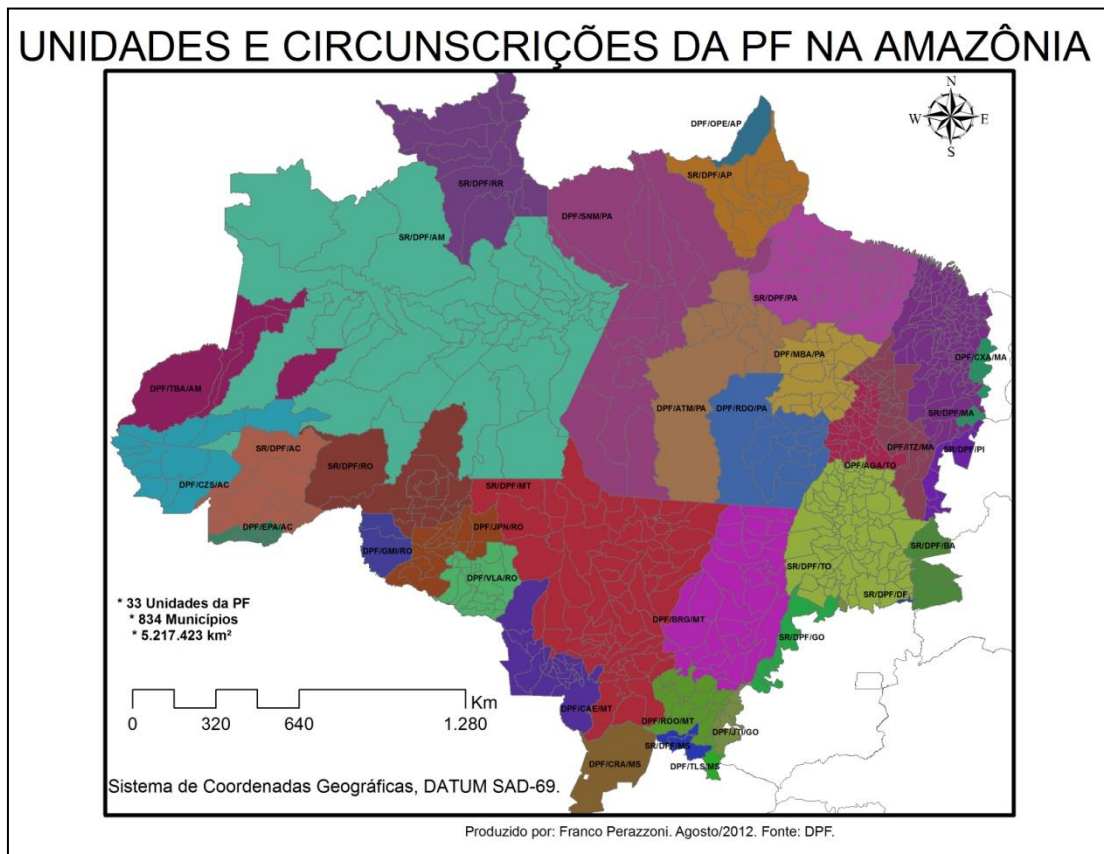


Figura 14: Unidades da Polícia Federal e circunscrições (áreas de atuação) na Amazônia.

Nestes 04 anos de operação “Arco de Fogo”, mais de 200.000 metros cúbicos de madeira extraídos ilegalmente da floresta amazônica foram apreendidos, bem como cerca de 260 pessoas foram presas por crimes relacionados ao desmatamento ilegal.

MATERIAIS	QUANTIDADE
MADEIRA	247.700 m ³
CARVÃO VEGETAL	1.730 mdc
MOTOSSERRAS	95
VEÍCULOS	508
ARMAS DE FOGO	78
OUTROS EQUIPAMENTOS	1.445
PRISÕES REALIZADAS	
269	

Tabela 10: Resultados Operação Arco de Fogo. Fonte: DMAPH. Agosto/2012.

O resultado mais valioso, entretanto, traduz-se na inegável redução causada nos índices de desmatamento em toda a Amazônia, sobretudo nos estados em que a operação se desenvolve.



Figura 15: Desmatamento na Amazônia. Fonte: INPE.

Nesse sentido, aliás, é interessante registrar que apenas no primeiro mês de atuação da Arco de Fogo (fevereiro de 2008), os índices de desmatamento na Amazônia reduziram 80% em relação ao mesmo período do ano anterior, o que demonstra, claramente, a importância e o impacto positivo de ações do gênero naquela região.

Por outro lado, é de suma importância registrar-se que a maior presença dos órgãos repressivos, sobretudo a Polícia Federal, assim como o aperfeiçoamento dos mecanismos de controle e fiscalização da produção florestal, naquela região, nesses últimos anos, fez com que, naturalmente, as atividades criminosas relacionadas ao desmatamento ilegal também adquirissem novos contornos, se tornando mais organizadas e bem engendradas.

Assim, se no início da operação era corriqueira a abordagem de veículos transportando produtos florestais sem qualquer documento assim como as ações no interior das serrarias, carvoarias e indústrias inevitavelmente resultavam na identificação de grandes quantidades de madeiras sem comprovação de origem lícita, a situação, hoje, se tornou diametralmente

oposta: dificilmente se encontram veículos transportadores ou estoques de produtos florestais que não estejam respaldados junto aos sistemas de controle oficial.

Tal constatação, entretanto, não esta a indicar que comércio ilegal de produtos florestais tenha acabado, muito embora, obviamente tenha decaído flagrantemente nestes últimos anos, como indicam os próprios índices oficiais. Ele persiste, mas está a exigir dos órgãos oficiais, hoje, sobretudo da Polícia Federal, a adoção de novas técnicas investigativas e de inteligência com vistas à sua eficaz repressão.

Esta, aliás, é principal característica do crime organizado: a capacidade de evolução com vistas a burlar e se evadir dos controles exercidos pelo Estado.

Feitas essas considerações que julgávamos extremamente importantes, o objetivo principal dos próximos capítulos desta dissertação será, portanto, apresentar esse novo panorama do desmate ilegal na Amazônia e de que forma a GEOINT se revela útil no âmbito nas tarefas desempenhadas pela Polícia Federal brasileira nessa seara.

3.4 A Polícia Federal e os Sistemas de Informação Geográfica

Os Sistemas de Informação Geográfica já são conhecidos e bastante utilizados por diversos setores da Polícia Federal, senão vejamos:

- Os peritos criminais das áreas relacionadas ao meio ambiente (engenharia agrônômica e florestal, geólogos, biólogos etc.), são submetidos, durante o concurso de ingresso, a provas objetivas que envolvem conhecimentos de SIG e detecção remota (DPF, 2012).
- O Instituto Nacional de Criminalística (INC/DITEC), localizado em Brasília, dispõe de um laboratório de geoprocessamento, onde são realizados treinamentos e capacitação de peritos e outros servidores policiais no uso de SIG.
- Os Setores Técnico-Científicos da Polícia Federal (SETECs), localizados nas Superintendências Regionais, dispõem de estações de geoprocessamento com softwares específicos instalados (ENVI, ArcGIS, Trackmaker etc.), além de aparelhos GPS de alta precisão e plotter para a impressão de mapas.
- A detecção remota já é utilizada com sucesso na realização de laudos periciais pra comprovar ilícitos relacionados ao desmatamento e extração mineral ilegal em áreas particulares ou públicas, notadamente na região Amazônica.²⁹
- O Projeto SIGMA da Coordenação-geral de Repressão a Entorpecentes (CGPRE)

²⁹ Na “Operação Jurupari” (2008-2010), o uso de técnicas investigativas clássicas associadas à análise de imagens de satélite comprovou diversas fraudes e ilícitos ambientais relacionados ao desmatamento ilegal na Amazônia. Os SIG permitiram a investigação dos projetos de manejo florestal de 64 propriedades rurais, assim como estimar os danos ambientais causados pelas fraudes em aproximadamente US\$400 milhões. Foram presas 94 pessoas e, ao todo, 171 pessoas, inclusive políticos e servidores públicos respondem ao respectivo processo criminal (Mongabay, 2012).

utiliza-se da detecção remota para a identificação e erradicação de plantios de maconha no nordeste brasileiro.

- A Diretoria de Inteligência da Polícia Federal (DIP) possui um veículo aéreo não-tripulado (VANT) com sensores e câmeras que permitem capturar imagens a 30 mil pés de altitude. O VANT possui autonomia de 1.000 km (37h de voo) e suas aplicações vão desde o monitoramento de fronteiras até a investigação e repressão aos crimes ambientais.



Figura 16: Veículo aéreo não-tripulado (VANT) da PF.

- A DMAPH realizou, no ano de 2009, em quatro estados que compõem a Amazônia brasileira (Mato Grosso, Pará, Rondônia e Maranhão) o 1º Curso de Inteligência Geográfica, destinado a capacitar 60 servidores policiais no uso básico de Sistemas de Informação Geográfica com foco na investigação e repressão a ilícitos ambientais na Amazônia.
- No mesmo ano (2009), a Academia Nacional da Polícia Federal (ANP) sediou o 18th *International Symposium on Environmental Criminology and Criminal Analysis - ECCA* (06 a 10 de julho de 2009), evento que reúne, anualmente, os maiores especialistas mundiais na área de mapeamento de crimes.
- Em 2010, o Instituto Nacional de Criminalística da Polícia Federal (INC/PF) inaugurou o **InteliGeo**, um webSIG disponibilizado na intranet da instituição, e que permite a peritos, autoridades e agentes policiais ter acesso a uma variada gama de dados espaciais, tais como imagens de satélites, arquivos vetoriais e informações de documentos oficiais, como laudos periciais, devidamente georreferenciados.

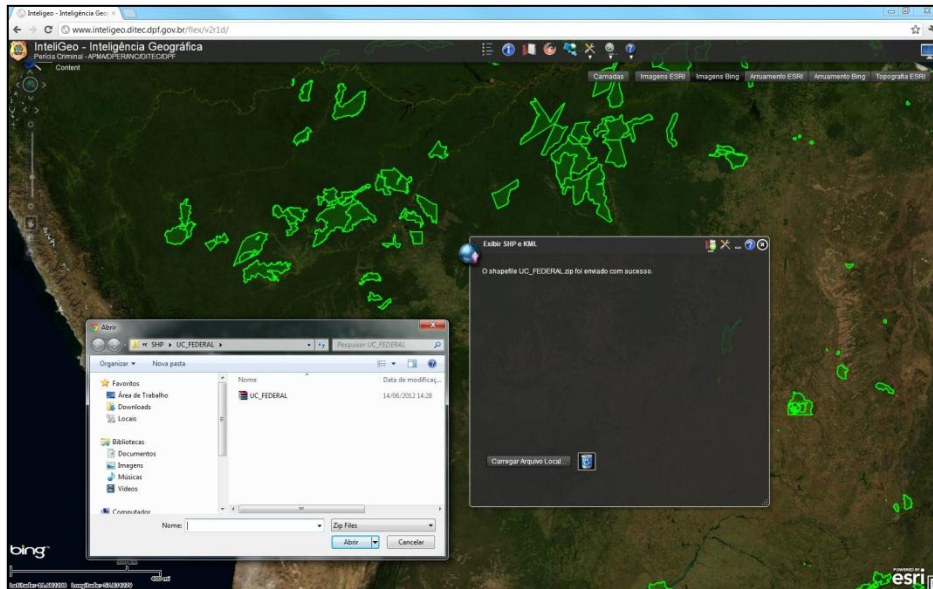


Figura 17: Plataforma do IntelliGeo.

- Conforme já mencionado, desde março de 2008, a PF realiza a operação “Arco de Fogo”, cujo objetivo é o combate ao desmate ilegal em áreas protegidas da Amazônia. No âmbito dessa operação os SIG têm se revelado de extrema importância, seja para o planejamento de deslocamento de ações de campo, seja para o monitoramento e identificação de crimes ambientais no interior de áreas protegidas, conforme veremos oportunamente ao tratarmos do Projeto GAGeo (Grupo de Análise e Geointeligência).



Figura 18: Operação Arco de Fogo (DPF, 2012).

4. O DESMATAMENTO ILEGAL EM ÁREAS PROTEGIDAS NA AMAZÔNIA

A Amazônia é uma região de dimensões continentais (4,19 milhões de Km²), equivalente a cerca de 49% de todo o território brasileiro (8,5 milhões de Km²) e à soma das áreas totais de diversos países europeus, conforme representação a seguir.



Figura 19: Amazônia Legal x Países Europeus. Fonte: INPA, 2012.

É assunto recorrente nos meios de comunicação e na comunidade internacional, sobretudo quanto às questões ambientais.

Isso se deve não apenas à abundância de recursos naturais que abriga, mas, infelizmente, também à gravidade dos impactos ambientais decorrentes de um grande mal que a assola: o desmatamento ilegal, sobretudo o praticado no interior de áreas protegidas, como Terras Indígenas e Unidades de Conservação.

O desmatamento da Floresta Amazônica vem sendo monitorado, desde 1988, pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE.

Entre o período de agosto de 2007 e julho de 2008, foi constatado pelo referido instituto um total de 12.911 km² de desflorestamento na Amazônia Legal.

Após a adoção de uma série de medidas coordenadas entre os Ministérios do Meio Ambiente, Justiça, Defesa e a Casa Civil da Presidência da República, que culminaram, posteriormente, com a criação da CICCIA (Comissão Interministerial de Combate a Infrações e Crimes contra o Meio Ambiente), através da portaria interministerial MJ/MMA Nº 292, de

04 de março de 2009, os índices de desmatamento observados em 2011 foram os menores registrados pelo INPE desde a criação dos respectivos sistemas de monitoramento³⁰.

É importante, entretanto, termos em mente que apesar dos inegáveis avanços obtidos nessa seara, a Amazônia já perdeu cerca de 25% de sua cobertura original, um cenário desolador se tivermos em conta que no início da década de 80 a cobertura original ainda era da ordem de 95%.

Da mesma forma, os índices de 2011-2012, mesmo após a considerável redução observada nestes últimos anos, representam nada menos que aproximadamente 6.000km² de áreas desmatadas na Amazônia³¹.

Dentre as principais conseqüências desse cenário, podemos citar:

- **Perda de produtividade dos solos:** A erosão e a exaustão dos nutrientes figuram dentre impactos mais conhecidos do desmatamento. Em termos práticos, a produtividade agrícola cai na mesma medida em que a qualidade do solo piora. Por óbvio, a adição de adubo e nutrientes se apresenta como uma possível solução a esse tipo problema, mas, quando falamos em Amazônia, os custos envolvidos se tornam extremamente elevados em razão das gigantescas proporções da região e sua distância dos centros urbanos (Fearnside, 2005).
- **Mudanças no regime hidrológico:** o desmatamento relaciona-se umbilicalmente à perda das funções da bacia hidrográfica, pois, sem vegetação, as chuvas escoam mais rapidamente formando cheias, seguidas por períodos de grave redução no fluxo das águas. Além disso, o vapor d'água produzido na Floresta Amazônica segue para várias regiões do Brasil e, inclusive, outros países da América do Sul e Central. Tal constatação confere ao desmatamento Amazônico um enorme grau de impacto, não apenas em termos de abastecimento de água, mas em potencial de energia hidroelétrica (Fearnside, 2005).
- **Perda de biodiversidade:** o desmatamento amazônico contribui para a extinção de número incalculável de espécies vegetais e animais. Os prejuízos, neste caso, são incalculáveis e atingem, desde serviços ambientais essenciais até a produção de medicamentos a partir de princípios ativos encontrados na floresta (Adeodato *et al.*, 2011).
- **Aquecimento global:** A floresta amazônica tem papel importante na redução do aquecimento global por causa do seu grande estoque de carbono, tanto na biomassa como no solo (Fearnside, 2009). Note-se que este importante papel da floresta em evitar o aquecimento global pode se revestir, justamente, numa importante oportunidade de oferecer às comunidades tradicionais da Amazônia

³⁰ Dentre as medidas adotadas, destaca-se a Operação Arco de Fogo, já mencionada.

³¹ O equivalente a cerca de 600.000 campos de futebol (90m x 120m).

fontes sustentáveis de renda por meio da venda de serviços ambientais, em alternativa ao desmatamento ilegal e outras atividades que, apesar de sustentáveis não se mostram economicamente viáveis.³²

- **Aculturação de comunidades indígenas e tradicionais da Amazônia:** Além de se revestirem, em muitos casos, nos últimos remanescentes de florestas primárias que não se encontram intensamente fragmentados e, portanto, capazes, ainda, de exercer suas respectivas funções ecológicas e climáticas, as terras indígenas e demais áreas ocupadas por comunidades tradicionais são alvos constantes de madeireiros e garimpeiros ilegais que cobiçam essas terras e as riquezas naturais existentes nelas, indiferentes de prejuízos causados tanto aos índios quanto ao meio ambiente. Os prejuízos, neste caso, não se limitam ao meio ambiente natural em si, mas também à perda da identidade cultural dessas comunidades, suas tradições e língua.
- **Evasão fiscal:** estudos, realizados a partir dos dados fornecidos por empresas do setor madeireiro e levantamentos da produção realizados pelo IMAZON, revelam que a sonegação de tributos estaduais e federais atingiu, apenas em 2009, a cifra de aproximadamente US\$ 200 milhões (Adeodato, *et al.*, 2011). A sonegação, neste caso, é superior ao orçamento anual de diversos órgãos ambientais e policiais brasileiros, a exemplo do ICMBio e da própria Polícia Federal.
- **Violência no campo:** O desmatamento na Amazônia está umbilicalmente ligado à violência na região. O cruzamento dos dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) com o “Mapa da Violência dos Municípios Brasileiros”, produzido pela Organização dos Estados Ibero-Americanos, demonstrou que, em 2005, dos 100 municípios com maiores índices de desmatamento, 61 figuravam entre os que apresentavam maiores índices de homicídio no Brasil (Waiselfisz, 2006).

Os dados e constatações acima são alarmantes, sobretudo, porque decorrem, predominantemente, de um panorama de desmatamento ilegal que além de resultar em grave ameaça à diversidade Amazônica, promove, há vários anos, um cenário drástico e irreparável de desequilíbrio sócio-ambiental, notadamente no que se refere à questão climática e à própria manutenção da vida como a conhecemos, a exigir imediata e enérgica atuação dos órgãos competentes (Perazzoni, 2009).

³² Segundo o Teorema de Coase, que deve seu nome ao prêmio Nobel de economia, Ronald Coase, as pessoas usam os recursos da maneira mais rentável possível. Por isso, se a extração de madeira predatória for mais lucrativa, continuará a ocorrer, mesmo que existam outras fontes sustentáveis de renda. O grande desafio da sustentabilidade na Amazônia reside, portanto, em substituir as ações ilegais e predatórias de nossos recursos naturais por ações sustentáveis igualmente lucrativas. Nesse contexto, a negociação de créditos de carbono e outros serviços ambientais, bem como manejo florestal, principalmente se a madeira for certificada, se afiguram em alternativas viáveis às tradicionais atividades agropastoris e de extração ilegal de produtos florestais na Amazônia.

Tal cenário, aliás, revela-se ainda mais gravoso quando se constata que o desmatamento ilegal na Amazônia é fomentado e apoiado, em grande parte, por grupos criminosos organizados, conforme veremos oportunamente.

Para compreender, entretanto, o contexto em que surgem e atuam essas organizações, bem como demonstrar, oportunamente, de que forma os SIG se revelam úteis à polícia na sua repressão, faz-se necessário, preliminarmente, esclarecermos o funcionamento do comércio legal de madeiras amazônicas, conforme a seguir.

4.1. Quando uma madeira amazônica é legal?

O desmatamento, no Brasil, pressupõe a existência de autorização da autoridade administrativa ambiental competente, observando-se o regime de manejo florestal sustentável (PMF) ou de supressão de florestas e formações sucessoras para uso alternativo do solo (PEF), conforme disposições da nova Lei Federal 12.651/2012³³.

Para compreender a diferença entre ambos os regimes, é importante termos em mente que, no Brasil, os proprietários rurais estão sujeitos a dois tipos de limitações administrativas à exploração florestal em suas propriedades, a saber:

I. Salvo raríssimas exceções (nomeadamente quando o interesse público ou social fizer-se presente, nas hipóteses expressamente previstas em lei), é proibida qualquer exploração florestal nas chamadas áreas de preservação permanente³⁴ (APPs), consideradas como tal a vegetação situada, por exemplo, às margens dos rios, nos topos de morros e em áreas com inclinação superior a 25 graus.

II. Além das APPs, todas as propriedades devem possuir e respeitar, também, a denominada reserva legal³⁵ (RL) que nada mais é que um percentual da propriedade onde não é permitida a conversão da floresta em áreas de pastagem ou agricultura, apenas a realização de manejo florestal sustentável. Na Amazônia, o percentual da RL varia entre 50% e 80% da propriedade (conforme o tipo de vegetação predominante e outras

³³ A Lei 12.651/2012 (denominada de “Novo Código Florestal”) manteve, em linhas gerais, as características e os regimes de exploração florestal já anteriormente previstos no ordenamento jurídico brasileiro, porém tem sido alvo das mais diversas críticas por ter criado uma série de mecanismos à sua mitigação, sobretudo no que se refere ao cálculo das áreas de preservação permanente e reserva legal. Em face dos estreitos limites deste trabalho, não iremos abordar, aqui, os retrocessos operados pela nova legislação. Registramos, entretanto, que as repercussões práticas desses retrocessos na área ambiental são extremamente gravosos, sobretudo, porque, em alguns casos, criaram uma espécie de anistia aos ilícitos ambientais já concretizados no interior de áreas privadas na Amazônia.

³⁴ O art. 3º, inciso II, da Lei 12.651/2012, define área de preservação permanente como sendo “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas”. Essas áreas encontram-se expressamente descritas no art. 4º daquele ato normativo. .

³⁵ O art. 3º, inciso III, da Lei 12.651/2012, define reserva legal como sendo a “área localizada no interior de uma propriedade ou posse rural (...) com a função de assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais do imóvel rural, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade, bem como o abrigo e a proteção de fauna silvestre e da flora nativa”. Os critérios para sua delimitação encontram-se previstos no art. 12 do mesmo diploma legal.

características da região, como, por exemplo, o número de áreas protegidas públicas situadas no respectivo município).

Ou seja: o proprietário rural pode explorar, de forma intensiva, para fins de edificação (construções, benfeitorias etc.) e realização de atividades agropastoris, apenas as áreas que não sejam consideradas de preservação permanente e de reserva legal.

Para melhor ilustrar essa assertiva, abaixo apresentamos uma propriedade rural hipotética, situada na Amazônia.

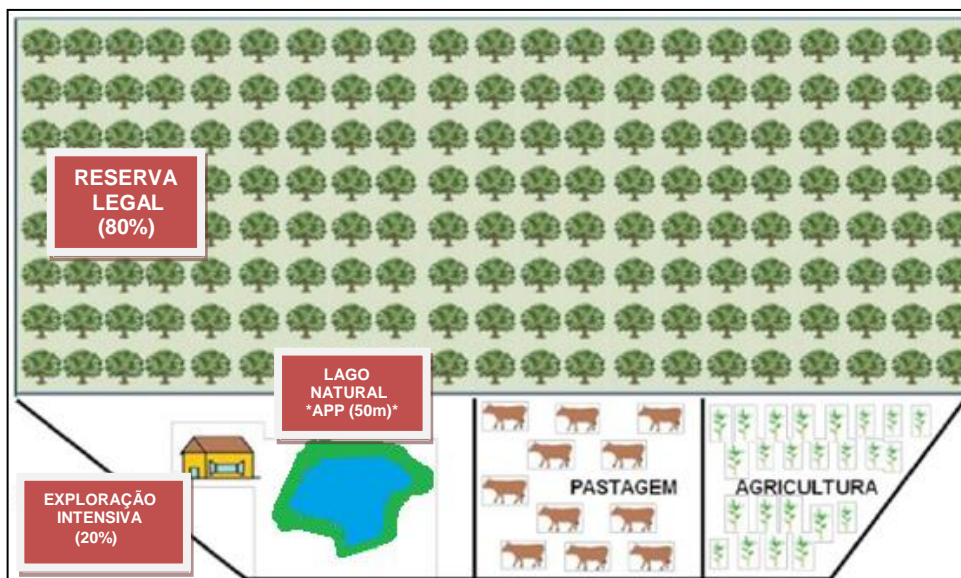


Figura 20: Exemplo de propriedade rural situada na Amazônia.

Da ilustração, podemos verificar que:

- Existe um lago natural no interior da propriedade, com corpo d'água inferior a 20 hectares, portanto, a vegetação no entorno desse lago, até 50m, deve ser preservada (APP), nos termos do art. 4º da Lei 12.651/12.
- No restante da área de exploração intensiva (20%), o proprietário obteve uma autorização do órgão ambiental para a realização de supressão da floresta (PEF³⁶). Vendeu parte da madeira deste desmatamento para indústrias da região e o restante utilizou na construção de cercas e currais na própria propriedade. Na área desmatada, construiu edificações, benfeitorias e realiza atividades agropastoris, devidamente autorizadas pelos órgãos ambientais e sanitários competentes.

³⁶ A supressão de florestas para uso alternativo do solo submete-se a um processo específico de autorização junto ao órgão ambiental, denominado Plano de Exploração Florestal (PEF). Para tanto, são exigidos diversos documentos comprobatórios da titularidade e situação ambiental da área. Os produtos florestais extraídos podem ser comercializados ou utilizados na própria propriedade.

- A área de reserva legal, por seu turno, encontra-se devidamente preservada, no percentual de 80%, mas poderá ser explorada, sob o regime de manejo florestal sustentável (PMF), conforme a seguir.³⁷

Além da autorização de supressão de florestas para uso alternativo do solo (PEF), a madeira amazônica pode ser proveniente de um manejo florestal sustentável (PMF).

Em uma abordagem geral, o manejo florestal sustentável pode ser conceituado como “a administração da vegetação natural para a obtenção de benefícios econômicos, sociais e ambientais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema objeto do manejo e considerando-se, cumulativa ou alternativamente, a utilização de múltiplas espécies madeireiras ou não, de múltiplos produtos e subprodutos da flora, bem como a utilização de outros bens e serviços”.

Em apertada síntese, podemos dizer, portanto, que o Plano de Manejo Florestal Sustentável (PMF) é o processo pelo qual o proprietário rural obtém autorização ambiental para explorar, de forma sustentável e planejada, os recursos florestais localizados em sua propriedade, sendo este o regime de exploração obrigatório para a exploração daqueles recursos florestais localizados na área de reserva legal da propriedade (RL).³⁸

De ressaltar-se que, muito embora previsto, no ordenamento jurídico brasileiro, desde 1965 (art. 15 da Lei 4.771/65), o manejo florestal sustentável só foi efetivamente regulamentado pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA), em 2006.

Assim, anteriormente a essa regulamentação, os PMFs eram elaborados por engenheiros florestais e agrônomos, mas sem regras claras quanto a requisitos evidentemente básicos desse processo, como a forma e conteúdo do respectivo inventário florestal, documento que identifica, localiza e quantifica todas as espécies comerciais existentes na área.

O processo, hoje, de elaboração e autorização de um PMF exige o cumprimento de uma série de fases e requisitos específicos.

Alguns requisitos e nomenclaturas técnicas variam minimamente entre os diferentes órgãos ambientais de cada estado-membro que compõe a Amazônia, mas as linhas mestras desse tipo projeto seguem resumidas na tabela seguinte:

³⁷ Nesse sentido, dispõe expressamente a Lei 12.651/12: “Art. 17. A Reserva Legal deve ser conservada com cobertura de vegetação nativa pelo proprietário do imóvel rural, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado. § 1º Admite-se a exploração econômica da Reserva Legal mediante manejo sustentável, previamente aprovado pelo órgão competente (...)”.

³⁸ Note-se que o PMF, apesar de obrigatório para a área de reserva legal, pode ser realizado em toda a propriedade (à exceção, obviamente, das áreas de preservação permanente - APPs). Afinal, não há dúvida de que o regime de manejo florestal é muito mais benéfico ao meio ambiente que o regime de supressão de florestas (PEF). Nada impediria, portanto, que, ao invés de suprimir a vegetação e se dedicar às atividades de agricultura e pecuária na zona de exploração intensiva de sua propriedade (20% no exemplo apresentado), o proprietário tivesse optado por realizar manejo florestal sustentável também em parte ou na totalidade dessa área, somando-a com a reserva legal (80%). Tal prática, entretanto, não é muito usual.

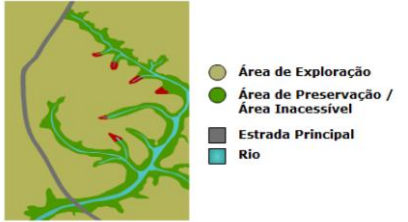



FASES	ATIVIDADES
<p>Zoneamento:</p> 	<p>Faz-se o zoneamento ou divisão da propriedade florestal em áreas exploráveis, áreas de preservação permanente (APPs) e áreas inacessíveis. Também são identificados os rios, lagos e estradas que existem na propriedade.</p>
<p>Inventário Florestal</p> 	<p>É feita a caracterização da vegetação e das condições gerais da floresta por meio do inventário florestal. Os espécimes comerciais são todos inventariados, assim como as árvores que não poderão ser abatidas (portasementes, espécies protegidas etc.).</p>
<p>Planejamento de estradas</p> 	<p>São planejadas as estradas primárias, assim como as estradas secundárias que conectam a área de exploração às estradas primárias.</p>
<p>Divisão em talhões</p> 	<p>Divide-se a área alocada para exploração em blocos ou talhões de exploração anual. Cada talhão corresponde a um ciclo de corte anual que deverá ser observado. Os ciclos de corte mais comuns são de 10, 20 ou 30 anos.</p>
<p>Obtenção da Autorização</p> 	<p>Com a autorização do órgão ambiental é criada uma conta do PMF no sistema eletrônico de gestão florestal. Essa conta funciona à analogia de uma conta bancária: os créditos florestais equivalem às volumetrias e espécies apuradas no inventário florestal e serão movimentados a cada venda, mediante o registro da respectiva transação no sistema e emissão de uma guia de transporte que deverá acompanhar o produto até o destinatário.</p>
<p>Abate das árvores</p> 	<p>Devidamente autorizado o PMF, as árvores poderão, agora, ser abatidas e comercializadas, respeitando-se, sempre, os talhões anuais estabelecidos e os dados constantes do inventário florestal elaborado. É proibido o abate de espécimes protegidos, portas-sementes e aquelas que possuem diâmetro inferior ao estabelecido nas normas ambientais.</p>

Tabela 11: Fases de elaboração do PMF.

Após a elaboração e aprovação de um PMF, a propriedade rural do exemplo anteriormente apresentado ficaria assim distribuída:

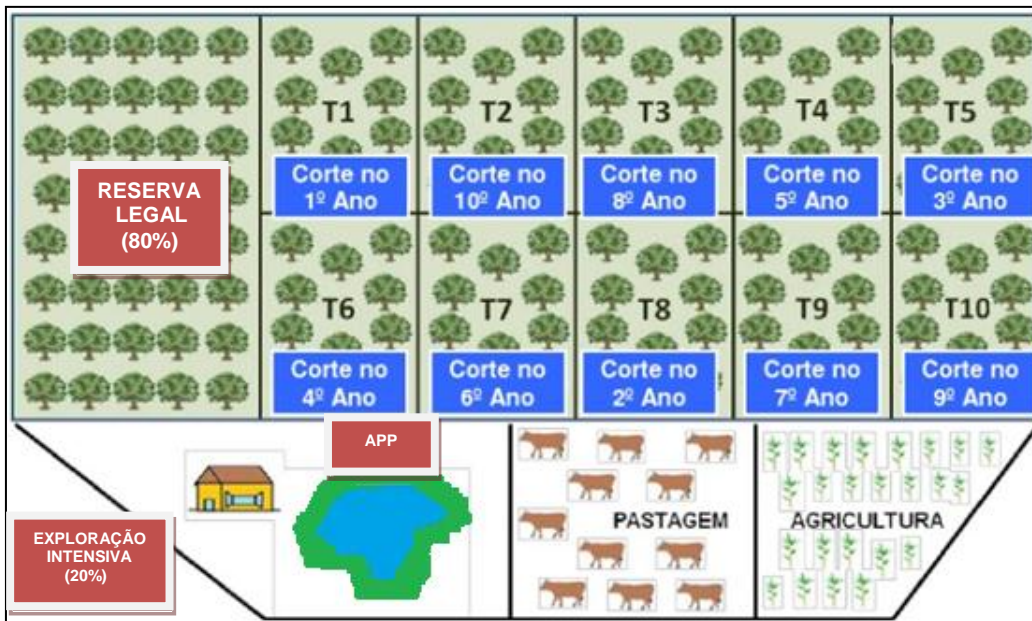


Figura 21: Exemplo de propriedade rural com PMF.

Em ambos os casos de exploração legal de produtos florestais na Amazônia (PEF ou PMF), a respectiva autorização é acompanhada de uma liberação de créditos florestais (contendo o volume e as respectivas espécies existentes na área do projeto), de forma que o proprietário da área terá o correspondente em uma “conta corrente”, junto ao órgão ambiental.

Nesse aspecto, o que diferencia, efetivamente, o PEF e o PMF é a localização e modalidade de extração florestal a ser realizada, vez que o PEF só pode ser realizado na área de uso intensivo da propriedade (20%) e se volta, justamente, à conversão dessas áreas de floresta em terrenos que poderão ser utilizados para a realização de atividades agropastoris, enquanto no PMF, a extração florestal é realizada de forma seletiva, em apenas um número previamente estabelecido de espécimes comerciais e de forma a garantir a manutenção de todas as funções ecológicas e serviços ambientais prestados pela floresta. Ademais, o PMF é única forma permitida de exploração da reserva legal (RL).

Em ambos os casos, há criação de uma conta no sistema eletrônico de gestão florestal e os respectivos volumes e espécies apurados no inventário florestal são nela creditados.³⁹

Verifica-se, portanto, que os sistemas de gestão florestal funcionam como se fossem contas bancárias, pois:

³⁹ Existem, hoje, dois sistemas de gestão florestal em funcionamento na Amazônia: o SISFLORA, que foi o primeiro sistema do gênero, utilizado, ainda hoje, pelas Secretarias Estaduais de Meio Ambiente de Mato Grosso e Pará; e o DOF (Documento de Origem Florestal), idealizado e mantido pelo IBAMA, órgão ambiental federal, e que se presta ao controle da produção e comércio de produtos florestais em todos os demais estados. Ambos os sistemas possuem as mesmas características e funcionam de forma integrada, permitindo o registro e controle de todas as transações, inclusive exportações.

- A realização da venda de produtos florestais está sempre condicionada a existência de créditos na origem; e
- Os créditos, após a venda, transporte e efetiva aquisição, passam a figurar na “conta” do destinatário.

Em outras palavras: o vendedor (detentor do PMF, PEF ou ainda o proprietário de empresa madeireira que revende produto florestal) deve transmitir para a madeireira compradora o equivalente em “créditos” relativos ao produto vendido, juntamente com a madeira efetivamente vendida.⁴⁰

O transporte da carga, em todos os casos, exige a apresentação de um documento comprobatório da transação realizada no respectivo sistema e cuja autenticidade pode ser verificada pela fiscalização ambiental e a polícia por meio do sítio eletrônico dos órgãos ambientais estaduais ou do IBAMA.

Nos estados de Mato Grosso e Pará, que adotam o sistema SISFLORA, o documento que acompanha a carga é chamado de Guia Florestal - GF, nos demais estados, que adotam o sistema do IBAMA, o documento denomina-se Documento de Origem Florestal – DOF.

O DOF e a GF contêm dados como volume transportado, rota, endereços e veículo utilizado para o transporte, além do número do documento fiscal e dados da pessoa que lançou o documento (mediante senha pessoal e intransferível).

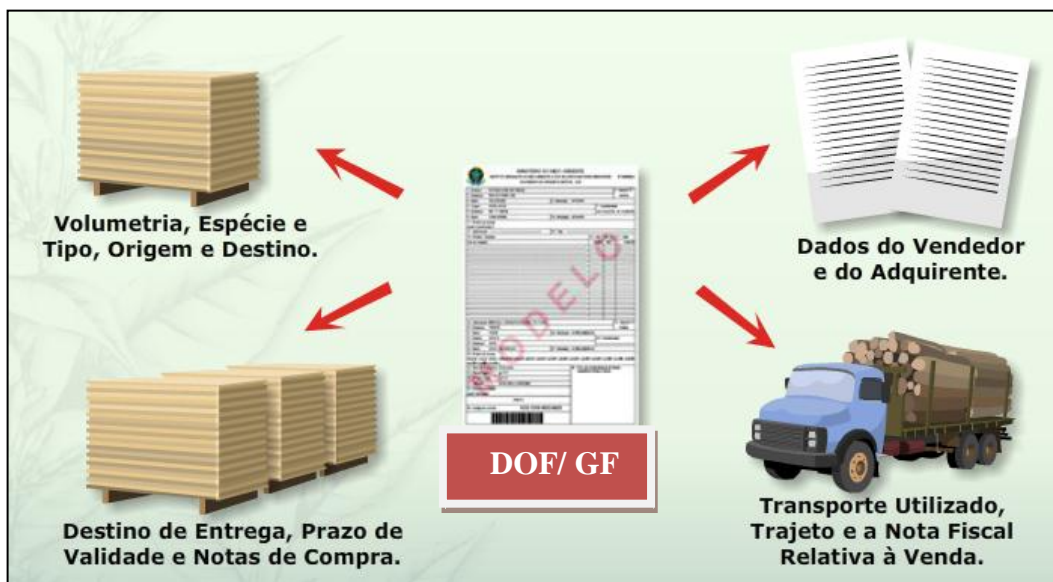


Figura 22: Dados constantes do DOF /GF (DMAPH, 2012).

Importante frisar, ainda, que a efetiva transferência de créditos se processa apenas no momento da chegada e confirmação do recebimento da carga no empreendimento

⁴⁰ Para tanto, todos os empreendimentos que atuam na compra, aquisição e transformação de produtos florestais devem possuir licenciamento ambiental específico e estar cadastrados no respectivo sistema eletrônico de gestão florestal.

no interior de suas propriedades em quantidades superiores ou qualidade diversa do que fora estabelecido no licenciamento, mas, também, em muitos casos, para extrair ilegalmente produtos florestais em áreas protegidas limítrofes ou próximas como terras indígenas e unidades de conservação.

Falaremos sobre isso, no próximo tópico.

4.2. Legalizando a madeira ilegal: o desmatamento como ramo do crime organizado

“A Polícia Federal cumpre, nesta sexta-feira, mais de 180 mandados de busca e apreensão e prisão preventiva em diversas cidades dos Estados do Mato Grosso, São Paulo, Paraná, Rio Grande Sul e Espírito Santo. A ação faz parte da Operação Jurupari que investiga a extração, transporte e comércio ilegal de produtos florestais na Amazônia mato-grossense, que teriam causado danos de aproximadamente R\$ 900 milhões ao meio ambiente. A quadrilha é acusada, entre outros crimes, de corrupção ativa e passiva, furto, grilagem de terras, falsidade ideológica e inserção de dados falsos em sistema de informática. As investigações que culminaram na realização da operação duraram cerca de dois anos. Segundo a polícia foram encontradas irregularidades praticadas por servidores, engenheiros e proprietários em pelo menos 68 empreendimentos e propriedades rurais. Entre os investigados estão madeireiros, proprietários rurais, engenheiros florestais e servidores públicos da Secretaria Estadual do Meio Ambiente (SEMA), que eram responsáveis por produzir e aprovar licenciamentos e Planos de Manejo Florestal fraudulentos, necessários à legalização e comércio de madeiras extraídas no interior dessas áreas públicas. A Justiça Federal em Mato Grosso decretou o sequestro e indisponibilidade dos bens de todos os envolvidos, bem como o afastamento preventivo de todos os servidores indiciados” (Terra Notícias, 2010).

Quando falamos em "crime organizado" no Brasil, a primeira imagem que nos salta aos olhos é, geralmente, a do tráfico de drogas praticado nos grandes centros, especialmente o Rio de Janeiro.

A notícia acima transcrita, entretanto, faz-nos perceber que a criminalidade organizada, há muito, não se encontra mais restrita aos crimes tradicionais, como o tráfico de drogas, tendo, entrado, definitivamente, no ramo dos crimes ambientais.

Com freqüência, aliás, os noticiários e a imprensa especializada têm nos informado de operações realizadas pelos órgãos repressivos estatais, notadamente a Polícia Federal, e que apontam para a existência de grupos organizados, não raro infiltrados no seio estatal, que se dedicam às mais diversas atividades delituosas nessa área.⁴¹

São numerosas as organizações criminosas que hoje se dedicam à extração e comércio ilegal de produtos florestais, notadamente os amazônicos.

Isso se justifica pelos valores estratosféricos envolvidos⁴² e se demonstra, claramente, na forma como as medidas adotadas para burlar o controle estatal são realizadas, dentre elas

⁴¹ Para informações sobre todas as operações da Polícia Federal deflagradas entre anos de 2003 e 2012: <http://www.dpf.gov.br/DCS/operacoes/indexop.html>

⁴² Dados da FAO (2010) e do Imazon (2010) demonstram que o setor madeireiro mundial movimentava, anualmente, cerca de US\$ 100 bilhões, dos quais cerca de US\$ 2,5 bilhões referem-se apenas às receitas legais desse setor na Amazônia (Adeodato *et al.*, 2011).

destacadamente⁴³: a) recrutamento de diversas pessoas, agrupadas em diferentes níveis hierárquicos; b) a disciplina observada nas comunicações e na realização das operações criminosas, de forma a manter o sigilo dessas atividades e da identidade de seus integrantes; e c) utilização de técnicas persuasivas de recrutamento que vão da corrupção de servidores públicos até a ameaça e coação daqueles que se oponham aos seus interesses, contando, assim, com a indispensável condescendência de agentes públicos (IBAMA, Secretarias de Meio Ambiente, Polícias etc.), bem como de profissionais e técnicos especializados (em especial engenheiros, advogados, contadores etc.).

Esta nova forma de criminalidade, a exemplo do que ocorre nos demais ramos do crime organizado, busca, sempre, evadir-se à atuação dos órgãos policiais, de fiscalização e jurisdicionais, valendo-se, não raro, de apoio técnico especializado e das modernas tecnologias disponíveis.

Podemos destacar os principais ilícitos relacionados à extração ilegal de madeiras como sendo:

- Fraudes na concessão de autorização de desmatamento, de manejo florestal, ou de guia de transporte florestal (GF).
- Disponibilidade de créditos florestais fictícios, e que permitem o desmatamento e retirada ilegal de madeira, de áreas não documentadas, de terras públicas ou de áreas protegidas.
- Transporte, processamento e comercialização destes produtos florestais pelas serrarias e madeireiras, as quais recebem o produto “legalizado” com documentação fraudulenta, abastecendo e incentivando, portanto, todo o esquema.

Tais condutas caracterizam diversos delitos previstos na legislação brasileira, a saber:

CONDUTA DELITUOSA	PREVISÃO/SANÇÃO PENAL
Destruir ou danificar floresta considerada de preservação permanente, mesmo em formação, ou utilizá-la com infringência das normas de proteção (<u>Terras Indígenas</u>).	Artigo 38 da Lei 9605/98 - Pena: detenção de 1 a 3 anos
Causar dano direto ou indireto a unidades de conservação (<u>Parques Nacionais, Reservas Biológicas etc.</u>)	Artigo 40 da Lei 9.605/98 - Pena: detenção de 1 a 4 anos.
Receber ou adquirir, para fins comerciais ou industriais, madeira, lenha, carvão e outros produtos de origem vegetal, sem exigir a exibição de licença do vendedor, outorgada pela autoridade competente, e sem munir-se da via que deverá acompanhar o produto até final beneficiamento.	Artigo 46 da Lei 9605/98 - Pena: detenção, de seis meses a um ano, e multa.
Furto qualificado de produto florestal da União. (<u>Extração ilegal de produtos florestais em áreas federais protegidas</u>).	Art. 155 do CPB - Pena reclusão de dois a oito anos.
Receptação qualificada de produtos florestais. (<u>Aquisição da madeira subtraída de áreas federais protegidas</u>).	Art. 180 do CPB - Pena: reclusão de três a oito anos cumulados

⁴³ Muito embora o conceito de “crime organizado” não seja uníssono, valemo-nos, aqui, com as devidas correções, do conceito adotado, hoje, pela Associação Internacional de Polícia – INTERPOL: “Qualquer grupo que tenha uma estrutura corporativa, cujo principal objetivo seja o ganho de dinheiro através de atividades ilegais, sempre subsistindo pela imposição do temor e a prática da corrupção”.

	com a majorante do parágrafo 6º, por se tratarem de bens da União.
Associarem-se mais de três pessoas, em quadrilha ou bando, para o fim de cometer crimes.	Art. 288 do CPB - Pena - reclusão, de um a três anos.
Omitir, em documento público ou particular, declaração que dele devia constar, ou nele inserir ou fazer inserir declaração falsa ou diversa da que devia ser escrita, com o fim de prejudicar direito, criar obrigação ou alterar a verdade sobre fato juridicamente relevante. <u>Fraudes no Plano de Manejo e na movimentação de créditos florestais no sistema DOF.</u>	Art. 299 do CPB - Pena - reclusão, de 1 (um) a 5 (cinco) anos, e multa, se o documento é público, e reclusão de 1 (um) a 3 (três) anos, e multa, se o documento é particular.
Obter, para si ou para outrem, vantagem ilícita, em prejuízo alheio, induzindo ou mantendo alguém em erro, mediante artifício, ardil, ou qualquer outro meio fraudulento. <u>Fraudes no Plano de Manejo e na movimentação de créditos florestais nos sistemas DOF / SISFLORA para a extração de produtos florestais em áreas públicas protegidas.</u>	Art. 171 do CPB - Pena - reclusão, de um a cinco anos, e multa, cumulados com a majorante do parágrafo 3º, por se tratarem de bens da União.
Fazer uso de qualquer dos papéis falsificados ou alterados.	Art. 304 do CPB - Pena - a cominada à falsificação ou à alteração.

Tabela 12: Principais crimes relacionados à extração florestal ilegal.

Estamos, portanto, diante de práticas ilícitas bem engendradas e gravíssimas.

Como ocorre em qualquer ramo do moderno crime organizado, os personagens envolvidos são muitos, podendo ser divididos, basicamente, em quatro grupos distintos:

- Engenheiros, topógrafos e demais consultores técnicos: utilizam seus conhecimentos para a elaboração e aprovação de planos de manejo ideologicamente falsos, necessários à obtenção de licenças ambientais para a exploração da atividade madeireira. Dentre as diversas fraudes possíveis, a mais corrente é elaboração de Inventário Florestal falso.
- Servidores Públicos de órgãos ambientais: responsáveis pelo impulso dos processos administrativos de aprovação dos planos de manejo e exploração florestal, expedição de guias etc. Conforme apurado ao longo das diversas operações deflagradas na região Amazônica, nestes últimos anos, notadamente através do confronto de informações obtidas a partir de imagens de satélites e aquelas disponibilizadas pelos órgãos ambientais estaduais, restam evidentes diversas irregularidades praticadas por servidores, dentre elas destacadamente: a) homologação de laudos técnicos que tratam de inventários florestais fraudulentos; b) ausência de fiscalização ou qualquer outro tipo de controle (antes, durante ou depois) do processo de derrubada das árvores; e c) concessão de licenças para áreas que já foram totalmente desmatadas, de forma a gerar créditos florestais fraudulentos que serão utilizados na legalização de madeiras extraídas ilegalmente de outras áreas.
- Proprietários rurais, arrendatários e detentores de projetos: seriam, supostamente, responsáveis pela extração legal de madeira no interior de suas áreas. Entretanto, em conluio com consultores técnicos, engenheiros e, até mesmo, servidores

públicos, valem-se dos mais diversos expedientes fraudulentos que viabilizam a legalização de produtos florestais de extraídos no interior de áreas protegidas.

- Proprietários de serrarias e empresas madeireiras: integram a parte economicamente mais forte de todo o esquema noticiado, aferindo os maiores lucros. As madeiras são extraídas ilegalmente no interior das áreas e transportadas até os pátios das empresas, onde são serradas e, posteriormente, revendidas, já devidamente legalizadas.

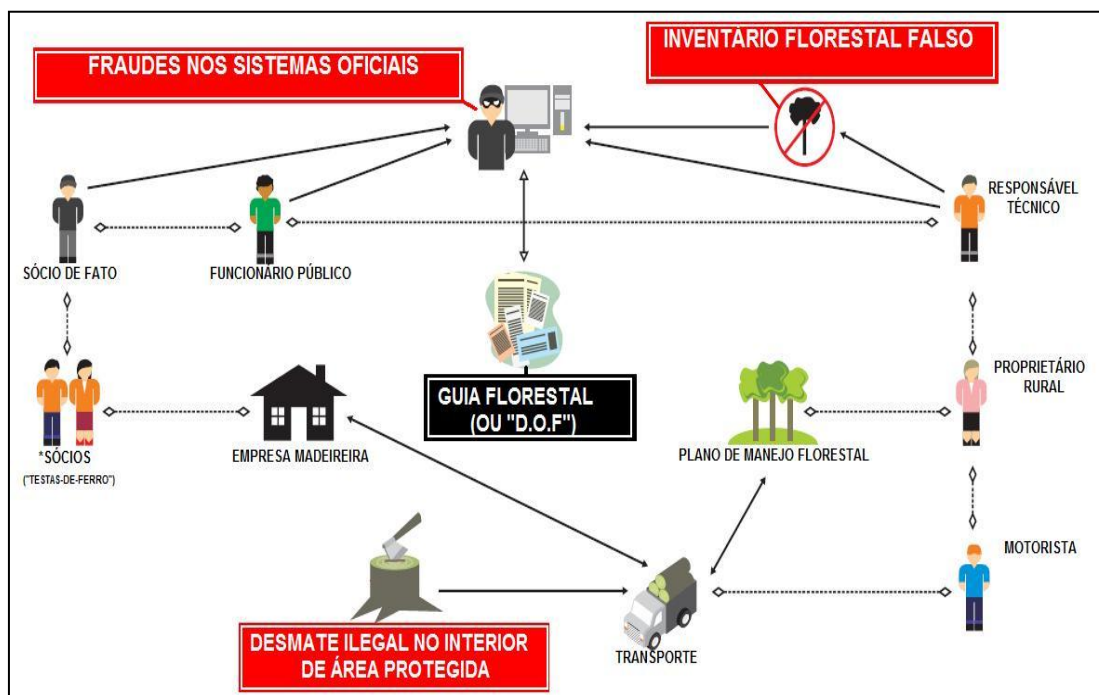


Figura 24: Resumo esquemático da extração madeireira ilegal (DMAPH,2012).

É de notar-se, por todo o exposto, que as atividades desenvolvidas pelos dois primeiros grupos criminosos (**técnicos** e **servidores públicos**), conforme descritas acima, são, justamente, o motor que fomenta e oferece facilidades aos demais grupos criminosos que corriqueiramente tomam parte nas atividades ilícitas que envolvem extração e comércio de produtos florestais extraídos ilegalmente (proprietários de terras, arrendatários, detentores de planos de manejo, empresários, etc.).

Com efeito, não restam dúvidas que as atividades praticadas prioritariamente por esses dois grupos resultam vitais à manutenção das práticas delituosas ambientais relacionadas à extração e comércio ilegal de produtos florestais.

Isso porque são os servidores públicos e profissionais liberais que possibilitam, através dos diversos expedientes já especificados, a legalização dos produtos florestais extraídos criminosamente, permitindo sua posterior comercialização.

É por isso que um recente relatório do Banco Mundial (Pereira et al., 2011) sugere que os países passem a tratar com maior rigor a extração e comércio ilegal de produtos florestais,

erigindo essa modalidade criminosa à condição de crime do colarinho branco (*white collar crime*).

Referida pesquisa demonstra, aliás, que, quando muito, as sanções penais relacionadas ao desmatamento ilegal são aplicadas apenas aos elos mais fracos da cadeia criminosa, deixando de fora os personagens mais potencialmente perigosos e que auferem os maiores lucros.

Em outras palavras: sem uma investigação criminal respaldada em técnicas adequadas de inteligência, quem segura a motosserra ainda corre algum risco de ser punido, ao passo que agentes públicos corruptos, empresários corruptores e responsáveis técnicos passam ao largo de sofrer qualquer sanção.

É preciso, portanto, que as autoridades estejam atentas a todas essas questões e invistam no melhor aparelhamento de suas estruturas para que, possam, eficazmente, fazer frente a esses grupos criminosos organizados.

É neste ponto, aliás, que acreditamos que as atividades da polícia judiciária se distinguem, claramente, daquelas desenvolvidas pelos demais órgãos que compõe o aparato estatal de proteção ao meio ambiente, devendo a Polícia Federal, através dos meios que a legislação sabiamente lhe disponibiliza (quebras de sigilo bancário, fiscal e telefônico, buscas e apreensões, prisões cautelares e sequestro de bens), bem como por meio das modernas tecnologias de GEOINT hoje disponíveis, elucidar toda a dinâmica criminosa, a possibilitar, assim, a efetiva responsabilização e, principalmente, a descapitalização, senão de todos, ao menos dos principais envolvidos.

5. POLÍCIA FEDERAL, SIG E AMAZÔNIA: GEOINTELIGÊNCIA NO COMBATE AO DESMATAMENTO ILEGAL

Nos capítulos anteriores, buscamos abordar e introduzir aqueles que considerávamos como sendo alguns dos principais aspectos conceituais e gerais sobre a temática deste trabalho.

Creemos, aliás, ser-nos-ia impossível tratar devidamente do emprego da GEOINT nas atividades de investigação e repressão criminal ao desmatamento ilegal na Amazônia brasileira, sem, ao menos, apresentar, ainda que em linhas gerais, o que são os SIG e a GEOINT, o contexto em que tais crimes ocorrem, seus principais personagens e *modus operandi*, bem como qual o papel efetivamente desempenhado pela Polícia Federal brasileira nesse contexto, suas experiências nessa área (inclusive com o emprego de SIG), estrutura organizacional e, obviamente, os recursos disponíveis, inclusive humanos.

Afinal, é a compreensão de todos esses pontos que nos permitiria avaliar se, verdadeiramente, a Polícia Federal deveria ou não investir seus recursos para a adoção da GEOINT como ferramenta de investigação e repressão ao desmatamento ilegal na Amazônia, sobretudo aquele praticado nos moldes do crime organizado.

A resposta é afirmativa, e decorre, primordialmente, da singela, porém importante constatação, de que, dadas às dimensões e características da região amazônica, o uso de imagens de satélite das áreas envolvidas, bem como os variados recursos de modelação e análise de informações espaciais e não-espaciais disponíveis em SIG permitir-nos-ia a obtenção de valiosas informações, impossíveis de ser obtidas por outros meios, imprescindíveis às investigações desses crimes e à eficaz responsabilização de seus perpetradores.

Neste sentido, tome-se, por exemplo, o seguinte quadro:

ASPECTO	SITUAÇÃO E TENDÊNCIA	AMEAÇAS	OPORTUNIDADES
Tecnologias, sistemas e equipamentos de GEOINT disponíveis.	<ul style="list-style-type: none"> • Não dispõe de quaisquer tecnologias, sistemas ou equipamentos de GEOINT, tampouco efetivo capacitado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fragilidade do conjunto probatório produzido: inexistência da prova da materialidade e ausência dos indícios de autoria delituosa. • Inviabilidade de realização dos trabalhos investigativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realização de trabalhos de inteligência a partir de fontes humanas, vigilâncias e outros meios investigativos tradicionais. • Aquisição ou empréstimo de equipamentos em outra unidade. • Capacitação de efetivo ou recrutamento em outra unidade.
Tecnologias, sistemas e equipamentos de GEOINT disponíveis.	<ul style="list-style-type: none"> • Não dispõe de quaisquer tecnologias, sistemas ou equipamentos de GEOINT, porém possui efetivo capacitado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fragilidade do conjunto probatório produzido: inexistência da prova da materialidade e ausência dos indícios de autoria delituosa; • Inviabilidade de realização dos trabalhos investigativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realização de trabalhos de inteligência a partir de fontes humanas, vigilâncias e outros meios investigativos tradicionais. • Aquisição ou empréstimo de equipamentos em outra unidade.

<p>Tecnologias, sistemas e equipamentos de GEOINT disponíveis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dispõe de tecnologias, sistemas ou equipamentos de GEOINT, porém não possui efetivo capacitado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Subutilização ou uso inadequado dos recursos; • Fragilidade do conjunto probatório produzido: inexistência da prova da materialidade e ausência dos indícios de autoria delituosa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recrutamento de efetivo em outras unidades. • Capacitação do próprio efetivo.
<p>Tecnologias, sistemas e equipamentos de GEOINT disponíveis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dispõe de equipamentos e pessoal treinado em sensoriamento remoto, além de dados e informações geográficas disponíveis ao público em geral. • A região investigada, entretanto, encontra-se situada na zona de convergência intertropical, com densa cobertura de nuvens o ano todo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fragilidade do conjunto probatório produzido: inexistência da prova da materialidade e ausência dos indícios de autoria delituosa. • Inviabilidade de realização dos trabalhos investigativos. 	<p>a) Realização de diligências investigativas <i>in loco</i>. b) Uso de imagens de sensores aerotransportados (SIPAM ou VANT), ou imagens SAR (sinal de radar, capaz de penetrar nas nuvens).</p>
<p>Tecnologias, sistemas e equipamentos de GEOINT disponíveis.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Dispõe de equipamentos e pessoal treinado. • Possui acesso às bases de dados disponíveis ao público em geral e também a dados produzidos por meio de sensores orbitais SAR ou aerotransportados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Robustez do conjunto probatório produzido: prova da materialidade e determinação da autoria delituosa. • Eficaz realização dos trabalhos investigativos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Eficaz utilização dos recursos disponíveis e desenvolvimento de novas metodologias investigativas voltadas ao crime organizado; • Eficaz responsabilização dos criminosos e aprimoramento do sistema de Justiça Criminal.

Tabela 13: Análise SWOT do uso da GEOINT na investigação de crimes de desmatamento ilegal.

Da análise SWOT acima e todo o que foi exaustivamente exposto nos capítulos precedentes, não nos resta dúvida do importante papel que a GEOINT pode desempenhar não apenas no planejamento e realização de ações de combate ao desmatamento ilegal na Amazônia, mas, também, à própria melhoria e aperfeiçoamento, sob o ponto de vista jurídico-criminal, das provas produzidas durante as respectivas investigações empreendidas pela Polícia Federal.

Por outro lado, convém salientar que esse tipo de abordagem e apresentação dos diversos elementos que integram nosso estudo (SIG, GEOINT, Polícia Federal, Desmatamento, Amazônia, Crime Organizado etc.), para muito além de fundamentar e reforçar a necessidade de adoção da GEOINT nos crimes relacionados ao desmatamento ilegal na Amazônia, forneceu-nos, também, dados de extrema importância à compreensão do problema e que possibilitarão a adoção, neste capítulo, de uma abordagem menos centrada na tecnologia SIG em si (**tecnocêntrica**, portanto) e com maior ênfase na figura do utilizador e suas reais necessidades (aquilo que se convencionou chamar de abordagem **sócio-técnica**).

Afinal, a literatura especializada está repleta de exemplos de projetos SIG que fracassaram não por limitações técnicas, mas pela negligência dos aspectos humanos e organizacionais básicos que se relacionam à informática (Julião, 2009).

Na esmagadora maioria desses casos, os sistemas foram impostos nas organizações porque, pura e simplesmente, a tecnologia os tornou possíveis, em vez de se responder a uma procura legítima (Reeve et al., 1999).

Tal constatação tem levado diversos autores à conclusão de que as organizações devem substituir a abordagem tecnocêntrica clássica por uma abordagem sócio-técnica, cujas principais características encontram-se descritas no quadro a seguir:

COMPUTAÇÃO TECNOCÊNTRICA	COMPUTAÇÃO SÓCIO-TÉCNICA
<ul style="list-style-type: none"> • Enfoque na tecnologia • Empurrar da tecnologia (technology push) • Porque é possível • Outros estão a fazê-lo • Hierárquico • Especificado por tecnólogos 	<ul style="list-style-type: none"> • Pessoas e tecnologia • Puxar da procura (demand pull) • Porque é preciso • NÓS precisamos disto • Democrático • Especificado por utilizadores

Tabela 14: Da computação tecnocêntrica à computação sócio-técnica (Reeve et al., 1999).

Por óbvio, as diferentes características de ambas as abordagens e suas diferentes implicações em um projeto SIG constituem assunto palpitante e complexo que poderia ensejar, por si só, uma dissertação inteiramente a ele dedicada.

O que gostaríamos de registrar, aqui, portanto, é que se buscou, na medida do possível, realizar o projeto apresentado a seguir sob uma perspectiva sócio-técnica, sobretudo no que se refere ao “puxar da procura” (*demand pull*) e à observância dos aspectos humanos e organizacionais relacionados.

5.1. O projeto GAGeo – Grupo de Análise e Geointeligência

A idéia de conceber-se o projeto ora analisado nasceu das demandas com as quais nos deparamos com freqüência nestes últimos anos no combate ao desmatamento ilegal na Amazônia.

Isso porque, conforme já exaustivamente tratado ao longo destas linhas, o ilícitos relacionados ao desmatamento ilegal na Amazônia, nestes últimos anos, se tornaram mais complexos e bem elaborados, a exigir um melhor aparelhamento e atuação dos órgãos repressivos estatais, sobretudo a Polícia Federal.

Ao lado de meios investigativos e de inteligência já consolidados, o uso das geotecnologias se afigura de fundamental importância.

É importante ressaltar, nesse ponto, que parte dessas atividades já vinham sendo realizadas pela DMAPH, desde meados de 2010, através do Grupo de Trabalho da Operação Arco de Fogo (GT/OAF).

Ocorre, entretanto, que o método adotado até então pelo GT/OAF restringia-se, quase que exclusivamente, à obtenção de dados oficiais sobre as novas frentes de desmatamento e ao planejamento e execução de ações ostensivas que visassem à repressão desses ilícitos.

Tal modelo, portanto, não se revelava adequado à eficaz repressão do crime organizado que atua na Amazônia, sobretudo porque, dificilmente, apenas a partir desses dados, conseguiríamos identificar os verdadeiros responsáveis por essas práticas delituosas.

Fazia-se necessário dar o passo adiante no sentido de criar e estruturar, no âmbito da DMAPH, um grupo que pudesse apoiar e fornecer dados e informações valiosas à instrução de investigações criminais sobre o crime organizado que atua na exploração ilegal de produtos florestais na Amazônia.

Este é o ponto de partida do Grupo de Análise e Geointeligência (GAGeo), cujas atividades desenvolvidas e resultado obtidos iremos tratar oportunamente, sob a forma de casos de estudo.

Antes disso, entretanto, é de sobejá importância abordarmos como se deu o processo de desenvolvimento do projeto GAGeo.

Para tanto, utilizamos a metodologia a seguir, proposta por Reeve e Petch (1999):



Figura 25: Fases de Desenvolvimento do projeto GAGeo. Adaptado de: Reeve e Petch, 1999.

Isso porque, apesar da referida metodologia ter sido proposta, originariamente, para o desenvolvimento de Sistemas de Informações Geográficas, ela também se mostra bastante adequada à análise e direcionamento de um projeto do gênero, senão vejamos.

1ª FASE: CONSCIENCIALIZAÇÃO INICIAL

Conforme já destacado, os SIG já são bastante conhecidos no âmbito da Polícia Federal brasileira, sobretudo na área de crimes contra a natureza.

Assim, imagens de satélite e outros dados espaciais provenientes das mais diferentes fontes tem se revelado, nestes últimos anos, de fundamental importância à realização e sucesso de diversos trabalhos investigativos nessa área.

Nesse sentido, a criação do Grupo de Trabalho de Inteligência da Operação Arco de Fogo (GT/OAF), em 2010, e os respectivos resultados positivos já observados nos primeiros meses, reforçou fortemente o interesse dos escalões superiores no aprimoramento do uso dessas tecnologias a serviço da investigação do desmatamento ilegal na Amazônia.

O projeto GAGeo, portanto, pode e deve ser visto como fruto de demandas internas naturais da instituição, o que fez com que os trabalhos de conscientização inicial fossem sobejamente facilitados.

Os gestores ficaram, aliás, bastante satisfeitos ao verificarem que os custos seriam bastante reduzidos, em virtude de que boa parte dos equipamentos necessários ao projeto já estavam disponíveis e que todas as bases de dados a serem utilizadas eram advindas de instituições públicas parceiras, sem custo.

A idéia, aliás, era, justamente, a de implantar o projeto GAGeo de forma lenta e gradual, estabelecendo-se metas que pudessem ser atingidas dentro dos recursos já imediatamente disponíveis. Esse modelo de implantação apresentou a vantagem de apresentar resultados concretos em um pequeno espaço de tempo, o que, obviamente, serviu para conscientizar os tomadores de decisão ainda relutantes.

Para que seja mantido o apoio por parte dos dirigentes, tem se buscado um processo contínuo de divulgação dos resultados parciais do projeto, de forma a garantir a sustentabilidade do projeto.

2ª FASE: CONSTRUÇÃO DO CASO

Pesquisa do Ambiente Externo

O uso da GEOINT já é bastante difundido entre os órgãos de segurança e forças armadas norte-americanas, existindo, inclusive, conforme verificamos no capítulo 2, uma agência específica incumbida desse tipo de atividades (NGA). A própria idealização dos princípios norteadores do GAGeo segue, em linhas gerais, a doutrina já há muito estabelecida por aquele órgão, sobretudo no que se refere aos diferentes elementos que integram a GEOINT e como utilizá-los, no caso concreto, para a solução de problemas. Soma-se a isso que o Brasil, através notadamente do INPE, já possui diversos sistemas de monitoramento do desmatamento e das queimadas ilegais, cujas metodologias e os próprios dados, revelam-se de fundamental importância nessa seara.

Investigação Interna

Análise das necessidades do Utilizador: foram executadas pesquisas internas no âmbito da DMAPH e DELEMAPHs com vistas à definição de quais os maiores entraves encontrados no combate ao desmatamento ilegal na Amazônia. Em síntese, os dados recolhidos se referiam basicamente: a) distâncias; b) falta de pessoal qualificado; c) lapso de tempo entre a conduta criminosa e a efetiva comunicação da polícia; d) dificuldades de acesso a dados, sua análise e compreensão, sobretudo nos casos envolvendo fraudes em Planos de Manejo; e) crime organizado. Tais conclusões foram analisadas pelos gestores que, puderam, então definir algumas frentes de atuação para o GAGeo, bem como os respectivos métodos de trabalho.

Análise Custo-Benefício: os custos da implantação do GAGeo foram bastante baixos, referindo-se basicamente ao recrutamento e remoção dos servidores policiais e à alocação de programas e computadores (“custos de arranque”).

Não houve custos significativos com a aquisição ou conversão de dados (dada a natureza pública e gratuita da maior parte dos dados utilizados), assim como de manutenção, pois os equipamentos e programas utilizados são bastante simples. No que se refere aos benefícios, utiliza-se, aqui, a classificação de potenciais benefícios de Anenteucci *et al.* (1991) com os seguintes destaques: a) **eficiência quantificável nas práticas presentes:** redução de custos e ganho de tempo em relação aos deslocamentos terrestres, fluviais ou ao emprego de aeronaves para vistoria e fiscalização de áreas protegidas; b) **ampliação quantificável das capacidades:** realização de análises que anteriormente consumiriam muito trabalho e assim seriam evitadas, sobretudo naquelas áreas protegidas de maiores dimensões ou mais difícil acesso; c) **benefícios intangíveis ou não quantificáveis:** identificação e punição efetiva dos criminosos, redução nos índices de desmatamento; d) **benefícios inesperados:** maior valorização das capacidades técnicas e operacionais dos servidores policiais, fortalecimento das redes de relações sociais, inclusive com outros órgão e entidades oficiais. Vê-se, portanto, que, o projeto traz maiores benefícios líquidos que, as demais opções até então utilizadas.

3ª FASE: ANÁLISE E ESPECIFICAÇÃO DETALHADA

Programas

Optou-se por utilizar neste projeto os mesmos softwares já amplamente utilizados pelo Departamento de Polícia Federal na área de SIG, sobretudo nos setores de perícia criminal e no GT/DMAPH, a seguir relacionados.

<u>PROGRAMA</u>	<u>CARACTERÍSTICAS / APLICAÇÕES</u>
ArcGIS	Realização de análises espaciais e produção de mapas temáticos.

gvSIG e QuantumGIS	São programas livres que permitem a realização de análises espaciais e a produção de mapas temáticos. É a opção do GAGeo para a realização de ações de capacitação para policiais e servidores de outros órgãos. ⁴⁴
ENVI	Programa de processamento e análise de imagens.
Google Earth	Permite visualizar as análises e dados produzidos pelo GAGeo (formato .kmz). Revela-se útil naqueles casos em que o destinatário da informação não tem familiaridade com os softwares SIG acima relacionados.
Trackmaker	Além de permitir a visualização dos dados produzidos pelo GAGeo (a exemplo do Google Earth), também possibilita a sua transferência para um aparelho GPS .

Tabela 15: Programas utilizados pelo GAGeo.

Esta opção se escudou, basicamente, nas seguintes razões: a) reconhecida qualidade; b) desnecessidade de investir-se, de imediato, em ações de capacitação, vez que os policiais selecionados para integrar o GAGeo foram recrutados, justamente, dentre aqueles que já possuíam boa prática e experiência no uso dessas ferramentas; c) redução de custos, pois a PF já possuía disponíveis um bom número de licenças desses softwares, a exigir, portanto, apenas um melhor remanejamento, sem novas aquisições.

Bases de dados

Por óbvio, em muito casos, os dados necessários à realização das atividades do GAGeo deverão ser coletados e processados a partir do surgimento de uma demanda específica. Ocorre, entretanto, que algumas bases de dados serão utilizadas quase de forma reiterada e contínua, como por exemplo, aquelas referentes a divisões políticas de municípios e estados, hidrografia e limites de áreas públicas e privadas, provenientes de diversas outras instituições brasileiras, como o INPE, a FUNAI, o INCRA, IBAMA e os órgãos ambientais estaduais, com destaque para os seguintes:

<u>BASE DE DADOS</u>	<u>CARACTERÍSTICAS / APLICAÇÕES</u>
INTELIGeo	Arquivos diversos nos formatos vetorial e raster (áreas protegidas, propriedades rurais, hidrografia, estradas, imagens orbitais etc.). Disponível na intranet do Departamento de Polícia Federal.
FUNAI	Arquivos vetoriais das Terras Indígenas no Brasil. Disponível em: www.funai.gov.br
ICMBio	Arquivos vetoriais das Unidades de Conservação Federais no Brasil. Disponível em: www.icmbio.gov.br
IBGE	Arquivos vetoriais diversos (limites dos estados, municípios, hidrografia, rodovias e estradas etc).
INCRA	Arquivos vetoriais de áreas destinadas à reforma agrária em todo o Brasil. Disponível em: www.incra.gov.br
DETER	Sistema do INPE que divulga mensalmente polígonos de áreas desmatadas maiores que 25 hectares. A pesquisa por polígonos de desmatamento pode ser realizada de forma detalhada para unidades de conservação estaduais e federais, para terras indígenas etc. Disponível em: http://www.obt.inpe.br/deter/
PRODES	Sistema do INPE que mede as taxas anuais de desmatamento em áreas superiores a 6,25 hectares. Por ser mais detalhado que o DETER e depender das condições climáticas da estação seca para aquisição de imagens livres de nuvens, o PRODES é feito apenas uma vez por ano.

⁴⁴ Nesse sentido, em parceria com a INTERPOL, o GAGeo realizou entre os dias 20 e 24 de agosto de 2012, no Centro Integrado de Aperfeiçoamento em Polícia Ambiental da Polícia Federal (CIAPA), situado em Manaus/AM, o curso "Law Enforcement Against Deforestation". Durante este curso, integrantes de polícias e órgãos ambientais de 12 países da América do Sul e Central receberam treinamento básico no uso de GEOINT no combate ao desmatamento ilegal (INTERPOL, 2012).

	Disponível em: http://www.dpi.inpe.br/prodesdigital/
DEGRAD	Sistema do INPE destinado a identificar áreas de degradação florestal (locais em que a cobertura florestal vem diminuindo, apesar de ainda não ter sido totalmente removida). Disponível em: http://www.obt.inpe.br/deggrad/
SISFLORA / DOF	Dados das transações comerciais envolvendo produtos florestais em todo o território nacional. As consultas são feitas mediante senha específica disponibilizada pelos órgãos ambientais estaduais (SISFLORA) ou o IBAMA (DOF), conforme o caso.
SIMLAM	O SIMLAM é um sistema que tem como objetivo disponibilizar as informações sobre os processos e atividades fiscalizadas pelos órgãos estaduais de meio ambiente nos estados de Mato Grosso e Pará, inclusive arquivos vetoriais das propriedades rurais e dos empreendimentos, licenciados ou em licenciamento. Disponível em: http://www.sema.mt.gov.br (Mato Grosso) http://sema.pa.gov.br (Pará)
SISCOM	O SISCOM é um sistema do IBAMA no qual é permitido consultar e obter dados geográficos de várias instituições e do próprio IBAMA, como imagens de satélite e arquivos vetoriais. Disponível em: http://siscom.ibama.gov.br
PROARCO	Sistema de monitoramento de queimadas por satélite mantido pelo INPE. Disponível em: http://www.dpi.inpe.br/poroarco/bdqueimadas
IMAZON	Sistema de Alerta de Desmatamento (SAD): o IMAZON desenvolveu este sistema independente para monitorar o desmatamento na Amazônia. São utilizadas as mesmas imagens orbitais empregadas no DETER, porém um tratamento diferenciado das imagens permite detectar desmates a partir de 05 hectares. Disponível em: http://www.imazon.org.br

Tabela 16: Bases de dados úteis ao GAGeo.

Imagens de Satélite

A principal fonte de imagens de satélite do GAGeo é o INPE, através de seu Centro de Dados de Sensoriamento Remoto (CDSR), o qual disponibiliza, gratuitamente, para usuários cadastrados, um valioso acervo de imagens de satélite, discriminadas a seguir:

SATÉLITE / SENSOR	CARACTERÍSTICAS	FONTE
LANDSAT-5 / TM	Imagens coloridas de 30m de resolução espacial.	http://www.dgi.inpe.br/CDSR/
CBERS / CCD	Imagens coloridas de 20m de resolução espacial.	http://www.dgi.inpe.br/CDSR/
IRS P6 / LIS 3	Imagens coloridas de 23m de resolução espacial.	http://www.dgi.inpe.br/CDSR/

Tabela 17: Imagens de satélite utilizadas pelo GAGeo.

Além das imagens acima relacionadas, o GAGeo também possui um banco de dados de imagens SPOT, disponibilizado pela órgão ambiental estadual de Rondônia (SEDAM/RO) e que abarca os anos de 2009 e 2010.

Computadores

De forma análoga aos softwares, o GAGeo optou-se por utilizar neste projeto uma configuração idêntica àquela dos computadores (*notebooks* e *desktops*) já utilizados por outros setores da Polícia Federal, notadamente aqueles dedicados à criminalística e a investigação e repressão de crimes cibernéticos, o que também reduziu não apenas os custos envolvidos mas, também evitou os demorados trâmites burocráticos que geralmente envolvem a aquisição de equipamentos do gênero nos órgãos governamentais.

O GAGeo dispõe, hoje, de 04 estações de geoprocessamento, além de 10 notebooks que podem ser utilizados em missões ou ações de capacitação em outras unidades.

Pessoal

Conforme já mencionado anteriormente, o efetivo do GAGeo é composto, atualmente, por um núcleo permanente de 04 policiais (01 delegado, 01 perito criminal e 02 agentes), todos com boa experiência na área de crimes ambientais e especializados no uso de SIG, bem como por um número variável de policiais recrutados, sobretudo na região Amazônica, que vêm à Brasília/DF receber capacitação no uso de geotecnologias e produzir, durante períodos de missão que podem variar de 03 a 06 meses, documentos e relatórios de GEOINT para o apoiar as suas unidades de origem no combate a crimes ambientais, sobretudo o desmatamento ilegal.

Estes policiais recrutados, após seus períodos de missão em Brasília, retornam as unidades de origem para acompanhar e dar continuidade aos trabalhos já encaminhados, bem como para atuar como multiplicadores do conhecimento adquirido.

Aqui, apesar do projeto ser ainda bastante incipiente e o número de policiais que já tiveram a oportunidade de passar pelo GAGeo ainda ser muito pequeno, aproximadamente 20 pessoas, o impacto nas pessoas aparenta ter sido bastante positivo.

Isso porque, a partir da lista das características de um bom trabalho elaborada por Alter (1992)⁴⁵, foi produzido um questionário para que pudéssemos avaliar, ainda que muito superficialmente, o tipo e grau de impacto que o projeto GAGeo teria nas pessoas envolvidas.

O questionário foi disponibilizado por meio de sítio especializado na internet, de forma a garantir o anonimato, e foi respondido por 16 policiais (90% do efetivo total recrutado para o GAGeo até junho/2012).

Para cada uma das referidas características, o policial deveria atribuir uma nota na escala de zero a dez, cujos resultados podem ser verificados a seguir:

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Média de avaliação
QUALIFICAÇÃO: Pode usar e aumentar as suas qualificações profissionais.	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%	9,75
RELEVÂNCIA: Acredita que seu trabalho contribuiu para um melhor combate aos crimes ambientais na Amazônia.	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	12,5%	25,0%	62,5%	9,50
AUTONOMIA: Teve razoável autonomia para a realização das tarefas que lhe foram atribuídas .	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	12,5%	12,5%	0,0%	75,0%	9,38
RELAÇÕES SOCIAIS: O trabalho permitiu ter uma experiência social agradável, podendo colaborar e comunicar com os colegas.	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	12,5%	25,0%	62,5%	9,50
DESAFIOS PSICOLÓGICOS: O trabalho foi desafiador e exigiu empenho para a sua realização. Houve uma mistura de inovação e atividades rotineiras.	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	25,0%	75,0%	9,75
EQUILÍBRIO COM A VIDA PARTICULAR: O trabalho não exigiu tempo e energia que tenham interferido excessivamente nas atividades sociais e familiares.	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	12,5%	0,0%	12,5%	25,0%	25,0%	25,0%	8,25

Figura 26: Questionário sobre o impacto do GAGeo nas pessoas.

⁴⁵ A saber: a) qualificação; b) relevância; c) autonomia; d) relações sociais; e) desafios psicológicos; e f) equilíbrio com a vida para além do trabalho.

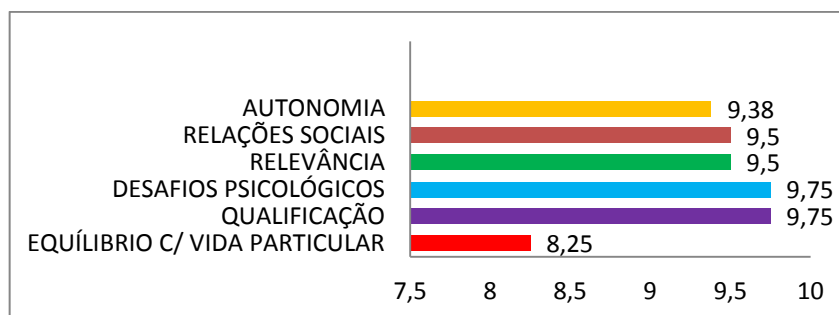


Figura 27: Gráfico comparativo do impacto do GAGeo nas pessoas.

Evidentemente, os resultados e à análise acima é meramente exemplificativa, até porque o número de policiais envolvidos ainda é muito pequeno e o próprio questionário, tal como proposto, é bastante resumido.

Parece-nos, entretanto, que os resultados, ainda que careçam de um maior rigor, apontam no sentido de que a introdução do uso de SIG através do GAGeo tem tido um impacto positivo nas pessoas, sobretudo no que se refere aos itens “qualificação” e “desafios psicológicos”⁴⁶.

Metodologia

A metodologia de trabalho empregada pelo GAGeo é francamente baseada no Ciclo de Inteligência de Kahaner (1997), posteriormente adaptado por Mellión (2008), conforme já havíamos nos referido ao longo do capítulo 3 (figuras 8 e 9).

No referido capítulo, aliás, cremos que conseguimos apresentar, ainda que em linhas gerais, como se dão as diferentes fases de produção da GEOINT e de que forma os SIG se inserem nessa atividade.

Tudo isso será reforçado ao tratarmos dos casos de estudo, ocasião em que teremos a oportunidade de demonstrar, passo a passo a metodologia proposta através de exemplos práticos já vivenciados pelo GAGeo.⁴⁷

Por ora, entretanto, gostaríamos de enfatizar os critérios utilizados pelos analistas do GAGeo na interpretação e produção da chamada **Inteligência de Imagens (IMINT)**.

Este, cremos, é o ponto nevrálgico de toda a metodologia proposta.

Afinal, para que os analistas possam extrair informações úteis a partir das imagens disponibilizadas, faz-se necessária uma boa compreensão dos diferentes estágios em que o

⁴⁶ No que tange ao item “equilíbrio com a vida particular”, cremos que o que justifica a pontuação média ligeiramente mais baixa (mas, ainda assim, muito alta, se considerarmos que a escala vai de zero a dez) é a circunstância de que os policiais são, sempre, recrutados em outros estados e, portanto, ao atuar no GAGeo, ficam distantes de suas famílias por períodos que variam de 90 a 120 dias, o que, infelizmente, sempre traz repercussões no sutil equilíbrio entre a vida profissional e o particular.

⁴⁷ Conforme se verá, os casos de estudo obedecem à metodologia proposta e demonstram, de forma bastante simples e objetiva, como aplicá-la ao caso concreto.

desmatamento ocorre e de que forma estes mesmos estágios se comportam nas imagens orbitais.

Nesse sentido, cremos ser a figura abaixo bastante elucidativa, pois nos permite visualizar os diferentes estágios do desmatamento e seu comportamento em uma imagem Landsat-5 TM (RGB 432).

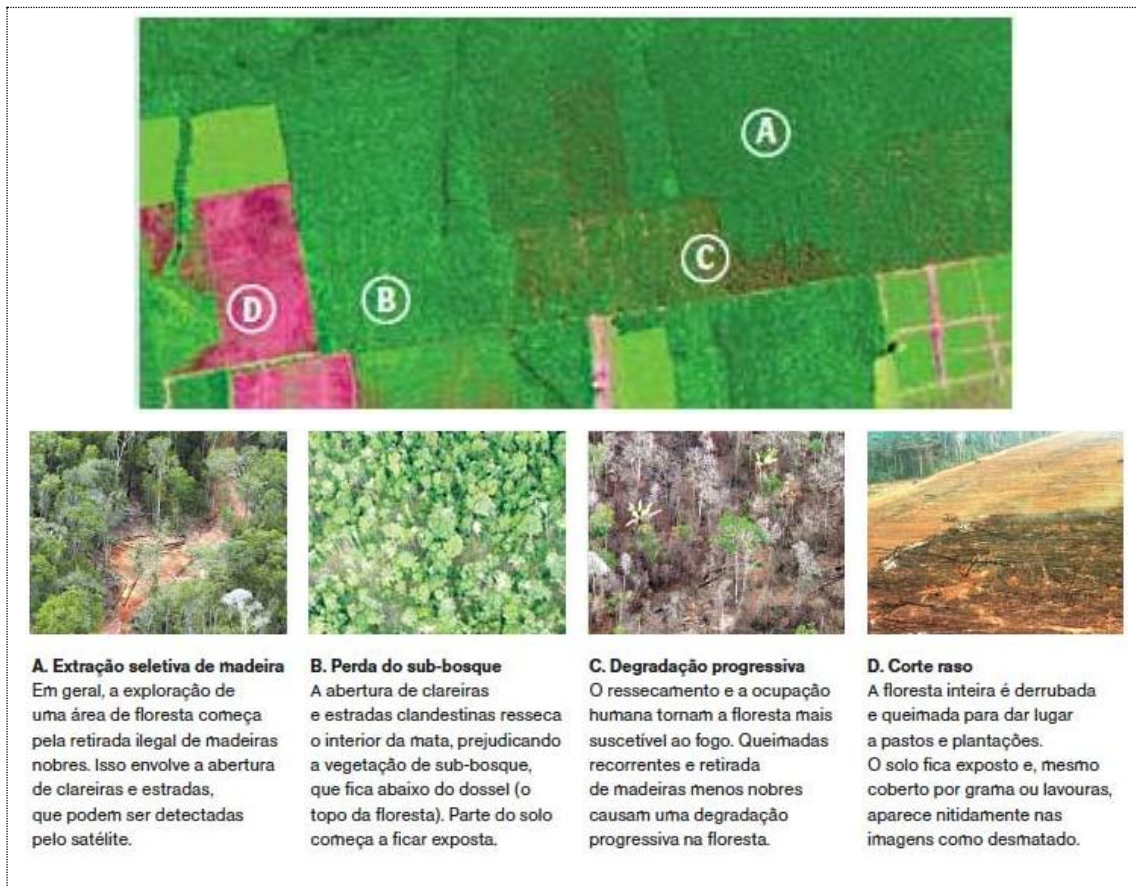


Figura 28: Estágios do desmatamento (Planeta Sustentável, 2010).

Note-se, aliás, que o comportamento acima se aplica também para imagens ResourceSAT e CBERS CCD, pois, como vimos, esses satélites possuem resolução espacial e sensores ópticos bastante semelhantes aos embarcados no Landsat-5.⁴⁸

Assim, para a interpretação de imagens obtidas através desses sensores orbitais e verificação da possível prática de ilícitos relacionados ao desmatamento ilegal (inclusive fraudes relacionadas à transferência virtual de créditos para a legalização de produtos florestais extraídos de áreas protegidas), os analistas do GAGeo utilizam-se, basicamente, dos seguintes critérios de interpretação visual:

⁴⁸ No caso de imagens SPOT, o comportamento dos diferentes estágios será basicamente o mesmo, mas, obviamente, o analista conseguirá identificar desmatamentos em áreas bem menores devido à maior resolução espacial de seus sensores ópticos.

IMAGEM	CRITÉRIOS DE INTERPRETAÇÃO VISUAL	PROCESSO E CARACTERÍSTICAS
	<p>Predomínio de tonalidade verde com textura rugosa e sombra, a indicar estrutura florestal complexa e não alterada.</p>	<p>Floresta intacta.</p>
	<p>Predomínio de tonalidade verde e padrão florestal. Há presença de pontos de solo exposto a indicar a presença de pátios de estocagem de madeiras, assim como é possível identificar as vias principais de acesso.</p>	<p>Corte seletivo. Degradação florestal leve ou moderada. É compatível com Plano de exploração Florestal (PEF). É compatível com Plano de Manejo Florestal (PMF).</p>
	<p>Predomínio de tonalidade magenta com escasso padrão florestal. Cobertura florestal dá lugar a grandes clareiras.</p>	<p>Corte seletivo. Degradação florestal de alta intensidade. É compatível com Plano de exploração Florestal (PEF). <u>Não é compatível com a execução de Plano de Manejo Florestal (PMF).</u></p>
	<p>Predomínio de tonalidade avermelhada, marrom ou verde muito clara, com forma regular e textura lisa. Solo exposto. Ausência de cobertura florestal.</p>	<p>Corte raso⁴⁹. É compatível com Plano de exploração Florestal (PEF). <u>Não é compatível com a execução de Plano de Manejo Florestal (PMF).</u></p>

Tabela 18: Critérios de interpretação visual (GAGeo, 2012).

Obviamente, os critérios acima não excluem a eventual e oportuna utilização de técnicas específicas de processamento de imagens, tais como realce⁵⁰, transformação⁵¹ e classificação.

⁴⁹ O “corte raso” é o estágio extremo do desmatamento, em que o padrão observado representa a completa retirada da vegetação original. O solo pode estar coberto por vegetação rasteira ou restos de madeira morta, o que resulta em pixels em tons de marrom, vermelho ou rosa claro (INPE, 2008).

⁵⁰ Incluem-se, aqui, a utilização de diferentes composições RGB, assim como o realce por saturação.

⁵¹ Fusão de imagens, operações aritméticas com bandas etc.

4ª FASE: IMPLEMENTAÇÃO

Treinamento e aprendizagem

Conforme já esclarecido, o GAGeo encontra-se baseado no edifício sede da Polícia Federal, em Brasília/DF e atua na produção de informações, relatório e laudos em apoio aos trabalhos desenvolvidos pelas diversas unidades da polícia federal, sobretudo no Amazônia.

Os policiais integrantes do GAGeo se dividem em dois núcleos: I) policiais que atuam permanente no grupo (são, hoje, 04 policiais); e II) policiais recrutados na Amazônia para atuar junto ao grupo por períodos de 90 a 120 dias.⁵²

O treinamento e a aprendizagem dos novos policiais recrutados se dá de forma contínua através dos integrantes que compõe o núcleo fixo do GAGeo e daqueles policiais recrutados que já se encontram no grupo há mais tempo.

Ao chegarem, os policiais recrutados que não possuam prévios conhecimentos de SIG serão familiarizados com a metodologia e com os respectivos programas de forma gradual. No início, as primeiras tarefas a eles atribuídas estão mais relacionadas à coleta e processamento prévio dos dados que serão utilizados, sob a orientação e supervisão de um analista mais experiente, mas, em geral, com 45 dias de atuação no GAGeo, o policial federal recrutado já está apto a realizar todo o ciclo de GEOINT.

5ª FASE: MANUTENÇÃO E REVISÃO

A característica mais marcante do crime organizado reside, justamente, na sua grande capacidade de adaptação: quadrilhas e grupos criminosos, não apenas na área de crimes ambientais, tendem a evoluir e aprimorar seu *modus operandi* na exata medida em que as autoridades aprimoram seus mecanismos de prevenção e repressão ao crime.

Isso decorre da constatação de que o crime organizado adota uma estrutura semelhante à empresarial e se dedica, com grande afinco, àquelas atividades que se revelam altamente lucrativas.⁵³

Este, portanto, é o maior desafio do projeto GAGeo: estar atento a cada novo movimento, cada nova investida, destes grupos criminosos que dedicam ao desmatamento ilegal na Amazônia, de forma a possibilitar não apenas à sua identificação e responsabilização penal, mas, sobretudo, a reparação dos danos ambientais causados e restituição aos cofres públicos dos valores adquiridos ilicitamente.

⁵² O número de policiais recrutados pode variar entre 03 e 06 pessoas, levando-se em conta a atual estrutura disponível (computadores, espaço físico etc.).

⁵³ No que se refere ao desmatamento ilegal, isso é bastante evidente, sobretudo se consideramos que a receita do setor, em todo mundo, é estimada em mais de 100 bilhões de dólares por ano (ou cerca de 2% da economia global) e que, desde 1961, o comércio internacional de produtos florestais aumentou 25 vezes (Adeodato et al., 2011).

Daí decorre a cristalina conclusão de que uma metodologia para a atuação do GAGeo deverá ser flexível e estar sempre em constante aprimoramento e revisão.

Isso, aliás, cremos restará bem evidenciado nos casos de estudo que veremos a seguir.

5.2. Casos de estudo

O objetivo deste tópico é demonstrar as teses anteriormente levantadas na pesquisa bibliográfica, por meio da análise de alguns casos concretos executados pelo GAGeo desde a sua efetiva implementação, em meados de 2011.

Para tanto, serão apresentadas 03 (três) situações concretas distintas e recentes que chegaram ao conhecimento do GAGeo, suas características gerais, as respectivas análises realizadas, bem como os resultados obtidos através do uso da GEOINT.

Isso porque, a idéia é verificar e demonstrar, exclusivamente, a eficiência dessas tecnologias e ferramentas, bem como eventuais limitações, obstáculos e ajustes que se fazem necessários no atual modelo de atuação da Polícia Federal na investigação e repressão ao desmatamento ilegal na Amazônia.

Ressalte-se que, considerando os estritos objetivos deste trabalho e tendo em mente que, na quase totalidade dos casos aqui apresentados, os suspeitos e suas empresas ainda estão a ser submetidos ao devido processo criminal, não mencionaremos, aqui, seus nomes, assim como quaisquer dados que lhes permitam a identificação.

Além disso, atentos ao limite de páginas a que se submete uma tese do gênero, mas no intuito de tornar mais agradável a leitura e facilitar a compreensão dos casos apresentados, optamos por disponibilizar, ao longo do texto, todas as figuras que entendemos úteis à sua compreensão, ainda quem em versão reduzida, sendo que aquelas que considerávamos mais importantes estão também reproduzidas, em maior formato, como anexos.

5.2.1 Caso de estudo n.º 1

I. Casuística

Investigações realizadas pela Polícia Federal, entre os anos de 2011 e 2012, indicavam a existência de um forte esquema criminoso dedicado à extração ilegal de produtos florestais no interior das Terras Indígenas 7 de Setembro, Roosevelt e Zoró, localizadas na divisa dos estados de Mato Grosso e Rondônia.

Conforme o apurado, três empresas madeireiras da região seriam as responsáveis pela extração no interior das áreas e sua posterior comercialização a partir de documentos fraudados (Documento de Origem Florestal - DOF) emitidos por Planos de Manejo Florestal da região.

A partir desses dados, a autoridade policial que chefia a DELEMAPH em Rondônia, solicitou ao GAGeo fossem realizados trabalhos de GEOINT com vistas à confirmação das respectivas fraudes, bem como a identificação dos PMFs, seus proprietários e demais envolvidos.

II. Mapa de Localização

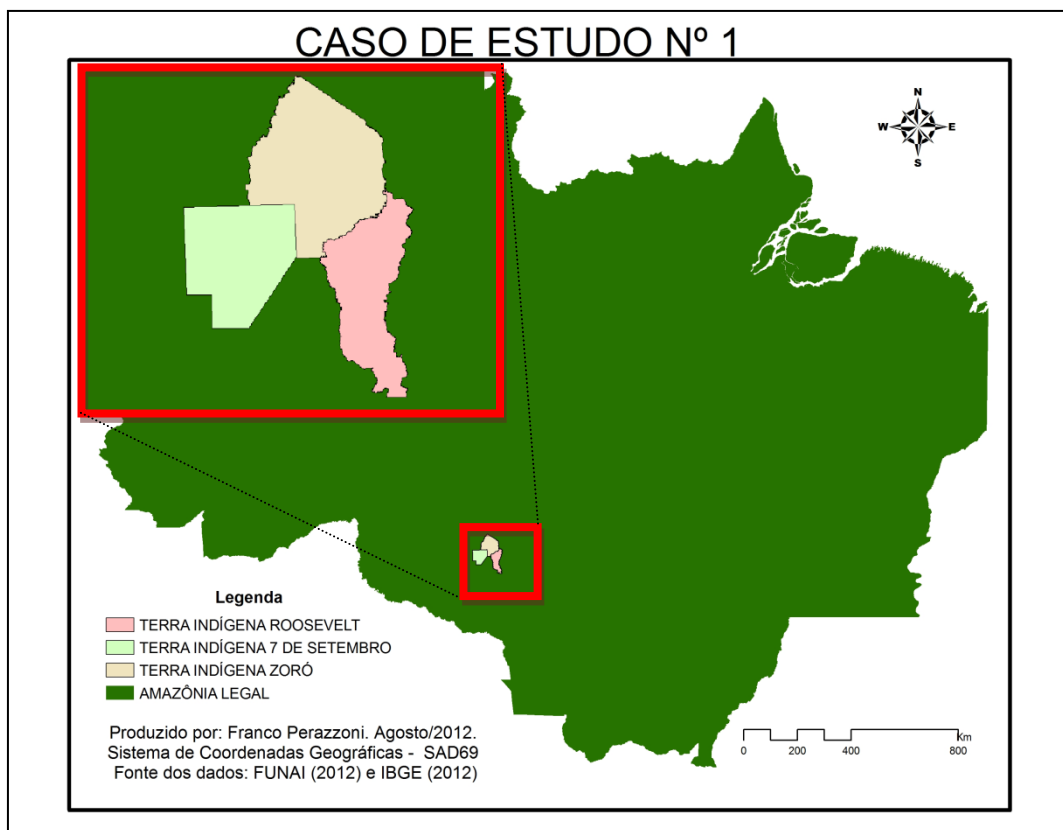


Figura 29: Caso de Estudo n.º 1 - Mapa de localização.

III. Fases da GEOINT

a) Planejamento

De posse da solicitação proveniente da DELEMAPH/RO e com vistas à efetiva apuração dos ilícitos noticiados verificou-se ser necessário:

- Obter os registros de todas as transações comerciais realizadas pelas 03 (três) empresas madeireiras identificadas, nos últimos 02 anos;
- De posse desses registros, identificar a origem dos produtos florestais por elas comercializados (PMF ou PEF de origem) e analisá-los minuciosamente a fim de detectar indícios de fraudes envolvendo a simples transferência de créditos, sem efetiva exploração da área (volumes, horários, distâncias e meios de transporte declarados incompatíveis etc.);

- Obter, também, todos os dados geoespaciais e imagens que serão necessários à realização de análises multitemporais dos respectivos PMF ou PEF, com vistas a se confirmar os indícios de fraudes verificados no item anterior.

b) Coleta

Os dados acima mencionados foram obtidos nos seguintes termos:

- **Registros de todas as transações comerciais:** foram requisitados pela autoridade policial diretamente ao IBAMA, órgão público federal responsável pelo sistema DOF, e obtidos em formato de planilha eletrônica, contendo, dentre outras, as seguintes informações: o PMF de origem (“Fazenda 1”); a placa do veículo utilizado no transporte (“ABC-1234”); o volume da carga (m³); horários de partida e chegada da carga, dentre outros;
- **Dados geoespaciais dos respectivos PMF:** já constavam da base de dados do GAGeo (referida base de dados é atualizada, em média a cada três meses, mediante requisição dos dados diretamente aos respectivos órgãos ambientais ou fundiários);
- **Imagens de satélite:** foram obtidas imagens orbitais Landsat e ResourceSat através do sítio eletrônico do INPE.

Em seguida, foi realizada a validação inicial dos dados e sua organização, com a criação do *dataset* preliminar no arquivo central do GAGeo denominado “Operação Pacarana”.

c) Pré-processamento

As imagens e as informações geoespaciais foram carregadas no SIG e procedeu-se à:

- Verificação da integridade dos dados;
- Sincronização, georreferenciamento e composição das imagens;
- Criação do *dataset* definitivo.

d) Análise

O trabalho aqui desenvolvido consistiu na análise integrada de todos os dados coligidos.

Inicialmente, foi realizada uma análise multitemporal das imagens de satélite da região, bem como sua confrontação com os dados produzidos pelo DETER⁵⁴ e SAD⁵⁵ (anexo 1).

⁵⁴ O DETER é um levantamento rápido feito mensalmente pelo INPE desde 2004, com dados de satélites. É um sistema de alerta para suporte à fiscalização e controle de desmatamento que detecta desmatamentos com área maior que 25 ha (INPE, 2012).

⁵⁵ O SAD é uma criação do Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON). O sistema usa as mesmas imagens que o DETER, mas elas são processadas de forma diversa, o que permite não apenas detectar desmatamentos a partir de 05 hectares (mais sensível, portanto, que o DETER), como estimar a degradação florestal, ou seja, áreas que possuem fortes indícios da realização de corte seletivo de espécimes arbóreas (IMAZON, 2012).

Como resultado dessa análise preliminar, verificou-se que os pontos de desmatamento apontados pelo DETER, ao longo do período 2010-2011, totalizaram aproximadamente 19,2 km² (vide anexo 1, figura A-1.1) e os pontos de degradação florestal apontados pelo IMAZON, para o período 2010-2012, somaram 93,5 km² (vide anexo 1, figura A-1.2), a confirmar, portanto, que, nestes últimos anos, houve intenso desmatamento ilegal no interior das referidas Terras Indígenas.

Essa informação se revela extremamente útil, sobretudo, se tivermos em mente que as três empresas madeireiras suspeitas situam-se a poucos quilômetros dessas áreas.

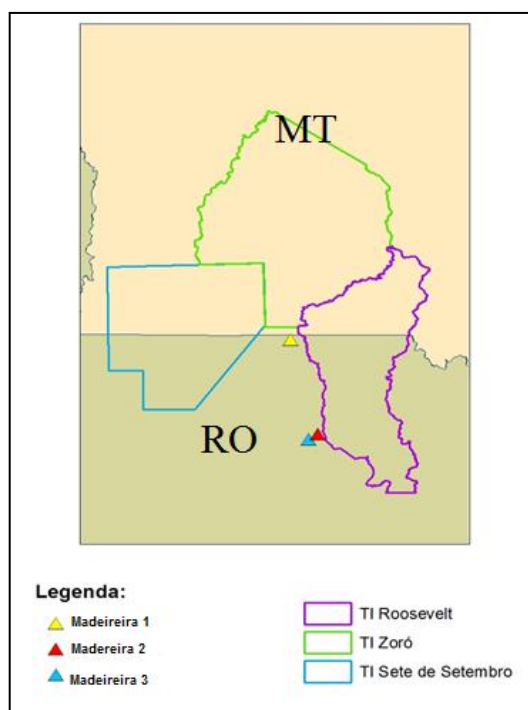


Figura 30: Caso de Estudo n.º 1 - Localização das madeireiras.

Diante disso, foi realizada uma minuciosa análise de todas as transações comerciais realizadas pelas três madeireiras suspeitas, nestes últimos 02 anos, tendo sido verificadas as seguintes irregularidades:

- Os volumes constantes de boa parte dos DOFs emitidos foram incompatíveis com as características e a capacidade de carga dos veículos declarados;⁵⁶
- Vários transportes foram realizados com DOF vencido;
- O custo-benefício do transporte seria inviável em razão da grande distância do local de extração das toras para as respectivas madeireiras, conjugado a assertiva de que as madeireiras estão nas proximidades das Terras Indígenas.

⁵⁶ Exemplos de incompatibilidades constatadas com frequência nesta análise foram aquelas referentes ao uso de placas de motocicletas e veículos de passeio, ou até mesmo de placas inexistentes na base de dados do órgão de trânsito, a indicar que o respectivo DOF foi emitido pelo PMF de origem apenas para legalizar produtos florestais extraídos ilegalmente de outras áreas. No caso da “Madeireira 3” esse tipo de irregularidade chegou a 90% do total do volume comercializado.

- Muitas espécies foram comercializadas por valores muito abaixo do preço mínimo de mercado.⁵⁷

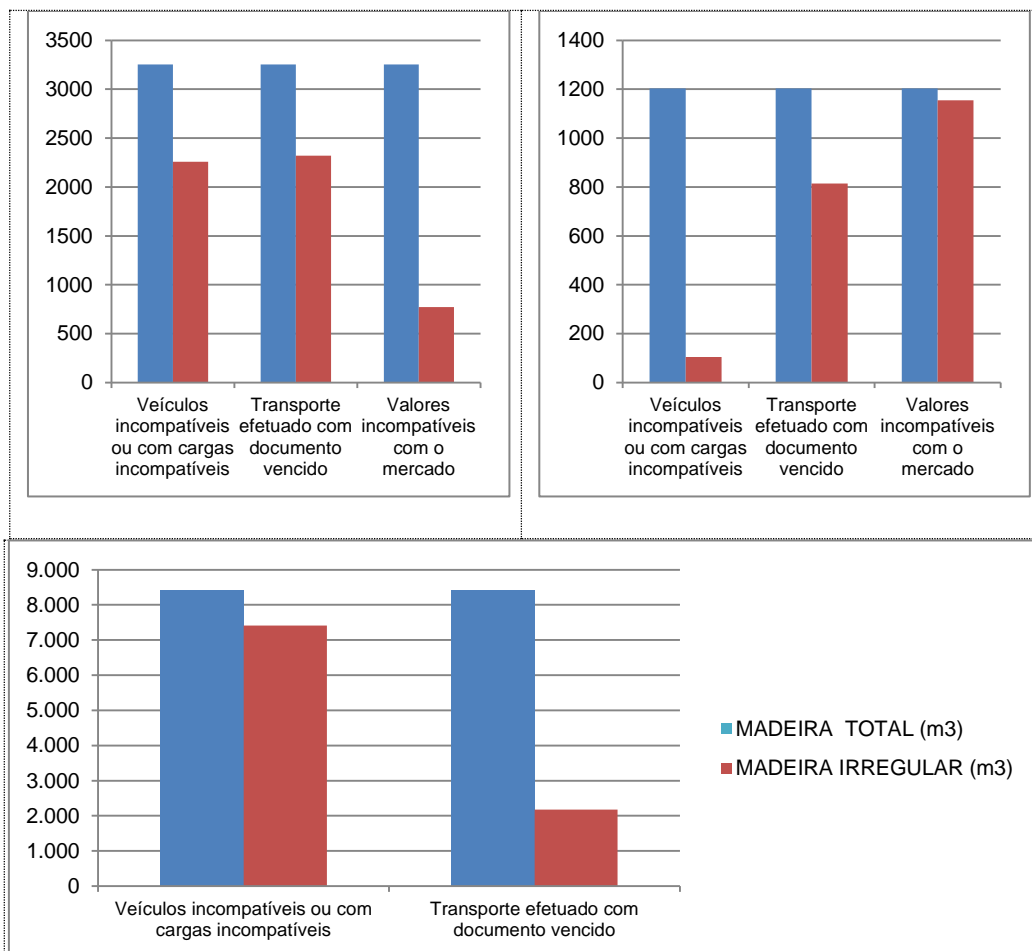


Figura 31: Caso de Estudo n.º 1 - Inconsistências na emissão de DOFs (GAGEo, 2012).

Por óbvio, entretanto, as constatações acima são apenas indícios de que houve fraude, e em muitos casos podem ser superadas ou pelo menos colocadas em dúvida, pelo suposto criminoso, sob os mais diferentes argumentos (no mais das vezes, se escudam sob a singela, porém válida, alegação de que se trata de mero erro no preenchimento do DOF).

É, aqui, portanto, que se revela o inestimável valor da GEOINT nesses casos, pois será, justamente, a análise das imagens de satélite das respectivas áreas de manejo florestal que nos permitirá avançar nas investigações e determinar se houve ou não efetiva exploração nessas áreas e, por conseguinte, se os créditos florestais do empreendimento estão sendo utilizados para legalizar madeiras extraídas de outras áreas, como as Terras Indígenas próximas.

⁵⁷ Os valores mínimos de mercado são estabelecidos em listas oficiais das respectivas secretarias estaduais de fazenda e dificilmente são aplicados na prática, sobretudo por conta dos diversos custos envolvidos na própria extração e transporte desses produtos até o destino final. Nesses termos, uma transação comercial de madeiras nobres realizada por valores muito abaixo do mínimo também se revela forte indicativo de caracterizar simples venda de créditos florestais para a legalização da madeira de origem criminosa.

Assim, no passo seguinte, realizou-se minuciosa análise multitemporal das imagens de satélite das áreas de PMF declaradas como sendo as fornecedoras de matéria-prima florestal para essas três madeireiras, conforme a seguir.

Ao todo, foram identificados 14 PMF que forneceram produtos florestais para essas madeireiras.

Para este caso de estudo, selecionamos os 03 PMF que movimentaram o maior volume de créditos florestais com suspeitas de irregularidades para as referidas empresas madeireiras.

	MADEREIRA 1	MADEREIRA 2	MADEREIRA 3	TOTAL
PMF I	783,65	280,00	0,00	1063,65
PMF II	1227,04	0,00	60,00	1287,04
PMF III	0,00	0,00	2036,00	2036,00
TOTAL	2010,69	280,00	2096,00	

Tabela 19: Caso de Estudo n.º 1 - PMF suspeitos (GAGeo, 2012)

d.1) “PMF I”

Este PMF vendeu, no total, 1.063,65m³ de produtos florestais para as madeireiras 1 e 2, o que equivaleria a aproximadamente 35 hectares de área desmatada em regime de manejo florestal sustentável.⁵⁸

A primeira imagem abaixo é datada de 31/05/2011, um pouco antes da primeira emissão de madeira para os empreendimentos apurados.

A segunda é de 23/07/2011, data posterior às movimentações de crédito do PMF para as madeireiras.

Note-se que não é possível perceber nenhuma alteração na área do manejo entre as duas imagens, tais como a presença de estradas, pátios de estocagem etc.

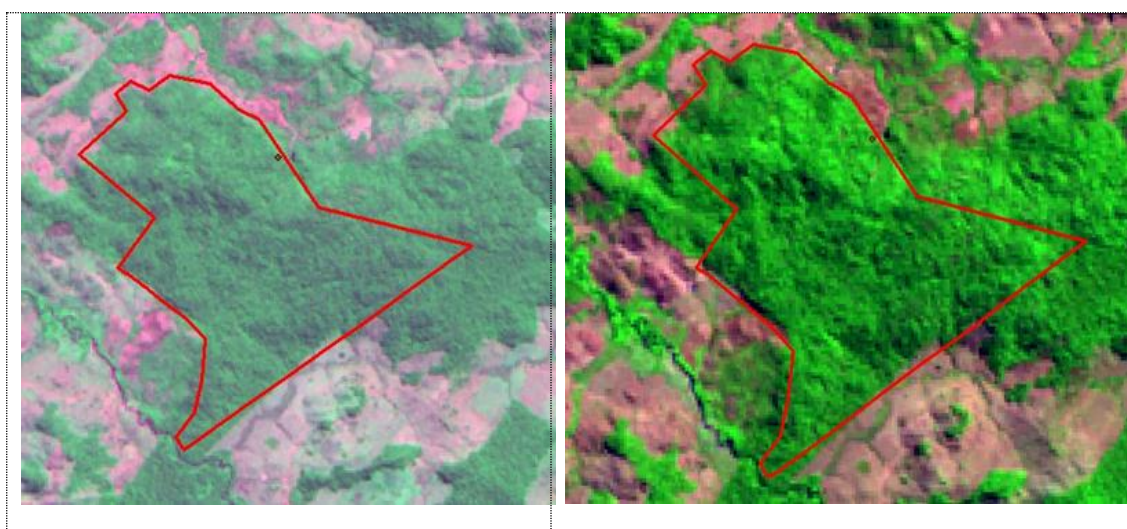


Figura 32: Caso de Estudo n.º 1 - Imagens orbitais do “PMF I” (GAGeo, 2012).

⁵⁸ A volumetria máxima autorizada para extração sob o regime de manejo florestal sustentável é de 30m³/ha.

d.2) “PMF II”

Este PMF foi aprovado nas áreas de reserva legal (RL) de duas fazendas contíguas que pertencem a mesma pessoa (polígonos vermelho e a amarelo). Vendeu, no total, 1.287m³ de produtos florestais para as madeireiras 1 e 3, o que equivaleria a aproximadamente 40 hectares de área desmatada em regime de manejo florestal sustentável.

As imagens abaixo são, respectivamente, de: 20/07/2010 (antes da primeira comercialização de produtos florestais); 21/06/2011 (durante a suposta exploração da área); e 01/05/2012, ao final da exploração.

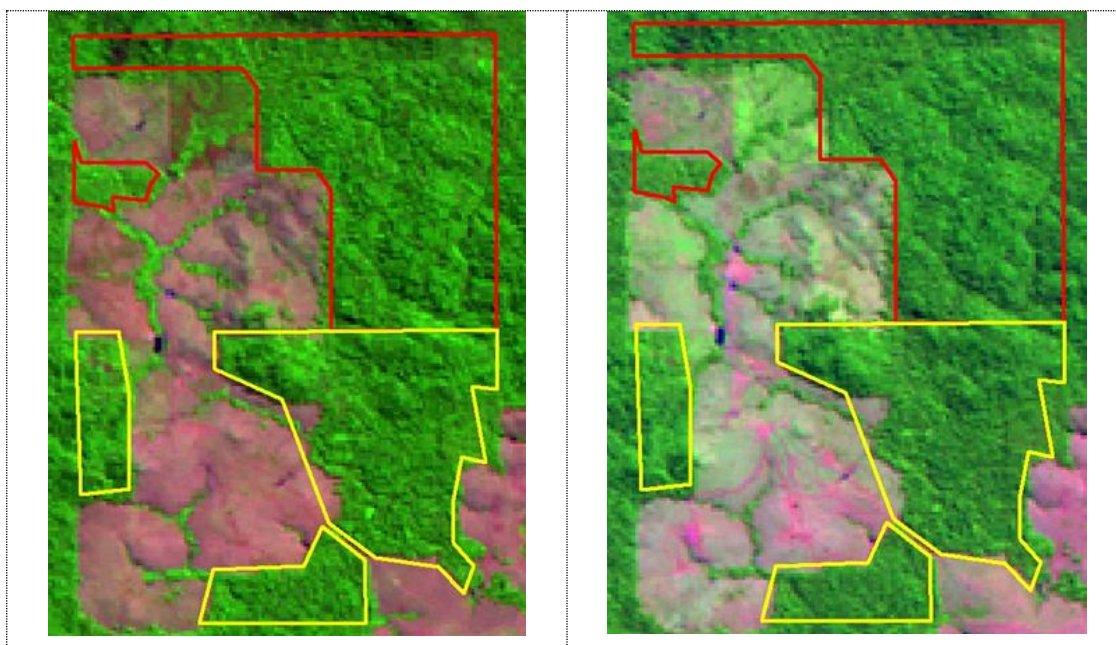


Figura 33: Caso de Estudo n.º 1 - Imagens do PMF II em 20/07/2010 e 21/06/2011 (GAGeo, 2012).

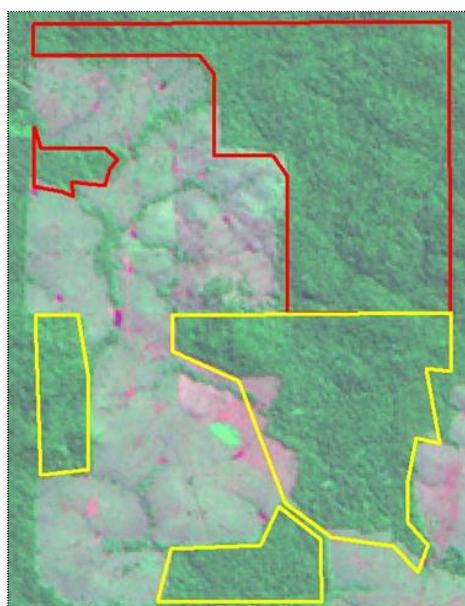


Figura 34: Caso de Estudo n.º 1 - Imagem do PMF II em 01/05/2012 (GAGeo, 2012).

Mais uma vez, não é possível notar qualquer alteração significativa no plano de manejo, o que reforça a ideia de que há apenas movimentação virtual do crédito para as madeireiras.

d.3) “PMF III”

Este PMF, a exemplo do anterior, também foi aprovado na área remanescente de duas fazendas de um mesmo proprietário (polígonos vermelho e a amarelo) e vendeu, no total, 2.036m³ de produtos florestais para a madeireira 3, o que equivaleria a aproximadamente 68 hectares de área desmatada em regime de manejo florestal sustentável.

Como nos manejos anteriores, as imagens, aqui, também, se referem a três momentos distintos: antes do início da emissão de DOFs (2010), durante a emissão (2011) e após o término da emissão de DOFs (2012), não sendo possível notar qualquer alteração significativa na cobertura vegetal da respectiva área, o que também reforça os indícios de fraude já anteriormente constatados na análise documental.

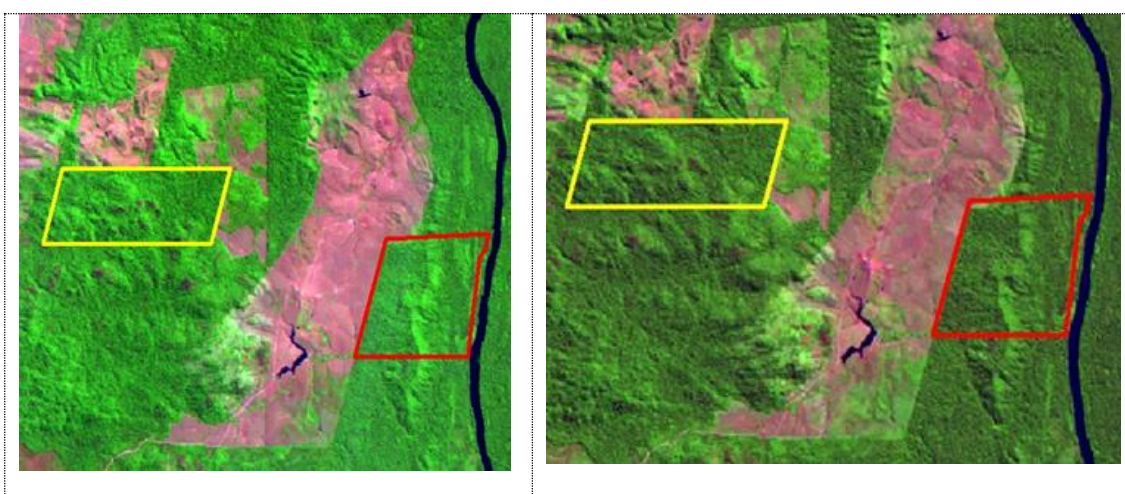


Figura 35: Caso de Estudo n.º 1 - PMF III em 27/07/2010 e 12/06/2011 (GAGeo, 2012).

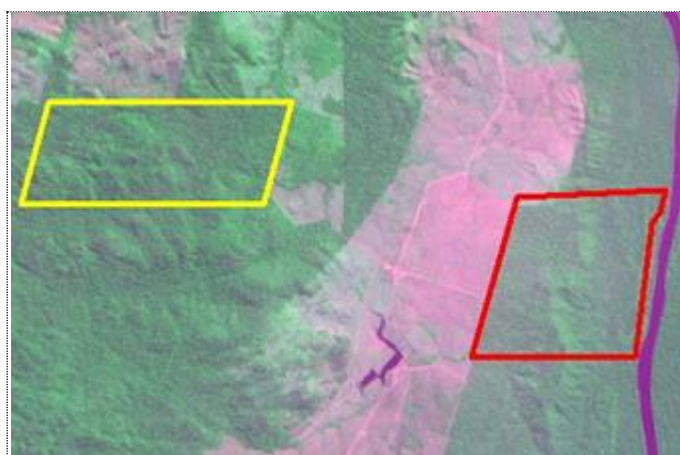


Figura 36: Caso de Estudo n.º 1 - PMF III em 07/07/2012 (GAGeo, 2012).

e) Disseminação

Foi elaborada minuciosa informação policial contendo todos os dados produzidos, encaminhada, posteriormente, à DELEMAPH/RO para conhecimento e adoção das medidas legais cabíveis.

IV. Resultados obtidos

O esquema geral das fraudes envolvendo serrarias e Planos de Manejo Florestal aqui detectado segue o modelo de outros casos que temos verificado, com frequência, em toda a Amazônia Legal e pode ser resumido no seguinte esquema.

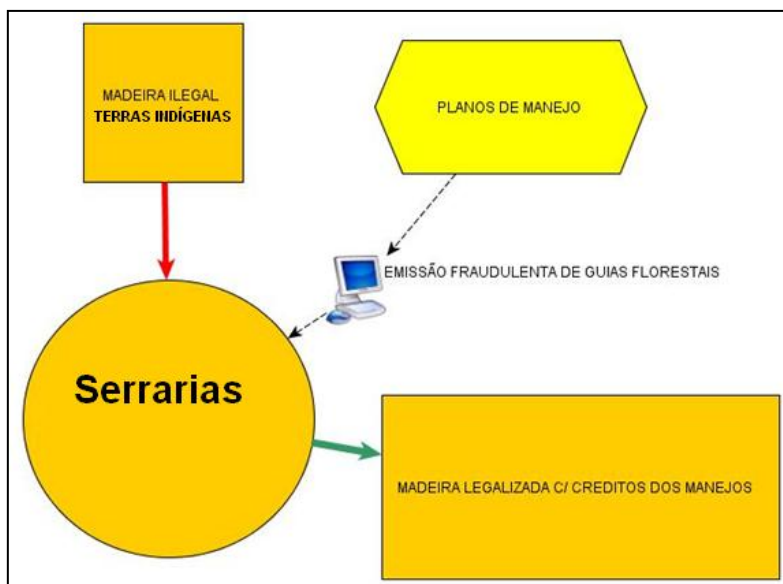


Figura 37: Caso de Estudo n.º 1 - Resumo esquemático.

Os dados produzidos subsidiaram investigação criminal que culminou na prisão dos respectivos proprietários e responsáveis legais pelas empresas madeiras e manejos florestais. Os indiciados aguardam julgamento.

5.1.2 Caso de estudo n.º 2

I. Casuística

Entre os dias 27/08 e 28/09/2011 foi realizada, no âmbito da Operação Arco de Fogo, uma ação conjunta da Polícia Federal, ICMBio, Força Nacional de Segurança, Corpo de Bombeiros e Exército Brasileiro, para reprimir a extração ilegal de produtos florestais no interior da Floresta Nacional do Trairão e da Reserva Extrativista Riozinho do Anfrísio.

Durante a ação, surgiram fortes indícios de que a exploração ilegal detectada naquela região teria como principal beneficiária uma empresa madeireira situada nas proximidades daquelas unidades de conservação (doravante denominada de "Madeireira GV"), senão vejamos:

- Várias madeiras já extraídas e carregadas num caminhão encontrado na Floresta Nacional traziam a marca "G.V", mesma marca posteriormente encontrada nos produtos florestais localizados no interior da referida madeireira.



Figura 38: Madeiras localizadas na Flona Trairão (à esquerda) e na madeireira GV (à direita).

- No dia 05/09/2011, foram presas e autuadas em flagrante duas pessoas, por porte ilegal de armas e munições, os quais estariam fazendo a segurança de uma extração ilegal no interior da Floresta Nacional do Trairão. Interrogados pela Autoridade Policial, os autuados confirmaram trabalhar para o proprietário da Madeireira GV.

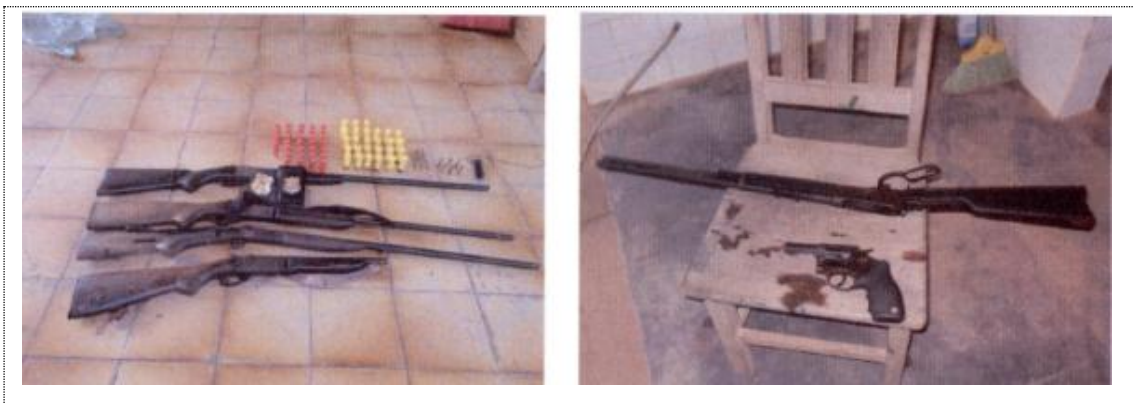


Figura 39: Armas apreendidas no interior da Flona.

- Também foi apreendido em poder dos segurancas um veículo utilitário pertencente ao dono da referida madeireira. No interior do automóvel foi localizada uma agenda com dados referentes à abertura de estradas no interior da área, assim como a aquisição de armas e munições.

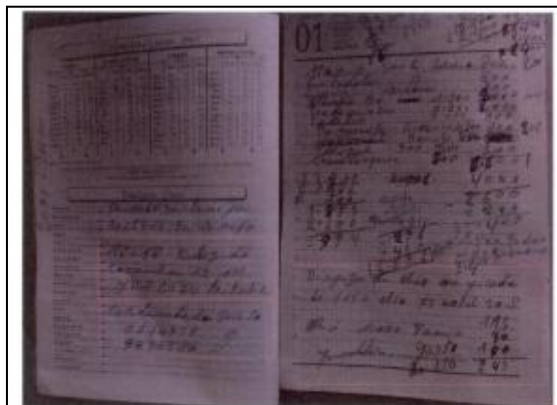


Figura 40: Agenda localizada no interior do veículo apreendido.

- Na semana seguinte, no interior da Reserva Extrativista Riozinho do Anfrísio, também foi localizado um trator da marca Komatsu e cujos documentos de revisão, em seu interior, comprovavam ser uma máquina de propriedade da Madeireira VG.



Figura 41: Caso de Estudo n.º 2 - Trator Komatsu (GAGeo, 2012).

- Também foi localizado, no interior da RESEX, um barril de latão, com a mesma inscrição “GV”.

Assim, com vistas a robustecer os elementos de convicção já coligidos durante a referida operação e possibilitar a realização de uma investigação mais aprofundada, principalmente no que se refere à identificação e responsabilização criminal de outros potenciais envolvidos na extração madeireira ilícita no interior dessas áreas públicas federais, foram solicitados os bons préstimos do GAGeo, cujos procedimentos e resultados apresentamos a seguir.

II. Mapa de Localização

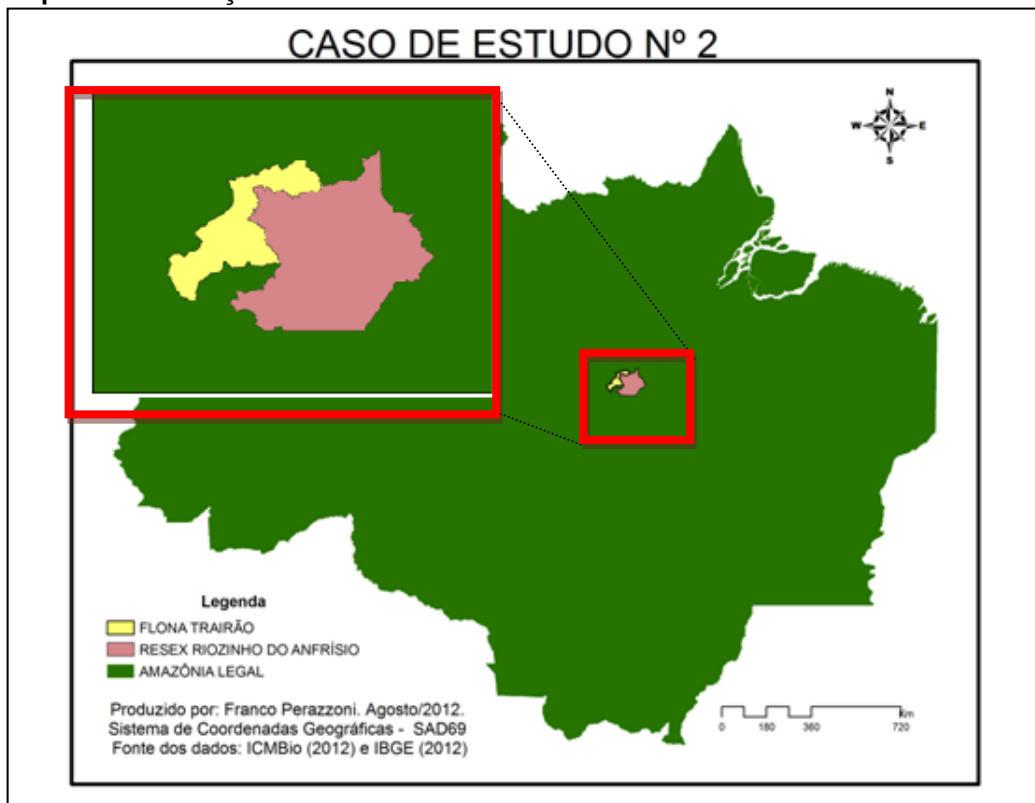


Figura 42: Caso de Estudo n.º 2 - Mapa de localização.

III. Fases da GEOINT

a) Planejamento

De posse da documentação encaminhada pela Delegacia de Polícia Federal em Santarém (PA), e com vistas à efetiva apuração dos ilícitos noticiados verificou-se ser necessário:

- Obter os registros de todas as transações comerciais realizadas pela Madeireira GV, nestes últimos 04 anos (2008-2012);
- De posse desses registros, identificar a origem dos produtos florestais por ela comercializados (PMF ou PEF de origem) e analisá-los minuciosamente a fim de detectar indícios de fraudes envolvendo a simples transferência de créditos, sem efetiva exploração da área (volumes, horários, distâncias e meios de transporte declarados incompatíveis etc.);
- Obter, também, todos os dados geoespaciais e imagens necessárias à realização de análises multitemporais dos respectivos PMF ou PEF, com vistas a se confirmar os indícios de fraudes eventualmente verificados no item anterior.

b) Coleta

Os dados acima mencionados foram obtidos nos seguintes termos:

- **Registros de todas as transações comerciais:** foram obtidos através do SISFLORA⁵⁹ em formato de planilha eletrônica⁶⁰;
- **Dados geoespaciais dos respectivos PMF:** já constavam da base de dados do GAGeo;
- **Imagens de satélite:** foram obtidas imagens orbitais Landsat e ResourceSat através do sítio eletrônico do INPE.

Em seguida, foi realizada a validação inicial dos dados e sua organização, com a criação do *dataset* preliminar no arquivo central do GAGeo denominado “Operação Capitão do Mato”.

c) Pré-processamento

As imagens e as informações geoespaciais foram carregadas no SIG e procedeu-se à:

- Verificação da integridade dos dados;
- Sincronização, georreferenciamento e composição das imagens;

⁵⁹ Diversamente do caso de estudo anterior, onde as transações comerciais se davam através do DOF, no estado do Pará utiliza-se o sistema SISFLORA, administrado e mantido pelo órgão ambiental estadual, cujos dados estão disponíveis ao GAGeo, via internet, mediante o uso de senhas específicas para a auditoria de empreendimentos madeireiros, disponibilizadas pelo próprio órgão.

⁶⁰ Os dados obtidos são bastante semelhantes aos disponibilizados pelo IBAMA para o sistema DOF, sendo de registrar-se que no SISFLORA é o próprio policial que realiza a pesquisa por meio dos diversos parâmetros disponíveis e os resultados lhe são disponibilizados imediatamente em diversos formatos digitais (.pdf, .doc, .xls etc.).

- Criação do *dataset* definitivo.

d) Análise

Foi, inicialmente, realizada minuciosa análise de todas as transações comerciais realizadas, nestes últimos dois anos, pela Madeireira GV.

Além de terem sido verificadas diversas inconsistências nas transações, a indicar a realização de fraudes no respectivo sistema de gestão florestal para a legalização dos produtos extraídos no interior das áreas públicas mencionadas, esses dados também possibilitaram a identificação de todos os PMF de origem dos respectivos créditos.

No total foram identificados 14 PMF, todos com graves indícios de prática de fraudes no sistema SISFLORA, confirmadas através do uso de imagens de satélite. Como casos de estudo, foram selecionados os 03 PMF que apesar de terem, supostamente, sido os maiores vendedores de produto florestal em tora para a Madeireira GV no período analisado, não apresentaram nas respectivas imagens orbitais qualquer indício de que tenham sido efetivamente exploradas no respectivo período (abertura de estradas, esplanadas, sinais de degradação florestal etc.).

d.1) “PMF I”

Este manejo tem um volume negociado, entre 08/2010 e 07/2011, de 7.842,618 m³ de variadas espécies para várias empresas madeireiras do estado do Pará, dos quais 2.403,156 m³ tiveram como destinatária a Madeireira GV.

Ocorre, entretanto, que, além de apresentar graves suspeitas de fraude na totalidade das guias florestais emitidas, as imagens de satélite não demonstraram qualquer alteração na respectiva cobertura vegetal no mesmo período.

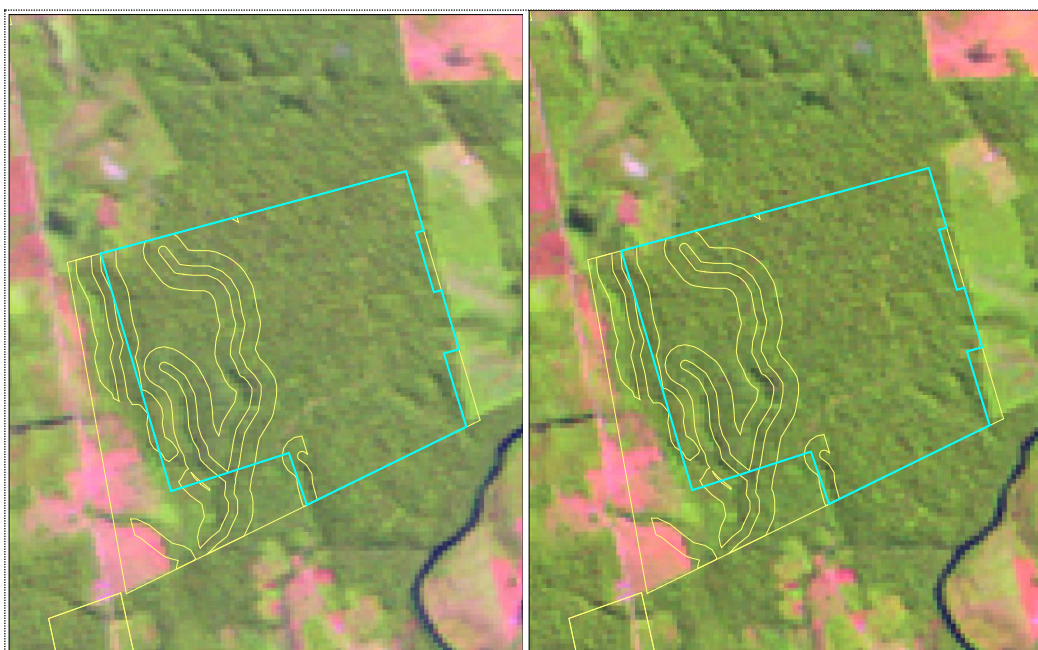


Figura 43: Caso de Estudo n.º 2 - PMF I (polígono azul) em 08/2010 e 07/2011 (GAGeo, 2012).

d.2) “PMF II”

Este manejo tem um volume negociado, entre 01/2008 e 12/2011, de 1.942,7 m³ de variadas espécies para várias empresas madeireiras do estado do Pará, dos quais 673,00 m³ tiveram como destinatária a Madeireira GV.

Da mesma forma que o PMF I, as imagens de satélite não demonstraram qualquer alteração na respectiva cobertura vegetal no mesmo período, o que também corrobora com as suspeitas de fraude apuradas da análise das respectivas guias florestais emitidas.

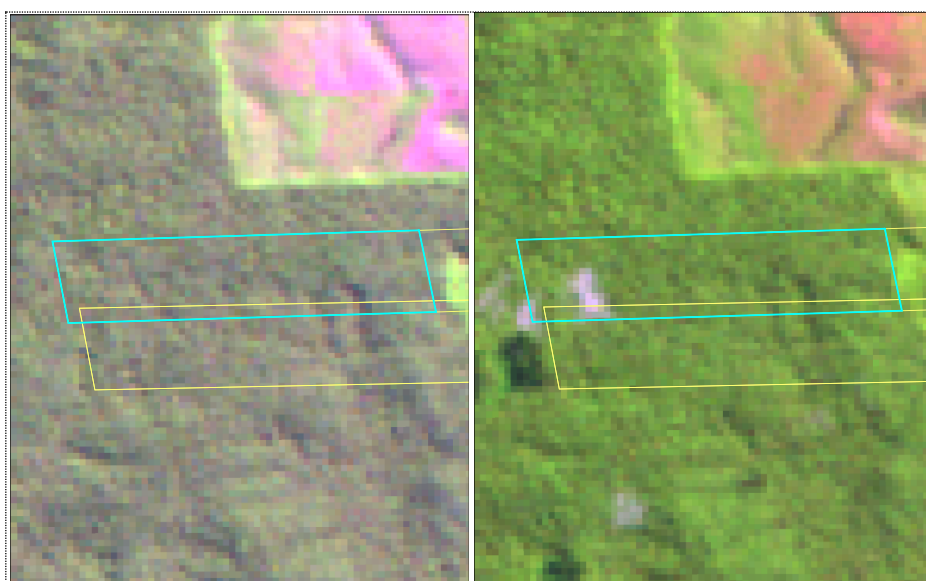


Figura 44: Caso de Estudo n.º 2 - PMF II (polígono azul) em 01/2008 e 12/2011 (GAGeo, 2012).

d.3) “PMF III”

Este PMF é particularmente interessante, pois, a análise conjunta dos diversos dados disponíveis em conjunto com as imagens de satélite da área, permitiu a identificação de várias fraudes e irregularidades, senão vejamos.

A propriedade em questão possui a área de exploração intensiva já quase que totalmente suprimida (parte inferior do polígono azul).

O que resta, portanto, é apenas a área de reserva legal, passível de exploração apenas sob o regime manejo florestal (PMF), o que, aliás, estaria a ser realizado, ao menos em tese, desde 14/05/2010, data de obtenção da respectiva autorização junto ao órgão ambiental.⁶¹

⁶¹ O talhão aprovado e autorizado para o período de 14/05/2010 a 14/05/2011 era de aproximadamente 64,5 ha (o que corresponde a cerca de 1.900m³ de produtos florestais).

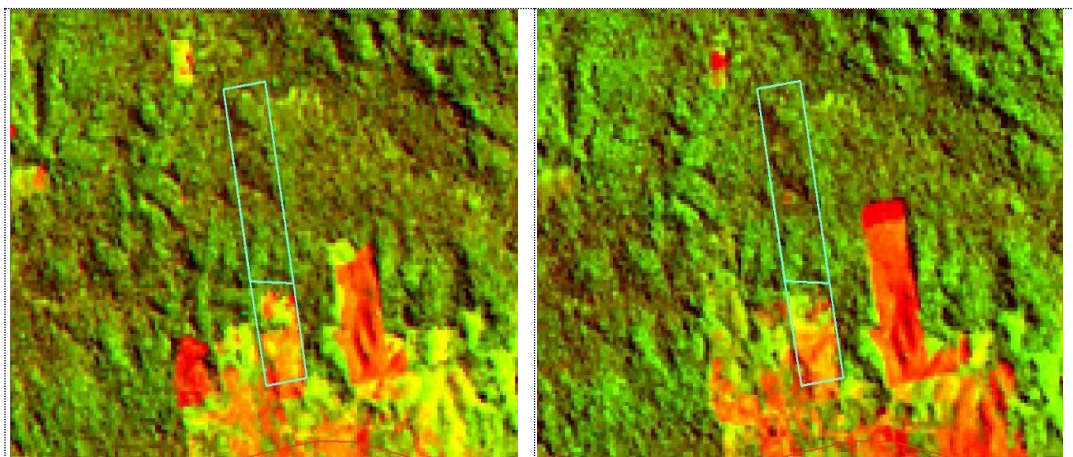


Figura 45: Caso de Estudo n.º 2 - PMF III (polígono azul superior) (GAGeo, 2012).

Das imagens é possível constatar indícios de degradação florestal no interior da reserva legal (parte superior do polígono azul) tanto na época da imagem inicial, obtida em 01/08/2009 (anterior à própria obtenção da autorização para a realização do Manejo Florestal), quanto na imagem posterior (10/08/2011)⁶².

De qualquer forma, é importante considerarmos que as imagens não demonstram modificações significativas na cobertura florestal no período de 01/08/2009 até 10/08/2011, que é, justamente, o período em que houve movimentação de créditos de produtos florestais oriundos deste plano de manejo para a Madeireira GV.

Outro dado que nos salta aos olhos é que o valor das madeiras comercializadas por este PMF III se apresenta muito inferior ao estabelecido pela tabela da Secretaria Estadual de Fazenda: há casos em que madeiras estimadas em, no mínimo, R\$ 774,49 / m³ foram comercializadas por apenas R\$ 155,00 / m³.

e) Disseminação

Foi elaborada minuciosa informação policial contendo todos os dados produzidos, encaminhada, posteriormente, à Delegacia de Polícia Federal em Santarém/PA para conhecimento e adoção das medidas legais cabíveis.

IV. Resultados obtidos

Foram detectados diversos e graves indícios de fraudes envolvendo a movimentação fictícia de créditos florestais de diversos Planos de Manejo Florestal da região para o “esquentamento” da madeira retirada ilegalmente dessas áreas e adquirida pela Madeireira GV.

Trata-se, portanto, de verdadeira organização criminosa, que além de extrair ilegalmente os produtos florestais no interior de áreas públicas federais, dispõe de toda uma estrutura

⁶² Esses indícios, aliás, não resumem apenas à propriedade em análise, mas a toda a área que a circunda, o que indica que, provavelmente, naquela região, muitos dos proprietários rurais se dedicam, há algum tempo, à extração florestal.

logística e de apoio para não apenas para retirar e beneficiar esses produtos, mas, sobretudo, atribuir-lhes uma falsa impressão de legalidade, através do uso de créditos florestais de empreendimentos silvicultores da região.

Todas essas constatações, portanto, evidenciam a fraude operada na venda fictícia de créditos florestais para a Madeireira GV e demonstram, a nosso ver, claramente, que a GEOINT, sobretudo no que se refere à análise multitemporal de imagens de satélite, é um poderosíssimo aliado para as atividades de investigação e repressão a ilícitos análogos.

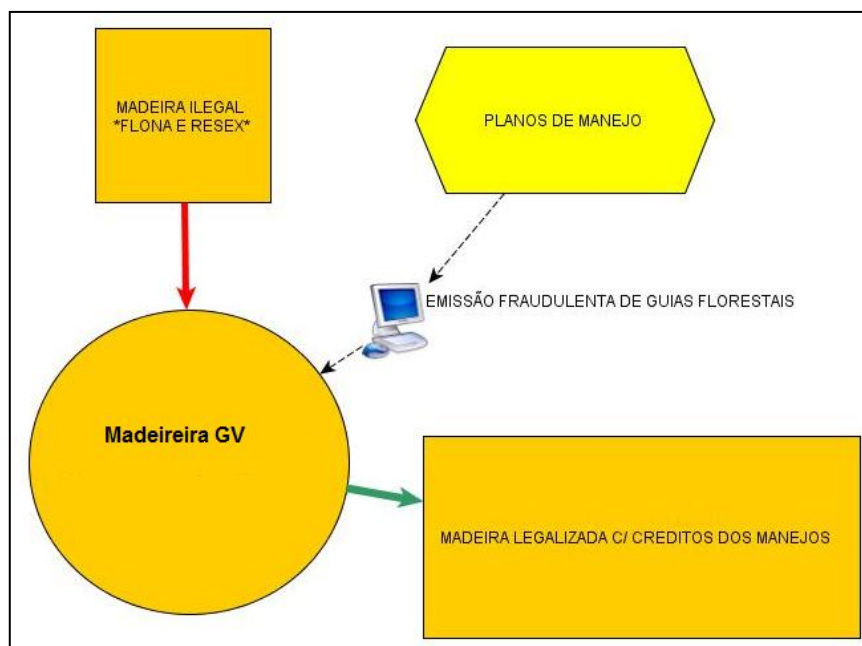


Figura 46: Caso de Estudo n.º 2 - Resumo esquemático.

5.1.3 Caso de estudo n.º 3

I. Casuística

No início de 2012, o GAGeo foi acionado pela Superintendência de Polícia Federal no Estado de Roraima (SR/DPF/RR) para auxiliar no curso de uma investigação sobre fraudes fundiárias e desmatamento ilegal em áreas protegidas.

Em apertada síntese, a autoridade policial que chefiava a Delegacia de Polícia Fazendária (DELEFAZ) já investigava, há cerca de um ano, um grupo de servidores públicos do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) envolvidos em fraudes para a aquisição e regularização de grandes áreas rurais na Amazônia.

No curso das investigações, foi verificado, entretanto, que essas propriedades, após adquiridas fraudulentamente, também eram desmatadas ou tinham seus créditos florestais utilizados para a legalização de produtos florestais extraídos de áreas protegidas próximas como a Terra Indígena Waiamiri Atroari, a Floresta Nacional de Anauá e a reserva legal do Assentamento Rural Equador (vide mapa de localização a seguir), não raro com a condescendência de servidores corruptos do IBAMA.

Eram dezenas de propriedades rurais, todas de grandes proporções (por volta de 1.500 ha cada uma), localizadas em regiões de difícil acesso, o que somado à própria necessidade de garantir o sigilo das investigações, inviabilizava, de plano, a realização de diligências investigativas e exames periciais *in loco*, razão pela qual se optou pelo uso da GEOINT como forma de comprovar os ilícitos, identificar seus responsáveis e, inclusive, obter uma estimativa dos lucros aferidos pelos envolvidos e montante dos respectivos danos ambientais.⁶³

II. Mapa de Localização



Figura 47: Caso de Estudo n.º 3 - Mapa de localização.

III. Fases da GEOINT

a) Planejamento

Em face da solicitação de apoio e com vistas à efetiva apuração dos ilícitos ambientais noticiados verificou-se ser necessário:

- Obter dados e documentos que permitissem localizar as propriedades rurais (preferencialmente arquivos digitais no formato .shp);

⁶³ Estes dados se revelam de fundamental importância em investigações criminais do gênero, pois possibilitam a obtenção de medidas judiciais que visam à indisponibilidade dos bens do envolvidos e lhes obrigam à reparação dos danos ambientais causados.

- Obter cópias de todas as autorizações ambientais emitidas, bem como os registros de todas as transações comerciais de produtos florestais realizadas a partir dessas propriedades, nestes últimos 05 anos (2007-2012);
- De posse desses registros, analisar cada transação minuciosamente a fim de identificar os destinatários e detectar indícios de fraudes;
- Obter, também, todos os dados geoespaciais e imagens necessários à realização de análises multitemporais dessas propriedades de forma a confirmar os indícios de fraude eventualmente verificados no item anterior, assim como investigar a ocorrência de outros ilícitos relacionados ao meio ambiente.

b) Coleta

Os dados acima mencionados foram obtidos nos seguintes termos:

- **Registros de todas as transações comerciais:** foram obtidos através do DOF em formato de planilha eletrônica;
- **Dados geoespaciais das respectivas propriedades e cópias das respectivas autorizações ambientais:** foram obtidos através da autoridade policial solicitante;
- **Imagens de satélite:** foram obtidas imagens orbitais Landsat e ResourceSat através do sítio eletrônico do INPE.

Em seguida, foi realizada a validação inicial dos dados e sua organização, com a criação do *dataset* preliminar no arquivo central do GAGeo denominado “Operação 96:12”⁶⁴.

c) Pré-processamento

As imagens e as informações geoespaciais foram carregadas no SIG e procedeu-se à:

- Verificação da integridade dos dados;
- Sincronização, georreferenciamento e composição das imagens;
- Criação do *dataset* definitivo.

d) Análise

Como já mencionado, as investigações já haviam logrado êxito em coligar provas da existência de graves fraudes praticadas perante o órgão fundiário federal (INCRA) e que resultaram na aquisição e regularização indevida de dezenas de propriedades rurais localizadas em Roraima.

Além disso, os monitoramentos telefônicos e outras medidas de Polícia Judiciária, realizadas com autorização judicial, também já forneciam fortes elementos de convicção quanto à identidade dos servidores públicos envolvidos.

⁶⁴ Foi o nome atribuído à respectiva investigação criminal pela autoridade policial responsável. É uma referência à Bíblia, que diz: “Regozijem-se os campos e tudo o que neles há! Cantem de alegria todas as árvores da floresta” (Salmo 96:12).

Surgiu, entretanto, no curso das investigações, a suspeita de que as atividades ilícitas dos envolvidos não se exauriam na simples aquisição dessas áreas, mas avançava para o campo dos ilícitos ambientais, sobretudo a prática do desmatamento ilegal tanto no interior dessas áreas, como em áreas protegidas próximas.

Nessa esteira de raciocínio e a exemplo dos casos anteriores, aqui, também foi, realizada, inicialmente, uma minuciosa análise de todas as transações comerciais de produtos florestais realizadas por essas propriedades rurais.

O que se verificou desta triagem é que a quase totalidade das mesmas havia aprovado Planos de Exploração Florestal (PEF) e comercializado grandes volumes de madeiras para diversas serrarias daquela região em um curto espaço de tempo.

Nessas transações também foram verificadas, de forma análoga aos casos anteriores, diversas inconsistências indicativas de fraudes relacionadas à movimentação de créditos florestais para a legalização de madeiras extraídas de outras áreas.

No total, foram identificados cerca de 40 Planos de Exploração Florestal (PEF) autorizados pelo órgão ambiental estadual, todos com graves indícios de prática de fraudes no sistema DOF.

Em todos esses casos, a análise destes dados conjuntamente com as imagens de satélite da região e os dados vetoriais dos limites das propriedades, possibilitou não apenas a confirmação dessas fraudes envolvendo créditos florestais, mas também comprovou a prática de outros ilícitos ambientais, como a exploração indevida de áreas de preservação permanente e o desmate, no interior dessas propriedades em áreas muito maiores que as autorizadas pelo órgão ambiental.

Para demonstrar isso, selecionamos, aqui, dois exemplos práticos, conforme veremos a seguir.

d.1) “FAZENDA 1”

A “Fazenda 1” dista aproximadamente 2,8 km da Terra Indígena Waimiri Atroari e é limítrofe ao Projeto de Assentamento Equador (área destinada à reforma agrária pelo INCRA).

Como já mencionado, a análise do Relatório de Movimentação de DOF desta fazenda revelou diversas irregularidades que se referem aos veículos utilizados para o transporte das toras (veículo de passeio, utilitário, motocicletas etc.).

Tais incongruências, por si só, já seriam fortes indicativos de que a emissão de DOF serviu apenas para regularizar o estoque do pátio das madeireiras destinatárias.

Ocorre que, a interpretação desses dados em conjunto com as imagens de satélite da região não apenas confirmaram essas suspeitas, como demonstraram, claramente, a prática de outros graves ilícitos ambientais, senão vejamos.

Em data 09/04/2011 não havia qualquer sinal de exploração florestal no interior do perímetro da fazenda, conforme demonstra a imagem abaixo.

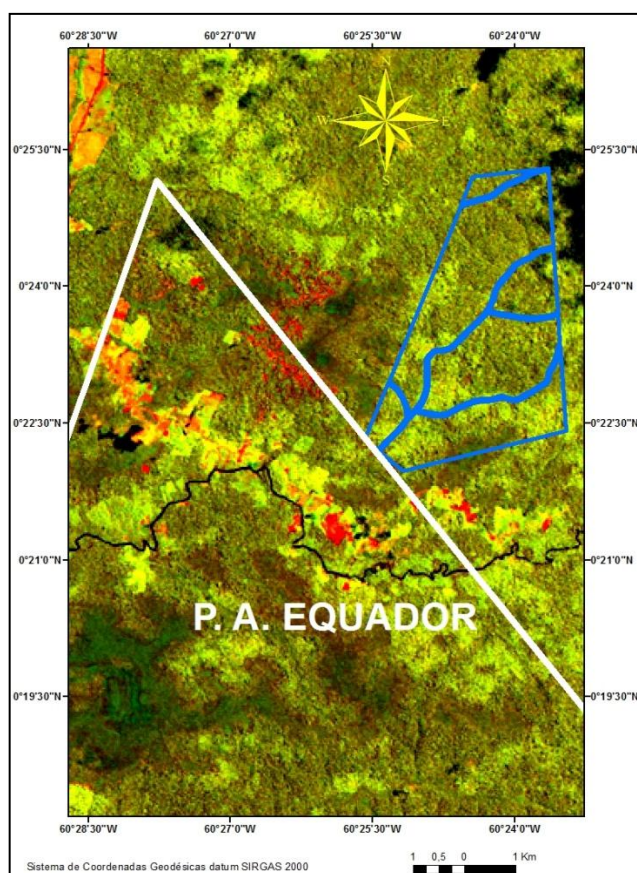


Figura 48: Caso de Estudo n.º 3 – Imagem Landsat-5/TM, de 09/04/2011, que demonstra não haver exploração florestal no interior do polígono azul que representa a da Fazenda 1 (GAGeo, 2012).

Já em data 31/08/2011, uma nova imagem demonstra a exploração florestal de aproximadamente 253,85 ha no interior da Fazenda 1 (áreas avermelhadas do interior do perímetro branco).

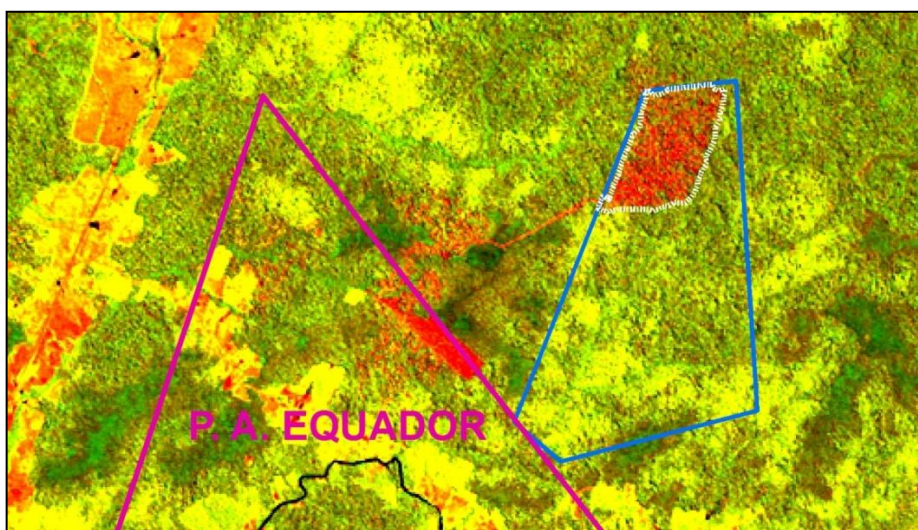


Figura 49: Caso de Estudo n.º 3 - Imagem Landsat-5/TM, de 31/08/2011, que evidencia a exploração florestal de aproximadamente 253,85 ha no interior da Fazenda 1 (GAGeo, 2012).

Ocorre, entretanto, que a área aprovada para exploração era de apenas 214,923 ha, ou seja, 38,92 ha foram explorados sem licenciamento ambiental, em desrespeito ao limite estabelecido pelo projeto e pela legislação ambiental.

E mais: como já mencionado anteriormente, no Brasil, a vegetação situada às margens dos cursos d'água são consideradas como Áreas de Preservação Permanente (APPs), sendo vedada a sua exploração, salvo raríssimas exceções expressamente previstas em lei.

Nesse sentido, a imagem Landsat-5/TM, 231-060, de 31/08/2011 da figura abaixo demonstra que o desmatamento ilegal na Fazenda 1 também atingiu APP, no montante de aproximadamente 8,14 ha.

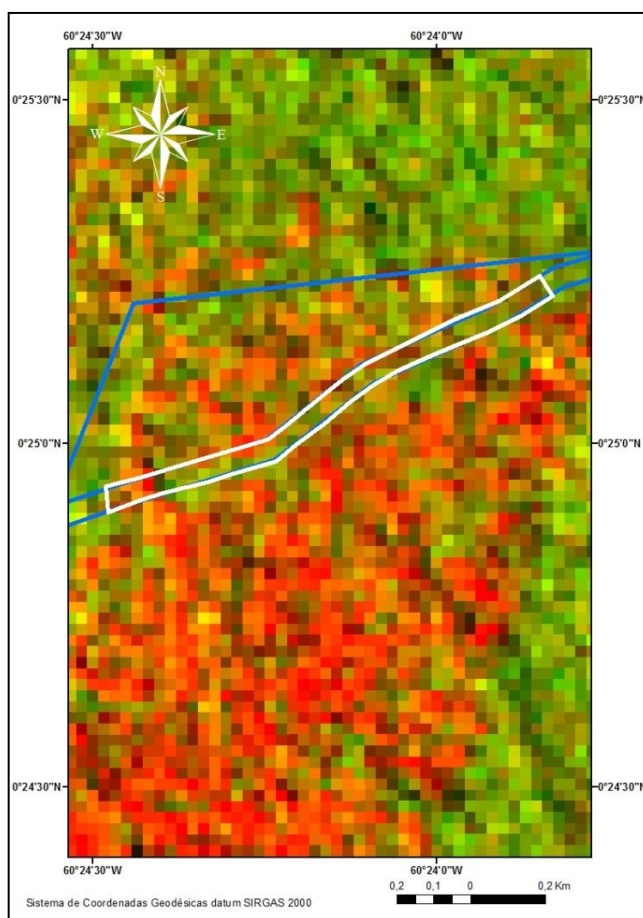


Figura 50: Caso de Estudo n.º 3 - Imagem Landsat-5/TM, 231-060, de 31/08/2011, o perímetro branco demonstra a exploração florestal em APP da Fazenda 1 (GAGeo, 2012).

Considerando que esta propriedade foi adquirida mediante fraude fundiária e que, portanto, todos os desmates ocorridos em seu interior devem ser considerados como ilícitos, sujeitando seus autores às respectivas penas criminais e à reparação pecuniária dos danos ambientais ali causados, a perícia criminal estimou o custo de reparação dessas áreas e o valor total dos produtos florestais extraídos em R\$ 5.135.243,44.⁶⁵

⁶⁵ Além dos custos de reparação da área, o cálculo considerou o valor total dos produtos florestais comercializados, segundo tabela elaborada pelo **Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada** da Universidade de São Paulo (CEPEA/ESALQ/USP).

d.2) **“FAZENDA 2”**

A “Fazenda 2”, com área total de 1.237,1089 ha, localiza-se no município de Rorainópolis/RR e dista, aproximadamente, 12,2 km da Floresta Nacional de Anauá e a 50,8 km do P. A. Equador, ambos do INCRA.

Como a propriedade anteriormente apresentada, a análise preliminar do Relatório de Movimentação de DOF desta fazenda também revelava diversas irregularidades, notadamente no que referia aos veículos supostamente utilizados para o transporte que constavam daqueles documentos (veículo de passeio, utilitário, motocicletas etc.).

A interpretação das imagens de satélite da região, em conjunto com os dados do DOF, entretanto, trouxeram novos e valiosos elementos às investigações, conforme a seguir.

A Imagem Landsat-5/TM de 15/10/2010 abaixo demonstra que, nessa data, não havia sinais de exploração florestal no interior do perímetro da fazenda, como, aliás, restou comprovado em ação fiscalizatória realizada por agentes ambientais do IBAMA em data 29/03/2011.

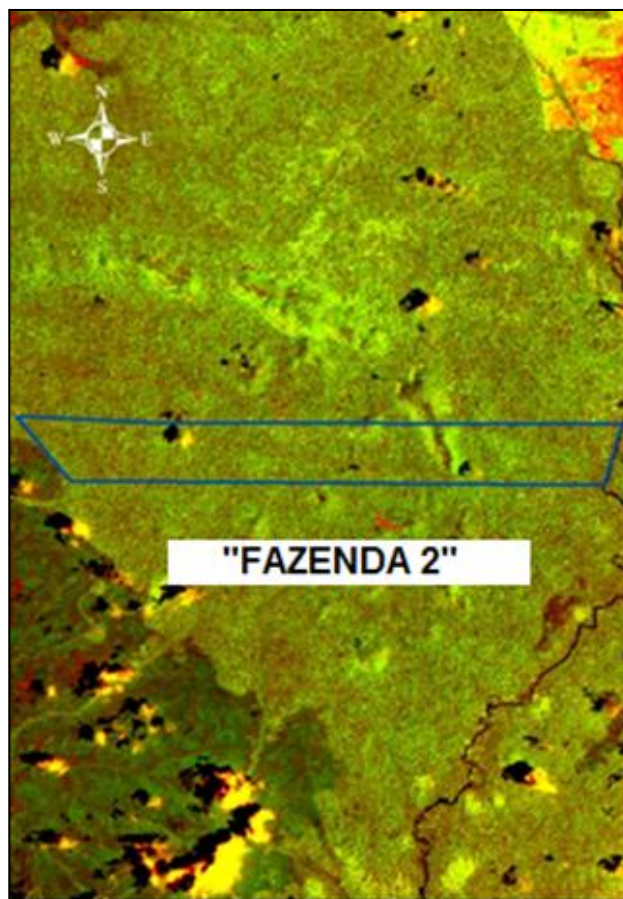


Figura 51: Caso de Estudo n.º 3 - Imagem Landsat-5/TM de 15/10/2010 mostrando que não há exploração florestal no interior do perímetro da “Fazenda 2” (interior do polígono azul).

Ocorre, entretanto, que o Relatório de Movimentação de DOF’s deste PEF consta a comercialização de 4.486,567 m³ de toras de essências florestais diversas, no período de 20/01/2011 a 24/03/2011, ou seja, em período anterior à imagem e à fiscalização realizada *in loco*.

Isso comprova, de forma indúbia e escorreita, que todos esses DOF emitidos foram utilizados para o acobertamento de produtos florestais de áreas não licenciadas.

Soma-se a isso que a Imagem Landsat-5/TM de 31/08/2011 demonstrou que foram explorados aproximadamente 489,0 ha, o que supera os 212,2266 ha aprovados para exploração, ou seja, a exploração não respeitou o limite estabelecido pelo projeto e pela legislação ambiental, desmatando ilegalmente aproximadamente 276,77 ha.

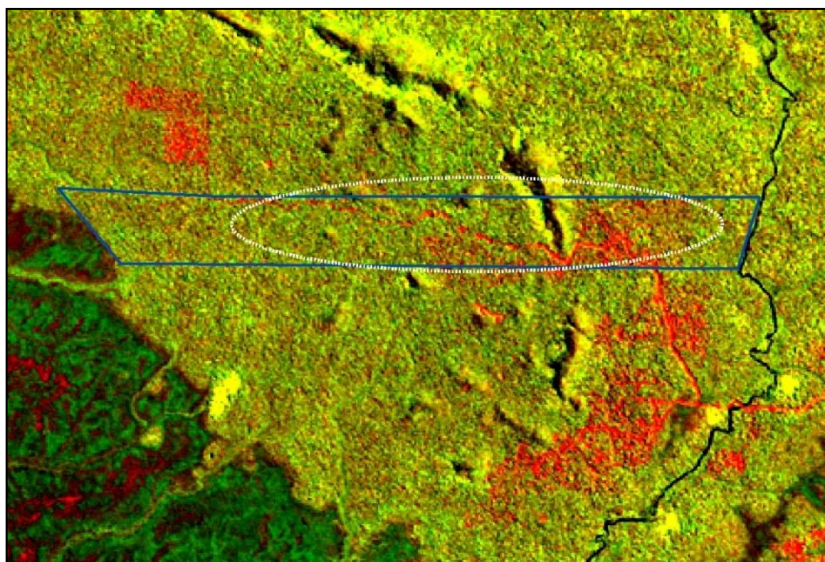


Figura 52: Caso de Estudo n.º 3 - Imagem Landsat-5/TM de 31/08/2011 mostrando a exploração florestal de grande parte da área da “Fazenda 2” (áreas avermelhadas do interior da elipse pontilhada branca) e de seu entorno, em data posterior à emissão dos DOF.

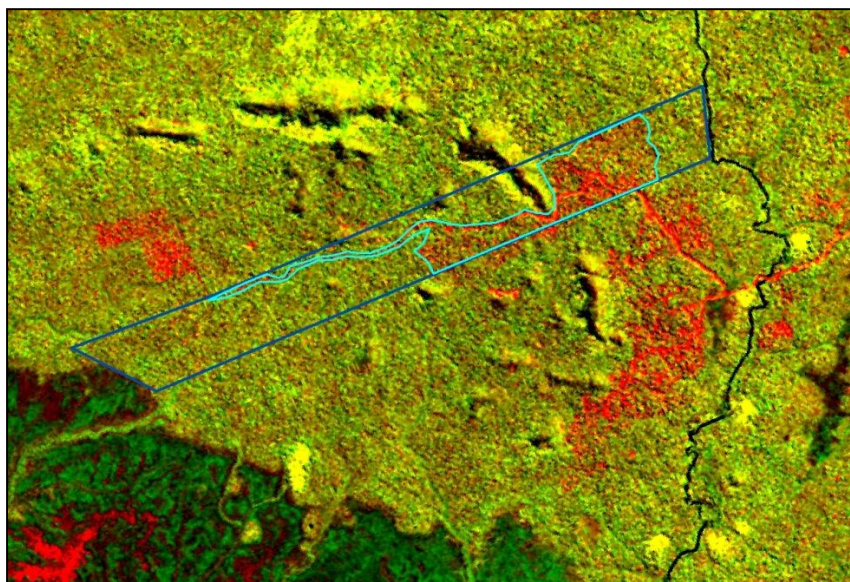


Figura 53: Caso de Estudo n.º 3 - Imagem Landsat-5/TM de 31/08/2011 mostrando que a exploração florestal ocorrida na “Fazenda 2” atingiu aproximadamente 489 ha.

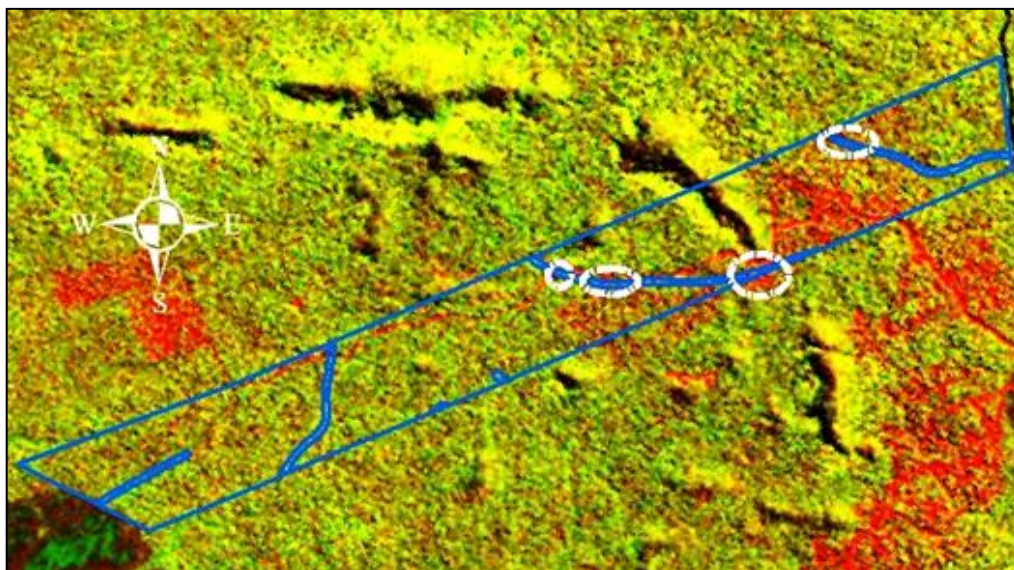


Figura 54: Caso de Estudo n.º 3 - Imagem Landsat-5/TM de 31/08/2011 mostrando que a exploração florestal ocorrida na “Fazenda 2” atingiu aproximadamente 15,53 ha de APP.

Considerando que também esta propriedade foi adquirida mediante fraude fundiária e que, sob esse enfoque, todos os desmates ocorridos em seu interior são ilícitos, sujeitando seus autores à respectivas penas criminais e à reparação pecuniária dos danos ambientais ali causados, a perícia criminal estimou o custo de reparação dessas áreas e o valor total dos produtos florestais extraídos em R\$ 9.546.714,46.⁶⁶

e) Disseminação

Foi elaborado e encaminhado à autoridade solicitante um relatório GEOINT contendo todos os dados e informações produzidas.

IV. Resultados obtidos

De todo o exposto, restou bastante evidenciada a existência de uma rede de fraudes e corrupção que tentava dar aparência de legalidade ao desmatamento em Roraima.

As fraudes eram realizadas, basicamente, em duas fases: 1ª) obtenção, mediante apresentação de dados e documentos falsos junto ao órgão fundiário federal (INCRA), de títulos de propriedade para áreas públicas situadas naquele estado; e 2ª) obtenção de autorizações de desmate para essas áreas (Plano de Exploração Florestal – PEF), também mediante fraudes e corrupção de servidores públicos, desta vez perante os órgãos ambientais.⁶⁷

As análises realizadas pelo GAGeo comprovaram que, além de realizar desmates ilegais no interior dessas áreas adquiridas fraudulentamente, os criminosos também realizavam

⁶⁶ Cálculo realizado de forma análoga ao da “Fazenda 1” (custos de reparação + valor da madeira).

⁶⁷ A quadrilha teria sido responsável pela regularização fundiária de uma área equivalente a 146 mil hectares, assim como teria obtido autorizações para desmatamento de 21 mil hectares, o que equivale a 1,4 milhões de m³ de madeira ou 56 mil caminhões carregados (*vide* anexo 6).

transações “virtuais” com os respectivos créditos florestais, apenas para legalizar produtos florestais extraídos de outras áreas.

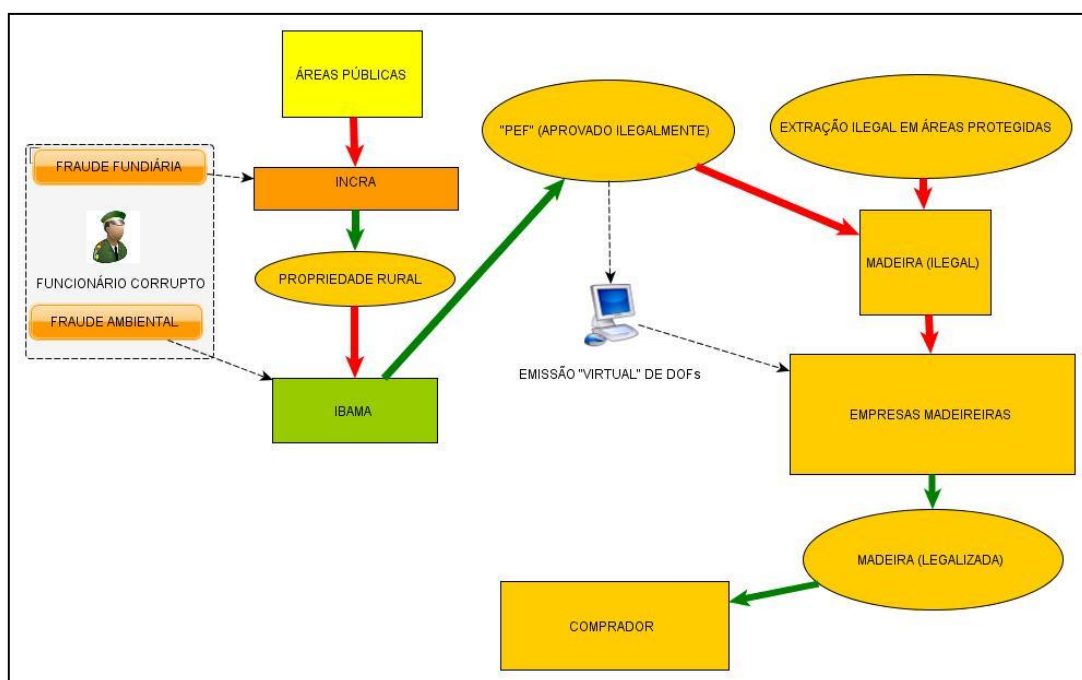


Figura 55: Caso de Estudo n.º3 - Esquema criminoso

Os dados e informações de GEOINT, aliados a outros meios e instrumentos de investigação criminal (vigilâncias, interceptações telefônicas e quebras de sigilo bancário e fiscal dos suspeitos etc.), resultaram na deflagração, em data 23/05/2012, da “Operação Salmo 96:12”.

Durante a operação foram cumpridos 44 mandados de prisão (dentre os quais figuravam 08 servidores do IBAMA, 03 do INCRA e 06 da FEMARH, órgão ambiental estadual em Roraima).

Os dados, informações e provas criminais produzidos pelo GAGEo também permitiram à autoridade policial obter judicialmente: I) o afastamento de 18 funcionários públicos; II) a indisponibilidade de todos os bens (móveis e imóveis) de 28 pessoas físicas e 20 empresas, além da suspensão de todas as autorizações de desmatamento que haviam sido emitidas fraudulentamente.

No total, 115 pessoas foram indiciadas e responderão a processo criminal por crimes relacionados a fraudes fundiárias e desmatamento ilegal.

É interessante registrar que o estado de Roraima, historicamente, não figura dentre os líderes do desmatamento na Amazônia. Neste último ano, entretanto, o estado teve um aumento de 368% no total de áreas desmatadas, o que se devia, aliás, em grande parte, ao esquema criminoso aqui apurado.

Tal constatação, a nosso ver, demonstra a gravidade e dinamismo dessa modalidade criminosa e reforça, ainda mais, a importância da GEOINT como ferramenta útil à sua apuração.

6. CONCLUSÕES

A visão panorâmica que se buscou traçar ao longo deste trabalho certamente não esgota todas as nuances de um tema desta envergadura.

Restou claro, entretanto, que os Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e, mais precisamente, a Geointeligência (GEOINT), devem ser considerados como valiosos aliados da Polícia Federal no combate ao desmatamento ilegal na Amazônia, senão vejamos.

Como mencionado, a maior sensibilização ambiental e o aprimoramento dos mecanismos de controle estatal da produção florestal, fez com que, necessariamente, a atividade criminosa relacionada ao desmatamento ilegal na Amazônia também evoluísse, adquirindo contornos e características de crime organizado.

Essas organizações criminosas se utilizam, hoje, de vários expedientes fraudulentos não apenas para extrair produtos florestais no interior de suas propriedades em quantidades superiores ou qualidade diversa do que fora estabelecido no licenciamento, mas, também, em muitos casos, para extrair ilegalmente produtos florestais em áreas protegidas limítrofes ou próximas como Terras Indígenas e Unidades de Conservação.

Obviamente, atuar nesse tipo de investigação exige da Polícia Federal, para além do uso de mecanismos tradicionais de inteligência e investigação criminal (comuns a todas as polícias), também a obtenção e análise conjunta de uma grande variedade de dados espaciais e não-espaciais, nos mais diversos formatos e provenientes das mais diferentes fontes.

É justamente, aqui, que reside a importância do projeto GAGeo, sobretudo se considerarmos as dimensões continentais da Amazônia brasileira e, portanto, todas as dificuldades que se apresentam à investigação de crimes relacionados ao desmatamento ilegal em toda a sua extensão.

Realizar GEOINT, entretanto, demanda-nos uma metodologia adequada para que possamos não apenas integrar suas diferentes componentes, mas, também, gerenciar devidamente os diferentes recursos humanos, financeiros e materiais envolvidos.

Nessa esteira, o modelo de ciclo de inteligência proposto, originariamente, por Kahaner (1999) e, posteriormente, adaptado por Meillón (2008), demonstrou-se bastante adequado, principalmente por nos permitir, a cada nova fase do ciclo, avaliar detidamente os passos anteriores e verificar se a informação que estava a ser produzida atendia a demanda inicial e solucionava, devidamente, o problema proposto.

Algo que merece registro é que, em todos os casos de estudo apresentados, a GEOINT possibilitou à Polícia Federal obter dados e informações extremamente relevantes, algumas delas, aliás, impossíveis de serem obtidas por outros meios investigativos, dado o transcurso de vários meses ou até anos.

Um exemplo bastante contundente dessa afirmação é a “**Fazenda 2**” (caso de estudo n.º 3), em que se verificou, através das imagens de satélite da área, que, apesar de ter havido

desmatamento na fazenda, o mesmo só veio a ocorrer em data muito posterior à emissão de DOFs para várias serrarias da região.

Destarte, as imagens satelitais em conjunto com os demais elementos de convicção coligidos durante as investigações (sobretudo os dados das transações comerciais registradas no DOF) permitiram à PF concluir que, em verdade, o proprietário:

- Havia previamente utilizado seus créditos florestais para legalizar produtos florestais extraídos de outros locais, por meio de **transações virtuais** no sistema DOF; e
- Desmatou a área apenas em data muito posterior (o que, hoje, através de diligências e perícias *in situ*, seria impossível de se comprovar).

Note-se que, nesse caso de estudo, os dados produzidos através da GEOINT ensejaram não apenas a produção de informações relevantes para a responsabilização penal dos infratores, mas, também, a própria quantificação dos danos ambientais causados, o que possibilitou às respectivas autoridades policiais a obtenção de mandados judiciais para a constrição patrimonial dessas pessoas (sequestro de contas bancárias, veículo, imóveis etc.).

Em outras palavras: a GEOINT, além de possibilitar a constatação da própria ocorrência delituosa, também pode ser empregada na quantificação pecuniária do dano ambiental causado pelos criminosos e possibilitar, oportunamente, a adoção de medidas de judiciais de descapitalização que garantirão a futura reparação dos prejuízos ambientais suportados por toda a coletividade.

Tais medidas, aliás, são de sobeja importância no combate ao crime ambiental organizado relacionado ao desmatamento ilegal na Amazônia.

Afinal, para além da simples condenação e responsabilização penal dos envolvidos, cremos ser imprescindível que os envolvidos restitua à sociedade, pelo menos, os benefícios financeiros adquiridos com essa prática nefasta.

Tudo isso demonstra o valor inestimável da GEOINT no combate a esse tipo de ilícito.

Importante, entretanto, não nos olvidarmos que o fenômeno criminal é extremamente dinâmico, em constante aprimoramento e evolução, na busca, incessante, por evadir-se à ação repressora das autoridades constituídas.

Note-se, aliás, que dentre os casos de estudo apresentados isso resulta bastante claro, pois, apesar das fraudes constatadas possuírem semelhanças entre si, as características e peculiaridades de cada caso são únicas, a exigir-nos atenção e aprimoramento contínuo.

Neste ponto, oportuno reconhecer que o uso da GEOINT (e, por conseguinte o projeto GAGeo) é algo ainda muito incipiente no âmbito da Polícia Federal e, portanto, muito simples.

Sua principal vantagem, entretanto, reside justamente na simplicidade e funcionalidade do modelo proposto, pois nos permite bons resultados, como os aqui apresentados, sem grandes custos.

Outro ponto extremamente relevante é que a adoção da GEOINT tem recebido uma avaliação positiva dos policiais envolvidos, sobretudo por lhes permitir o exercício de uma nova atividade, com o uso de recursos tecnológicos acessíveis e bons resultados práticos, conforme vimos no capítulo 5.

Por seu turno, as limitações do modelo adotado são várias, com destaque para:

- A baixa resolução espacial das imagens de satélite utilizadas, assim como a frequente presença de nuvens em várias regiões da Amazônia, o que prejudica sobremaneira as análises;
- Os temas utilizados serem provenientes de diferentes entidades públicas e privadas, o que pode contribuir para erros nas respectivas análises e interpretação de resultados em razão da diversidade de escalas, projeções etc.

Tais limitações, entretanto, são facilmente contornáveis e se referem muito mais à opção pelo uso, preponderante, de bases de dados e imagens disponíveis ao público em geral do que às limitações da GEOINT propriamente dita.

Tanto é verdade que a metodologia GEOINT, aqui adotada, permite aos usuários avançados “ir mais além”, ou seja, agregar novos dados e realizar ulteriores operações de análise espacial, modelação geográfica e álgebra de mapas, caso se revelem úteis no caso concreto.

Em suma, apesar da simplicidade do modelo proposto, bem como das limitações que apresenta, parece-nos que ele atende bem o seu propósito primordial, qual seja, subsidiar ações investigativas da Polícia Federal no combate e repressão ao crime organizado ambiental, sobretudo o que se dedica ao desmatamento ilegal em áreas protegidas na Amazônia.

É claro que, com vistas à efetiva utilização da GEOINT com ferramenta a serviço da Polícia Federal em defesa da Amazônia, há muito que se fazer.

Creemos, entretanto, que os primeiros e decisivos passos já foram dados.

Basta-nos seguir adiante.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADEODATO, S.; BETIOL, M.; MONZONI, M. *Madeira de Ponta a Ponta: o caminho desde a floresta até o consumo*. São Paulo: FGV, 2011.
- ALTER, S. *Information Systems: A Management Perspective*. New York : Addison-Wesley, 1992.
- ALVES, R. A. L.; BLUM, M. L. B; MAGLIANO, M. M.; RUSSO, D. Fundamentos de Geoprocessamento Aplicados à Perícia. In *Perícia Criminal Ambiental*, 239-277. Campinas: Millenium, 2010.
- BARRETO, P.; MESQUITA, M. *Como Prevenir e Punir Infrações Ambientais em Áreas Protegidas na Amazônia?* Belém: Imazon, 2009.
- BOBA, R. *Crimes Analysis with crime mapping*. Beverly Hills, CA: Sage Publications, 2009.
- BRANTINGHAM, P. J. ; BRANTINGHAM, P. L. *Environmental Criminology*. Beverly Hills, CA: Sage Publications, 1981.
- CÂMARA, G. *Linguagens e Arquiteturas para Bancos de Dados Geográficos*. Tese de Doutorado em Computação Aplicada. São José dos Campos: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1995.
- CHANEY, S.; RATCLIFFE, J. *GIS and crime mapping*. West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd., 2005.
- DECRETO-LEI N.º 2.848/40. Código Penal Brasileiro. DOU, 1 (31.12.1940), 23911-61.
- DIESEL, L. E. *Proposta de um Sistema de Gestão de Riscos Viários (SIGRAV/2009) usando a Geointeligência para Rodovias do Estado de Santa Catarina - Sul do Brasil*. Tese de Doutorado. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 2009.
- DMAPH. *Curso de Combate a Crimes Contra a Flora*. Academia Nacional de Polícia. [Documentação de apoio do curso de capacitação profissional em Crimes contra a Flora]. Brasília: ANP, 2012.
- DPF – Página do Departamento de Polícia Federal (URL: <http://www.dpf.gov.br>, consulta em 20-03-2012).
- DUEKER, K. J. *Land Resource Information Systems: a Review of Fifteen Years of Experience*. Geoprocessing 1, 1979.
- FEARNSIDE, P. M. *Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e consequências*. Megadiversidade I, n. 1 (2005): 113-123.
- FEARNSIDE, P. M. *O papel da Amazônia contra o aquecimento global*. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. (URL: <http://philip.inpa.gov.br>, consulta em 10-06-2012).

- FENAPEF – Página da Federação Nacional dos Policiais Federais. *Quantitativo de servidores da Polícia Federal*. (URL: <http://www.fenapef.org.br>, consulta em 10-06/2012).
- FUNAI – Página da Fundação Nacional do Índio (URL: <http://www.funai.gov.br>, consulta em 20-03-2012).
- GAGEO – *Relatórios, laudos, informações e dados produzidos pelo Grupo de Análise e Geointeligência da Divisão de Repressão aos Crimes contra o Meio Ambiente e Patrimônio Histórico da Polícia Federal (DMAPH/PF)*. Brasília, 2012.
- GARRIDO, V.; STANGELAND, P.; REDONDO, S. *Princípios de Criminología*. Valencia: Tirant Lo Blach, 2006.
- GASPAR, J. G. *Dicionário de Ciências Cartográficas*. Lisboa: Lidel, 2008.
- GEORGES, D. E. *The geography of crime and violence*. Washington, D.C.: Association of American Geographers, 1978.
- GOODCHILD, M. F. *Spatial Analysis with GIS: Problems and Prospects*. Georgia: The Inforum Atlanta, 1991.
- HANZHANG, T. *A arte da guerra de Sun Tzu: os treze capítulos originais com a interpretação do general chinês Tao Hanzhang para aplicação da antiga sabedoria nas questões da vida moderna*. São Paulo: Editora Gente, 2011.
- HARRIES, K. *Mapping Crime: Principle and Practice*. Washington, DC: US Department of Justice, 1999.
- HIRSCHFIELD, A.; BROWN, P; TODD, P. *GIS and the analysis of spatially referenced crime data: Experience in Merseyside, UK*. London: International Journal of Geographical Information Systems, 1995.
- ICMBIO - Página do Instituto Chico Mendes de Biodiversidade (URL: <http://www.icmbio.gov.br> consulta em 20-03-2012).
- INPA - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia. *Mapa de Comparação da Área da Amazônia Brasileira e Países da Europa*. 2012. (URL: <http://www.inpa.gov.br> consulta em 12-06-2012).
- INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. *Monitoramento da Cobertura Florestal da Amazônia*. São José dos Campos: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2008.
- INPE - Página do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (URL: <http://www.inpe.br>, consulta em 10-03-2012).
- INTERPOL – Página da Associação Internacional de Polícia (URL: <http://www.interpol.int>, consulta em 20-03-2012).

- JULIÃO, R. P. *Organizações, Pessoas e SIG*. Instituto Superior de Estatística e Gestão da Informação. Universidade Nova de Lisboa. [Documentação de apoio da unidade curricular de SIG nas Organizações. Unidade de Aprendizagem 4, do curso de mestrado C&SIG, ano lectivo 2009/2010]. Lisboa: ISEGI/UNL, 2009.
- KAHANER, L. *Competitive Intelligence: How to gather, analyse and use information to move your business to the top*. New York: Touchstone, 1997.
- LEI N.º 9.605/98. Lei de Crimes Ambientais. DOU, **1 (13.02.1998)**, 25-31.
- LEI N.º 12.651/12. Código Florestal. DOU, **1 (28.05.2012)**, 1-20.
- MEILLÓN, S. C. *Geospatial Intelligence and Geospatial Information Systems*. Monterey, CA: NPS - Naval Postgraduation School, 2008.
- MONGABAY. *Operation Jurupari and illegal logging in the Amazon*. (URL: <http://news.mongabay.com>, consulta em 10-05-2012).
- NGA - National Geospatial-Intelligence Agency. *National System for Geospatial Intelligence (GEOINT) Basic Doctrine*. Federation of American Scientists. 2006. (URL: www.fas.org/irp/agency/nga/doctrine.pdf, consulta em 14-07-2012).
- OLLIGSCHLAEGER, A. Future directions in crime mapping. In *GIS in Law Enforcement: Implementation issues and case studies*, editado por M.R. Leipnik e D.P. Albert, 103-109. New York: Taylor & Francis Inc, 2003.
- PAINHO, M.; CURVELO, P. *Origem e evolução dos sistemas de informação geográfica*. Lisboa: ISEGI/UNL, 2009.
- PARENT, P. J. *Geographic Information System: Evolution, Academic Involvement and Issues Arising from Proliferation of Information*. Dissertação de Mestrado. University of California: Santa Barbara, 1988.
- PERAZZONI, F. Criminalidade Ambiental Organizada: o desmate ilegal em Mato Grosso. In *Fórum Nacional de Segurança Pública*. 15-02-2009. (URL: <http://www2.forumseguranca.org.br/node/22493>, consulta em 06-06-2012).
- PERAZZONI, F. *Sistemas de Informação Geográfica e Polícia: podem os mapas auxiliar na apuração de crimes?* Artigo produzido como requisito parcial à aprovação na disciplina Ciência e SIG, do mestrado em C&SIG, ISEGI/UNL, 2009.
- PEREIRA, M.; PANJER, M; GREENBERG, T. S.; MAGRATH, W. B. *Justice for Forests: Improving Criminal Justice Efforts to Combat Illegal Logging*. Washington, DC: The World Bank, 2011.
- PLANETA SUSTENTÁVEL. Sítio eletrónico da Revista Planeta Sustentável. *Estágios do Desmatamento*. 10-03-2008. (URL: www.planetasustentavel.abril.com.br, consulta em 12-08-2012).

- REEVE, D.; PETCH, J. GIS, *Organizations and People: a socio-technical approach*. London: Taylor and Francis, 1999.
- SILVA, A. B. *Sistemas de Informações Georreferenciadas: Conceitos e Fundamentos*. Campinas: Unicamp, 2003.
- TERRA NOTÍCIAS. Sítio eletrônico do Portal Terra. *Operação Jurupari*. 21-05-2012. (URL: www.noticias.terra.com.br, consulta em 21-08-2012).
- UNODC - United Nations Office on Drugs and Crime. *Colombia: Coca cultivation survey*. Bogotá: UNODC, 2011.
- WASELFISZ, J. J. *Mapa da Violência dos Municípios Brasileiros*. Brasília: OEI, 2006.

ANEXOS

Anexo 1

Estudo de Caso n.º 1

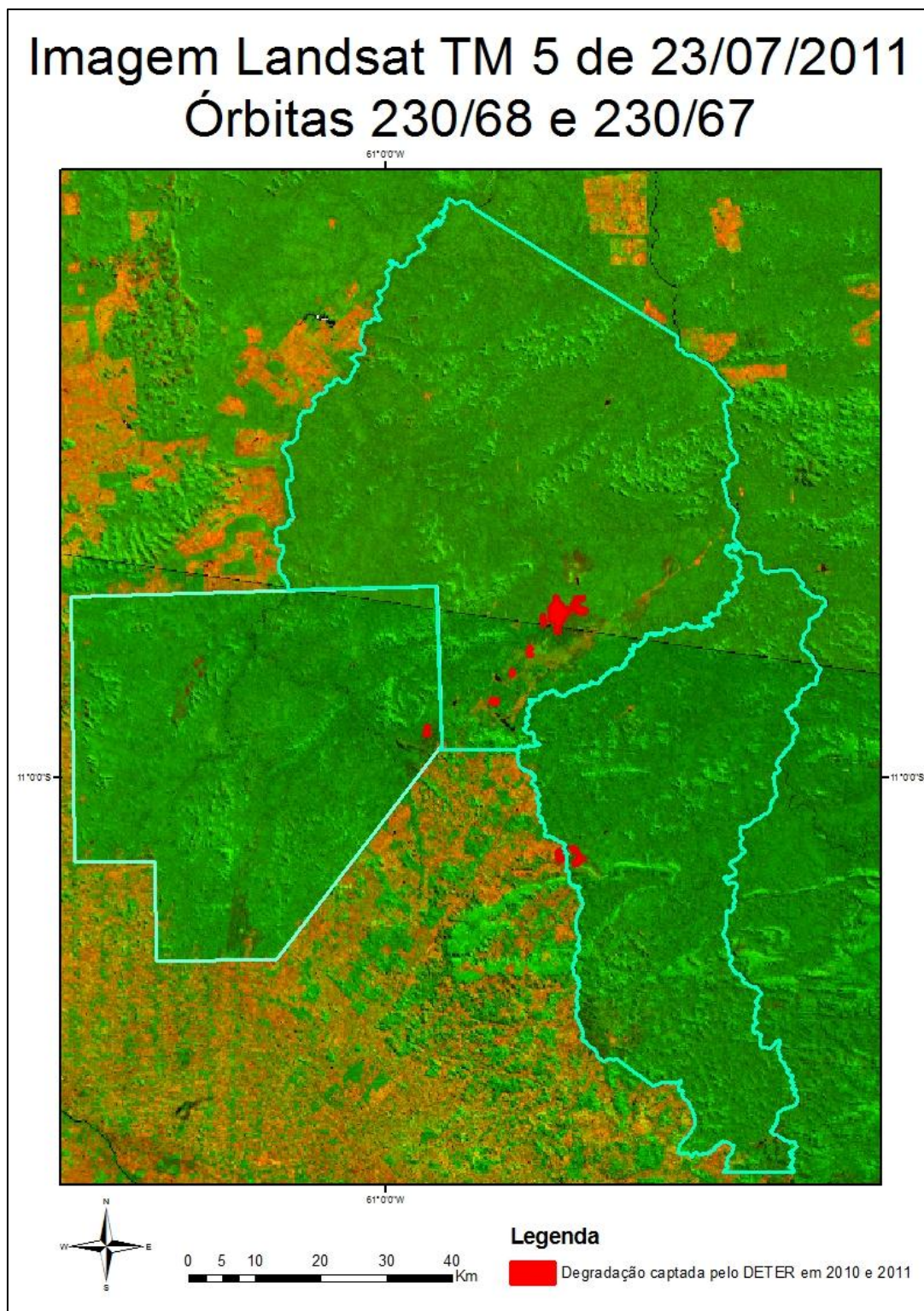


Figura A-1. 1: Caso de Estudo 1 - Desmatos no interior das Terras Indígenas (DETER, 2010-11).

Imagem Landsat TM 5 de 23/07/2011 Órbitas 230/68 e 230/67

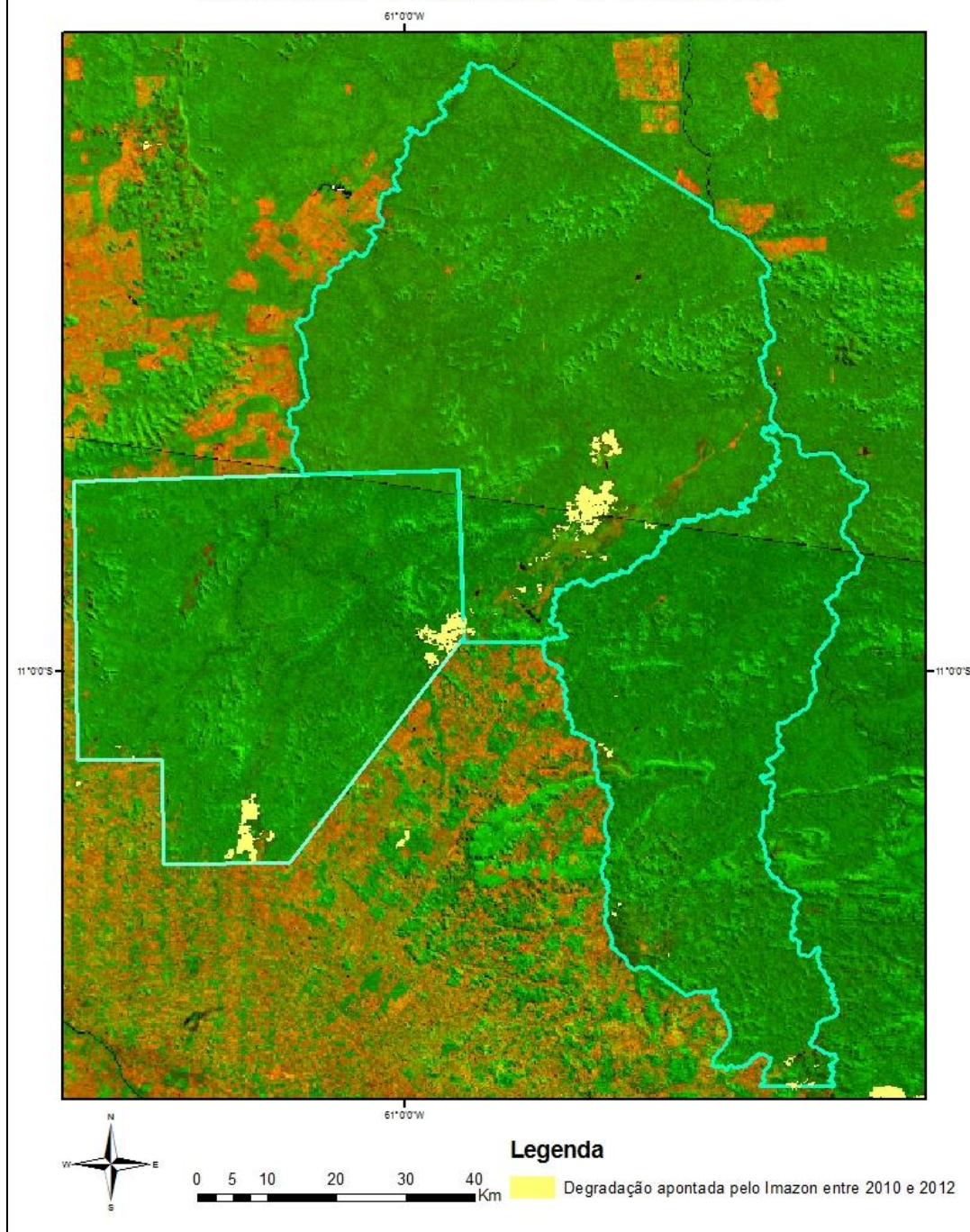


Figura A-1. 2: Caso de estudo n.º 1 - Desmates no interior das Terras Indígenas (IMAZON, 2010-12).

Imagem Satelite RESOURCESAT-1 de 31/05/2011

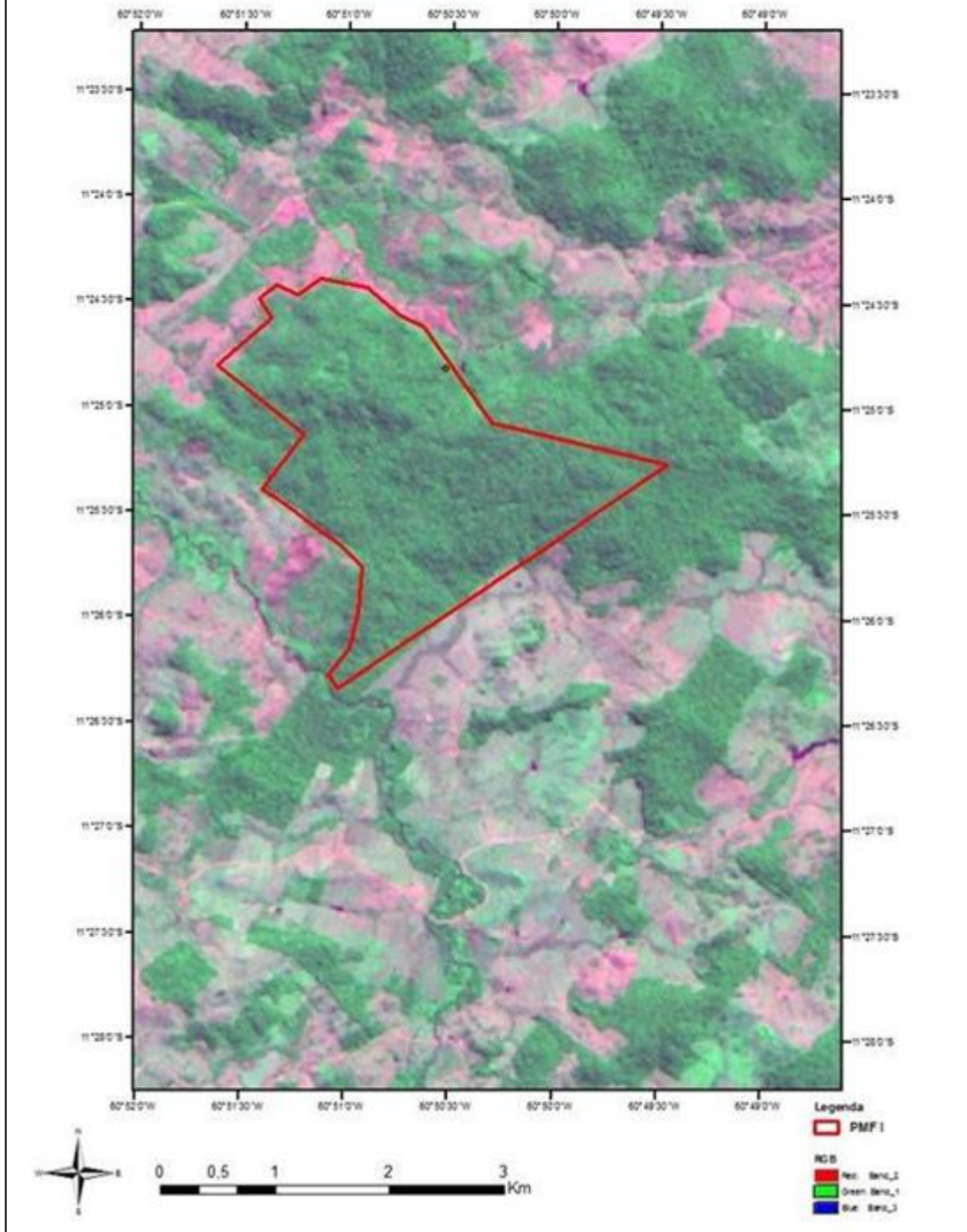


Figura A-1. 3: Caso de estudo n.º 1 – “PMF I” (Resoursat-1 31/05/2012).

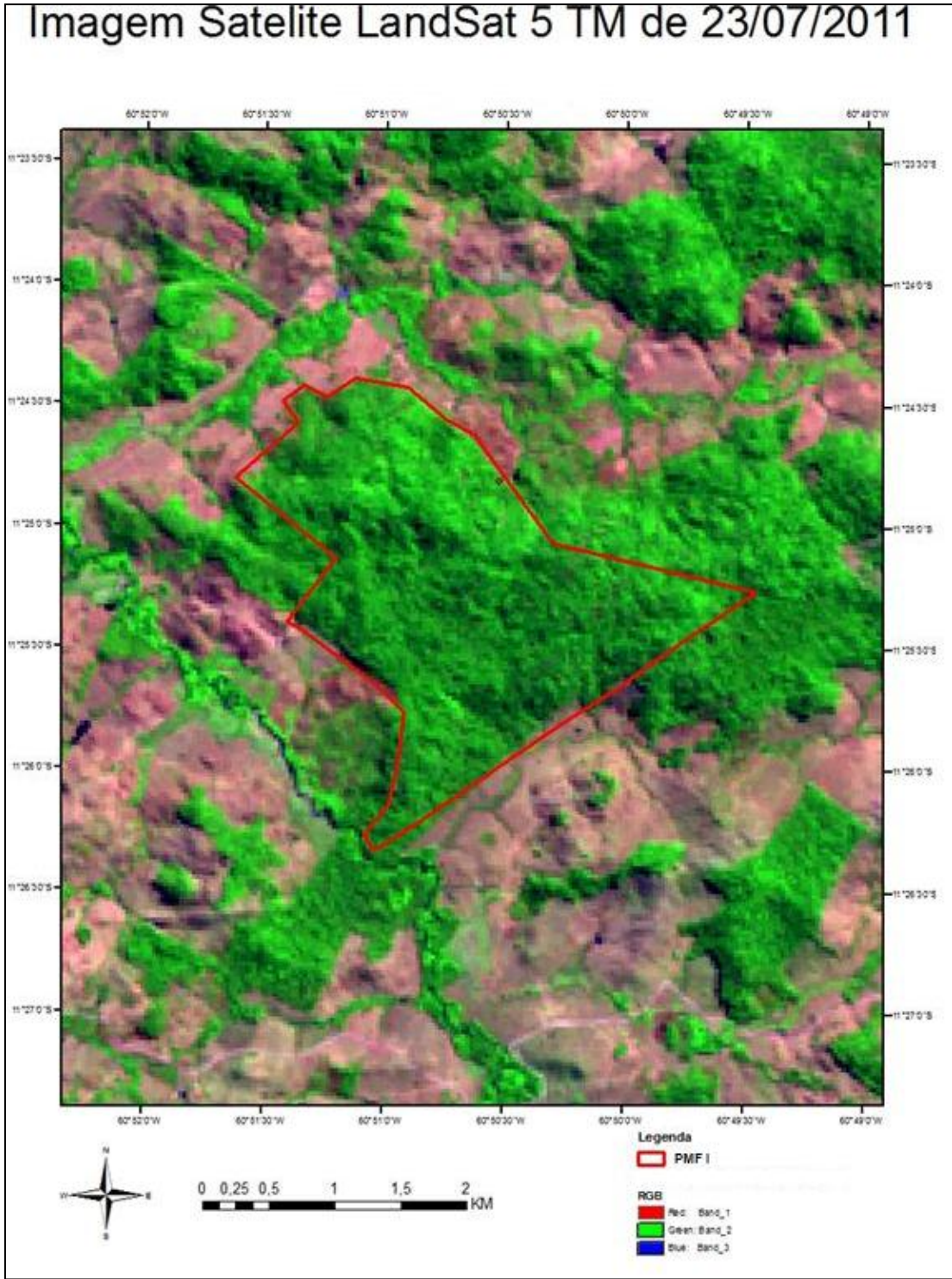


Figura A-1. 4: Caso de estudo n.º 1 – “PMF I” (Landsat-5 TM 23/07/2011).

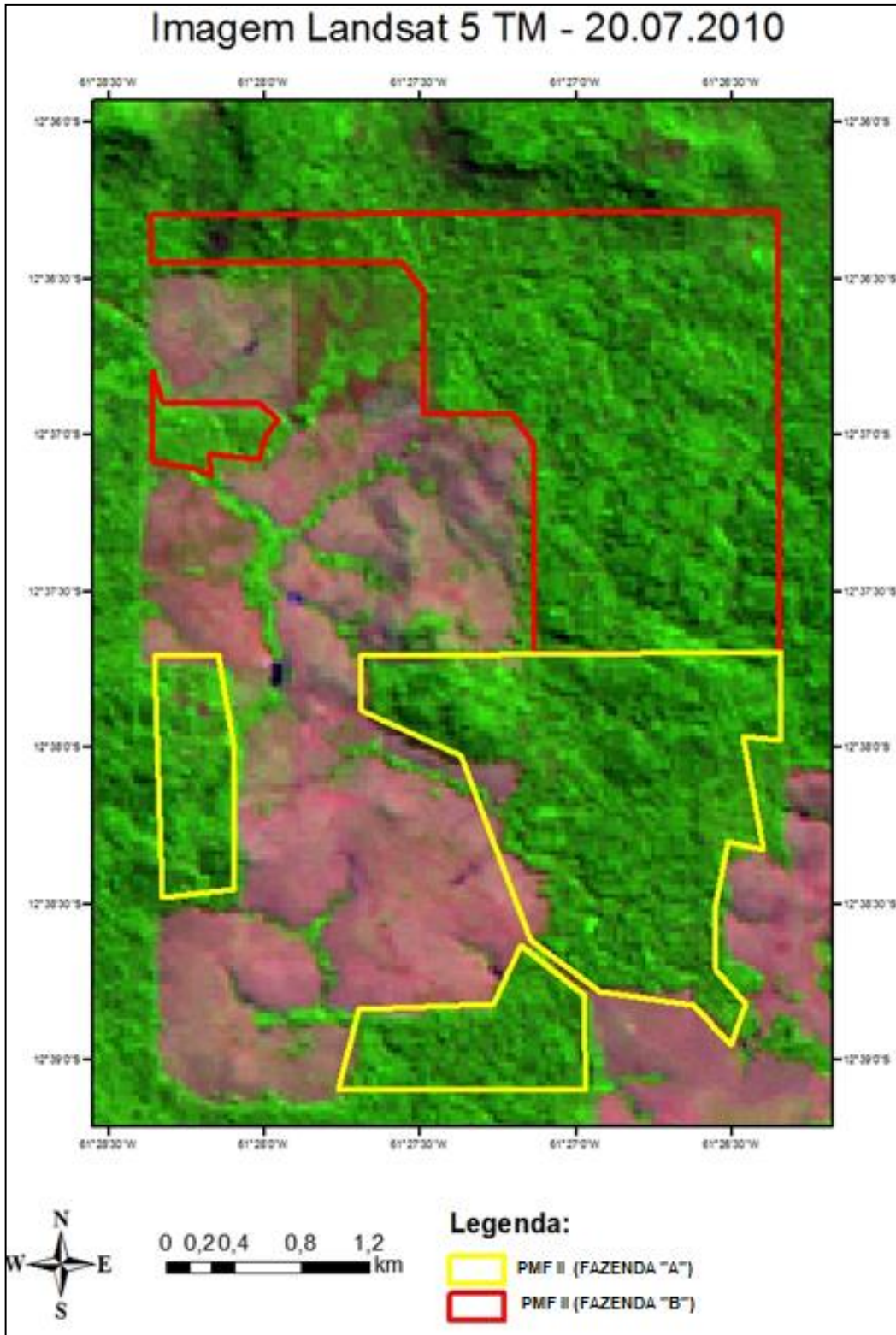


Figura A-1. 5: Caso de estudo n.º 1 – “PMF II” (Landsat-5 20/07/2010).

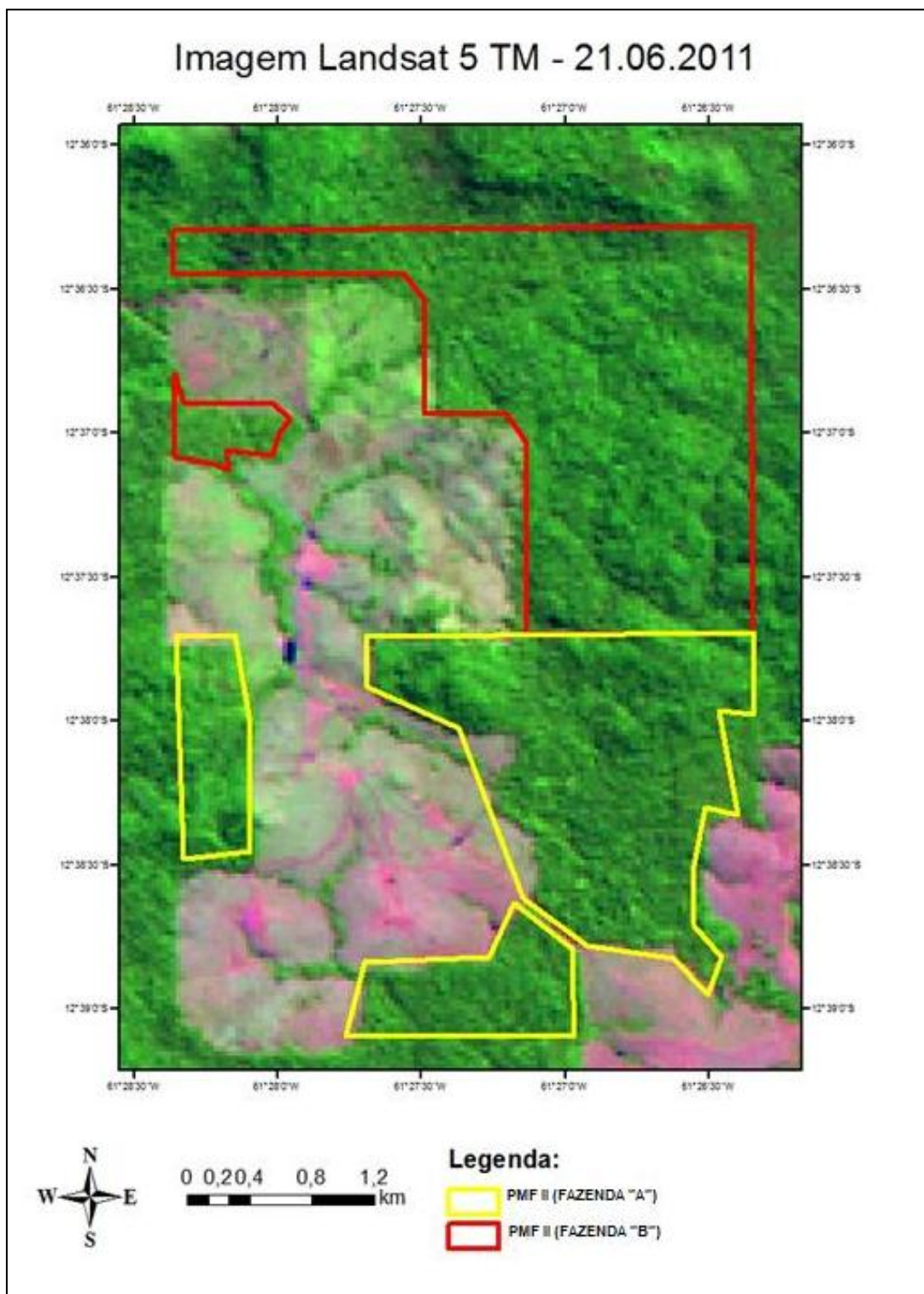


Figura A-1. 6: Caso de estudo n.º 1 – "PMF II" (Landsat-5 TM 21/06/2011).

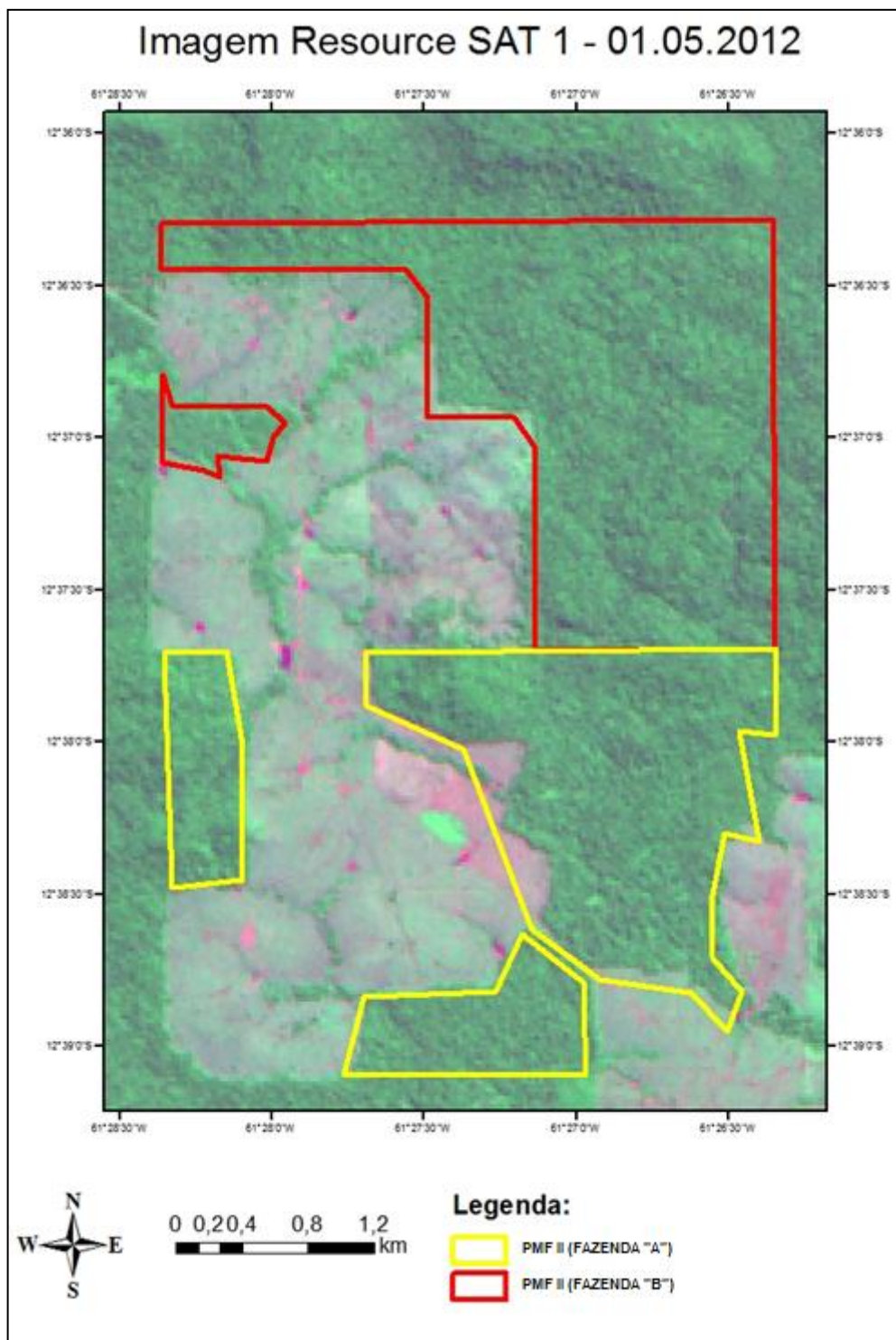


Figura A-1. 7: Caso de estudo n.º 1 – “PMF II” (Resoursat-1 01/05/2012)

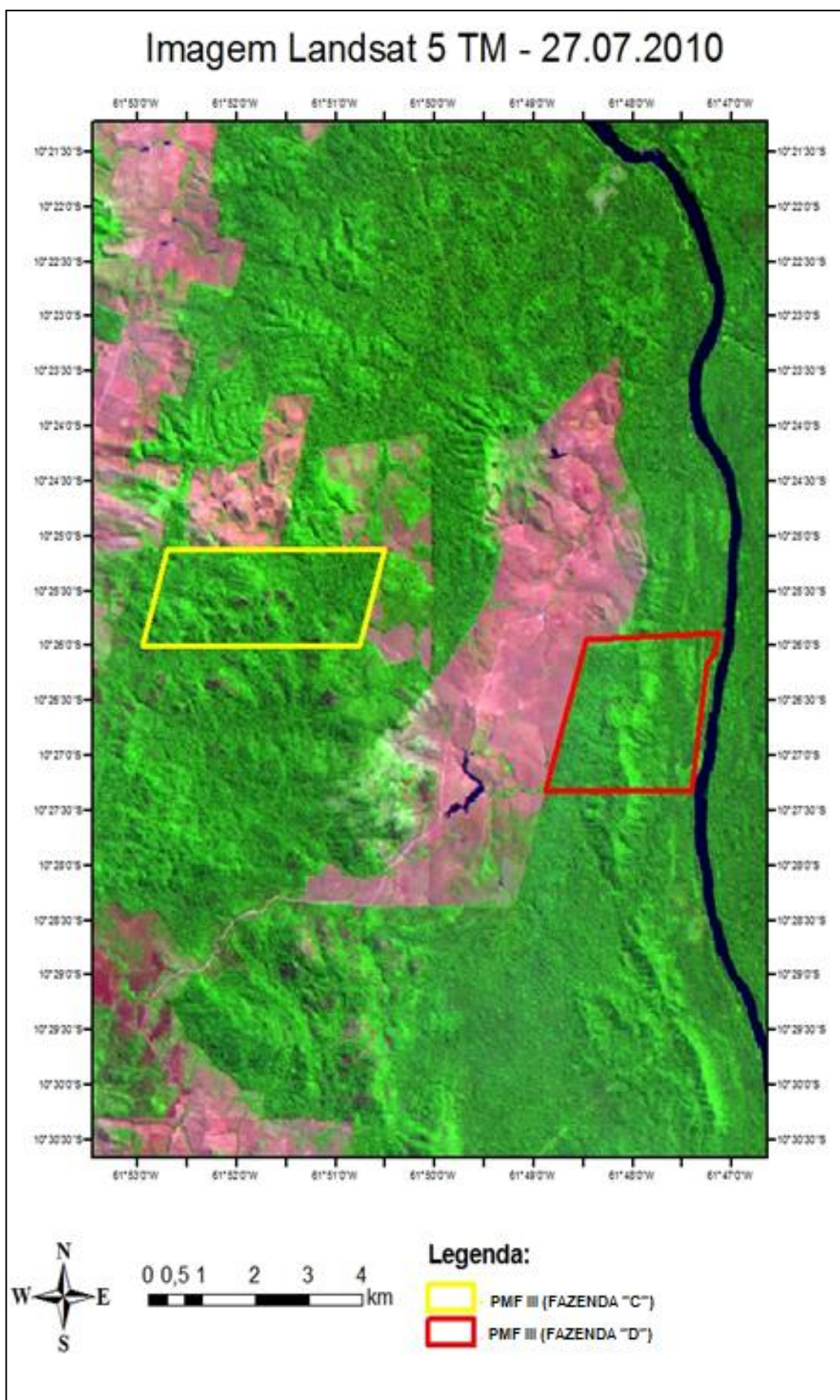


Figura A-1. 8: Caso de estudo n.º 1 – “PMF III” (Landsat-5 TM 27/07/2010).

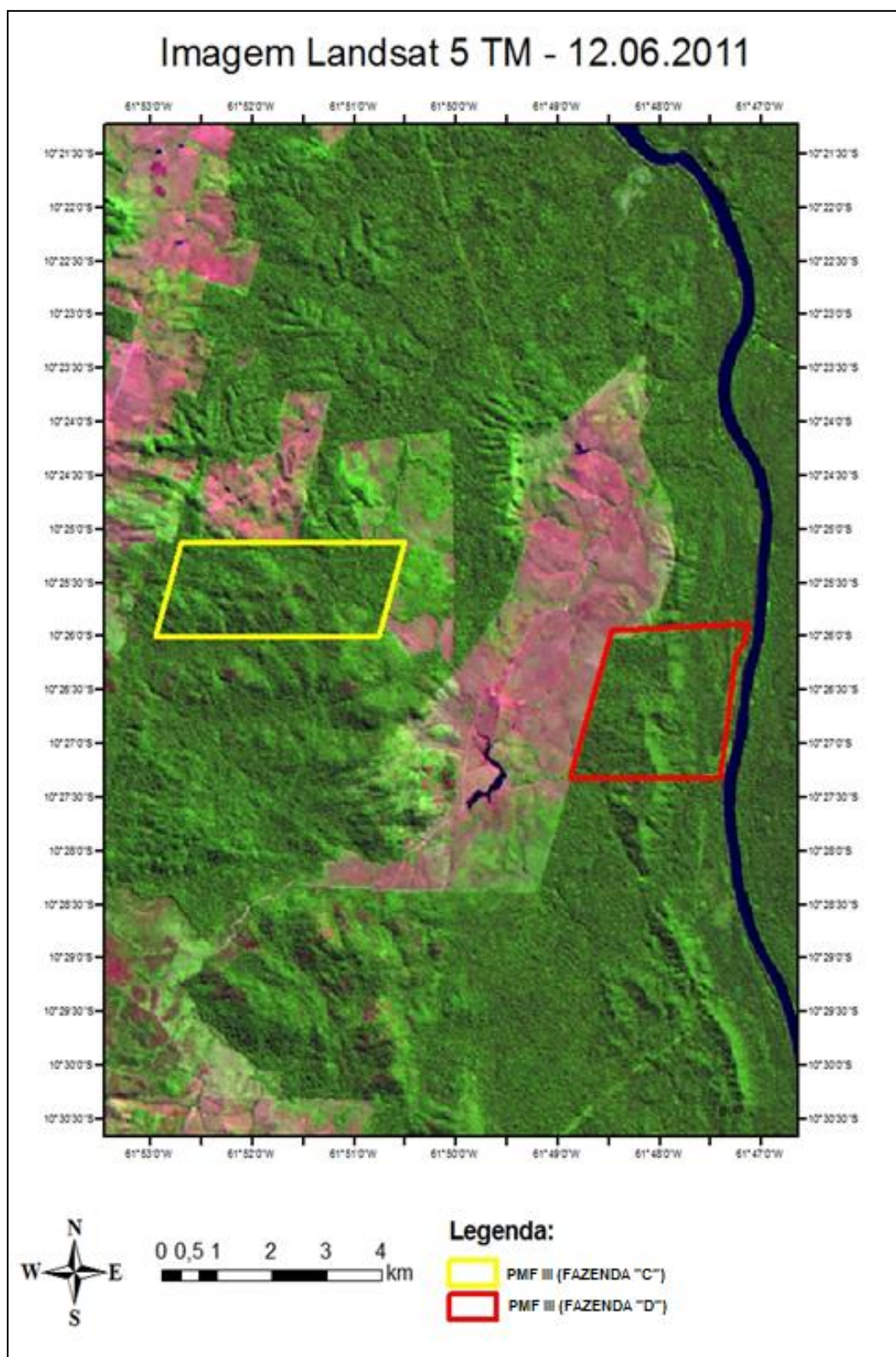


Figura A-1. 9: Caso de estudo n.º 1 – “PMF III” (Landsat-5 TM 12/06/2011)

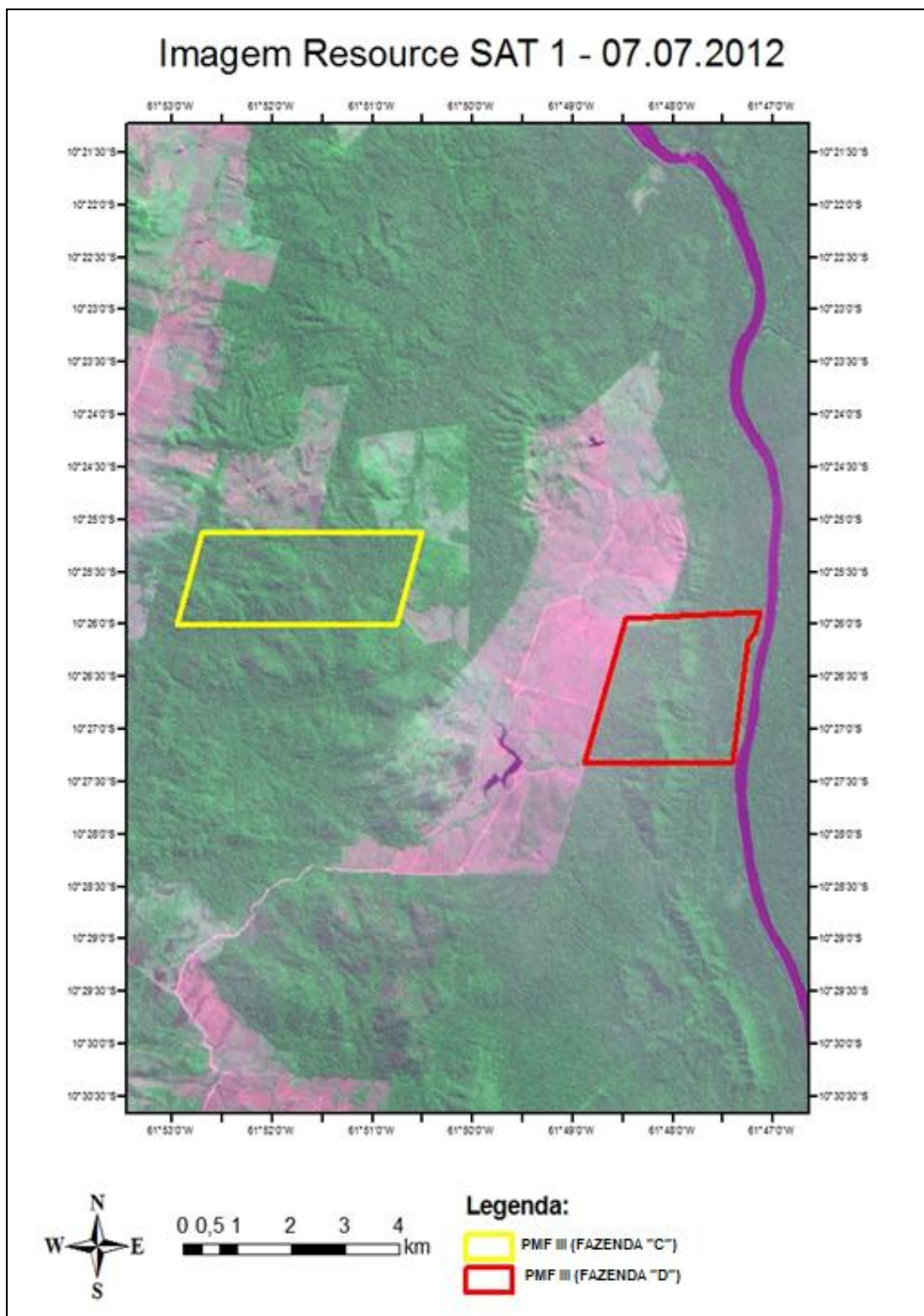


Figura A-1. 10: Caso de estudo n.º 1 – “PMF III” (Resoursat-1 07/07/2012)

Anexo 2

Estudo de Caso n.º 2

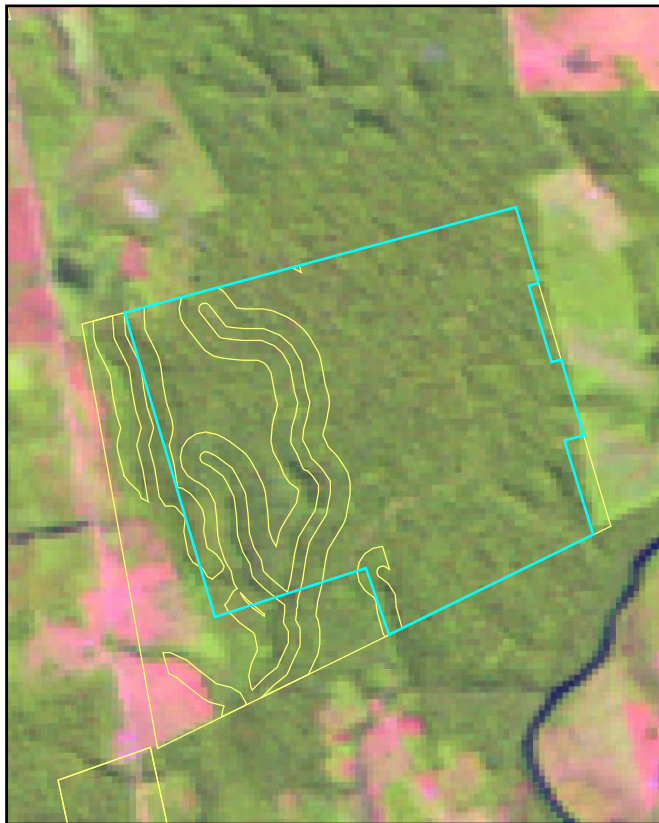


Figura A-2. 1: Caso de estudo n.º 2 - "PMF I" (Landsat 5 TM ago/2010).



Figura A-2. 2: Caso de estudo n.º 2 – "PMF I" (Landsat 5 TM dez/2011).

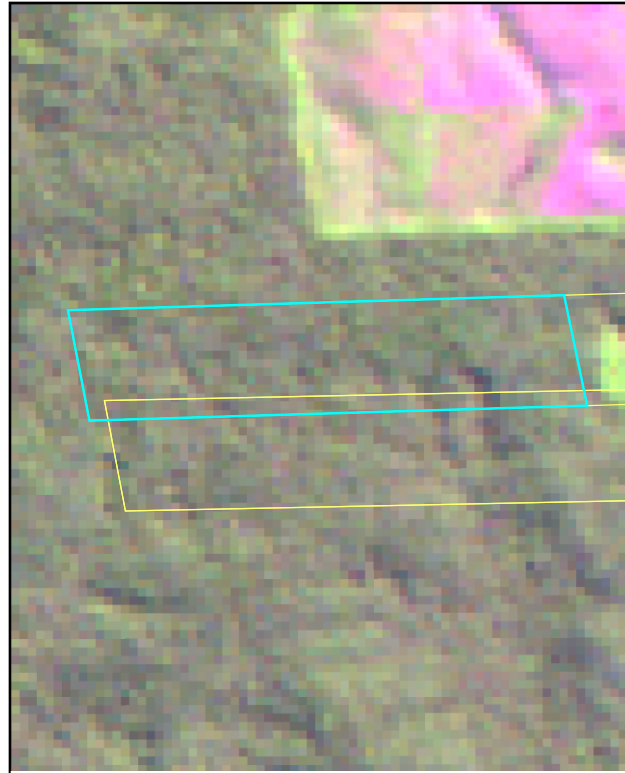


Figura A-2. 3: Caso de estudo n.º 2 - "PMF II" (Landsat 5 TM ago/2008).



Figura A-2. 4: Caso de estudo n.º 2 - "PMF II" (Landsat 5 TM dez/2011).

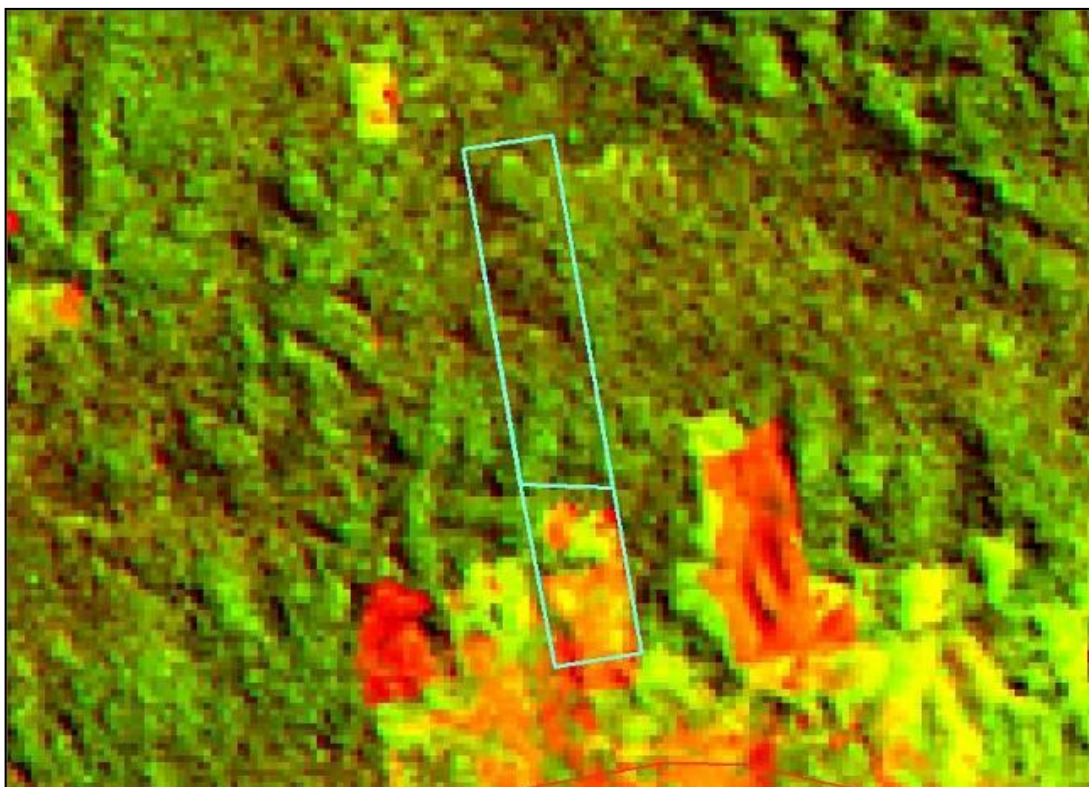


Figura A-2. 5: Caso de estudo n.º 2 - Imagem Landsat 5 TM - "PMF III" (01/08/2009).

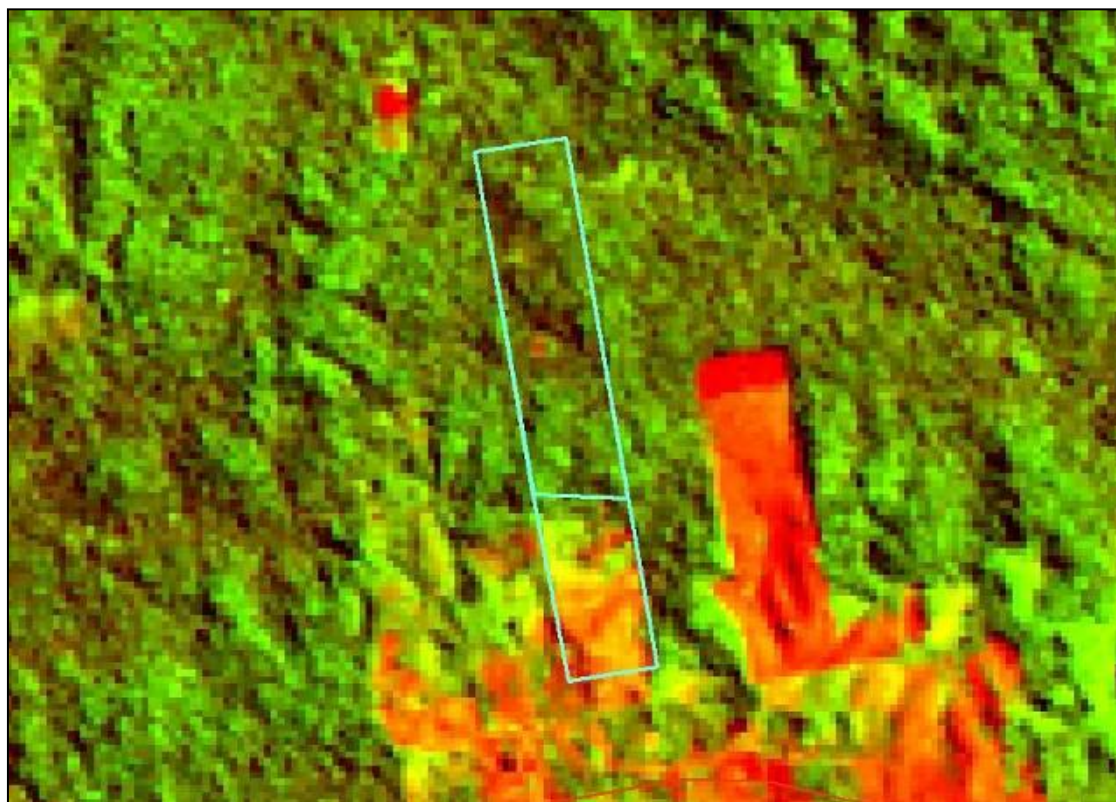


Figura A-2. 6: Caso de estudo n.º 2 - "PMF III" (Landsat 5 TM 10/08/2011).

Anexo 3

Estudo de Caso n.º 3

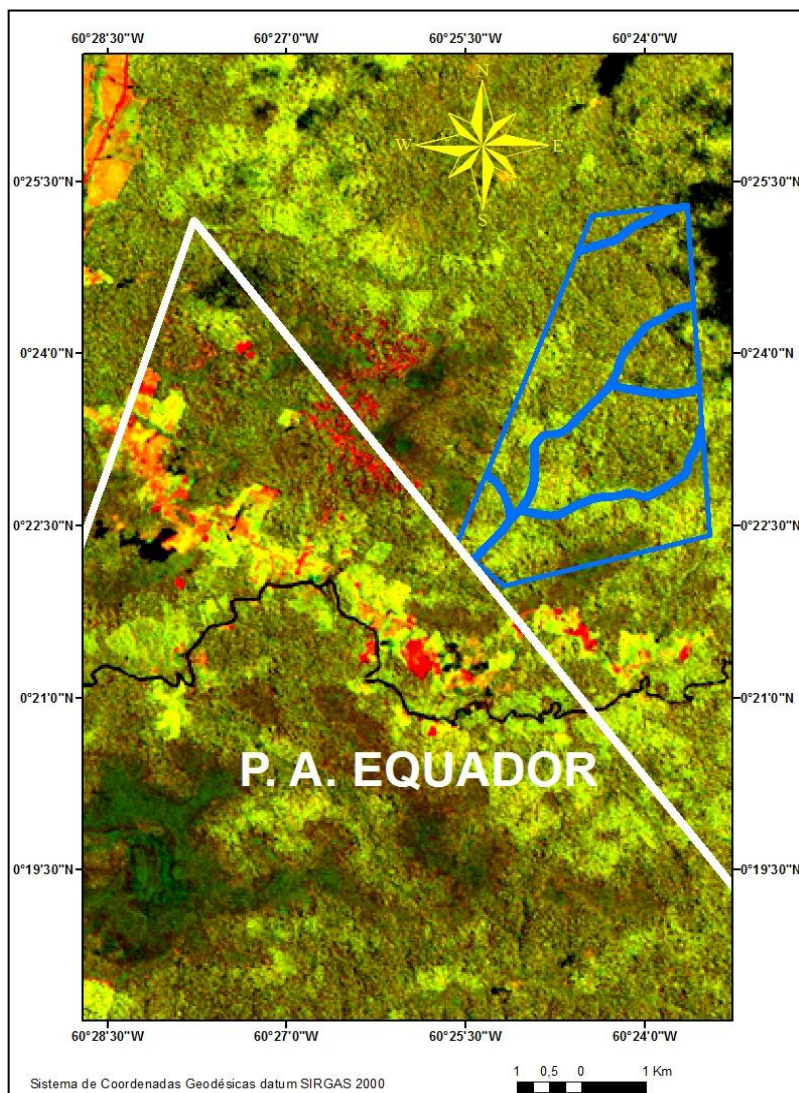


Figura A-3. 1: Caso de estudo n.º 3 - "Fazenda 1" (Landsat 5 TM 09/04/2011).

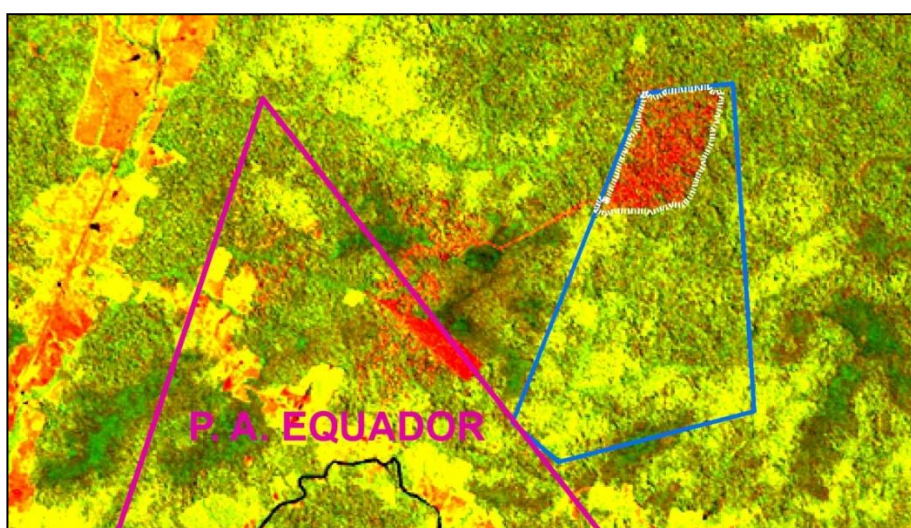


Figura A-3. 2: Caso de estudo n.º 3 - "Fazenda 1" - Desmate de 253,85 ha (Landsat 5 TM 31/08/2011).

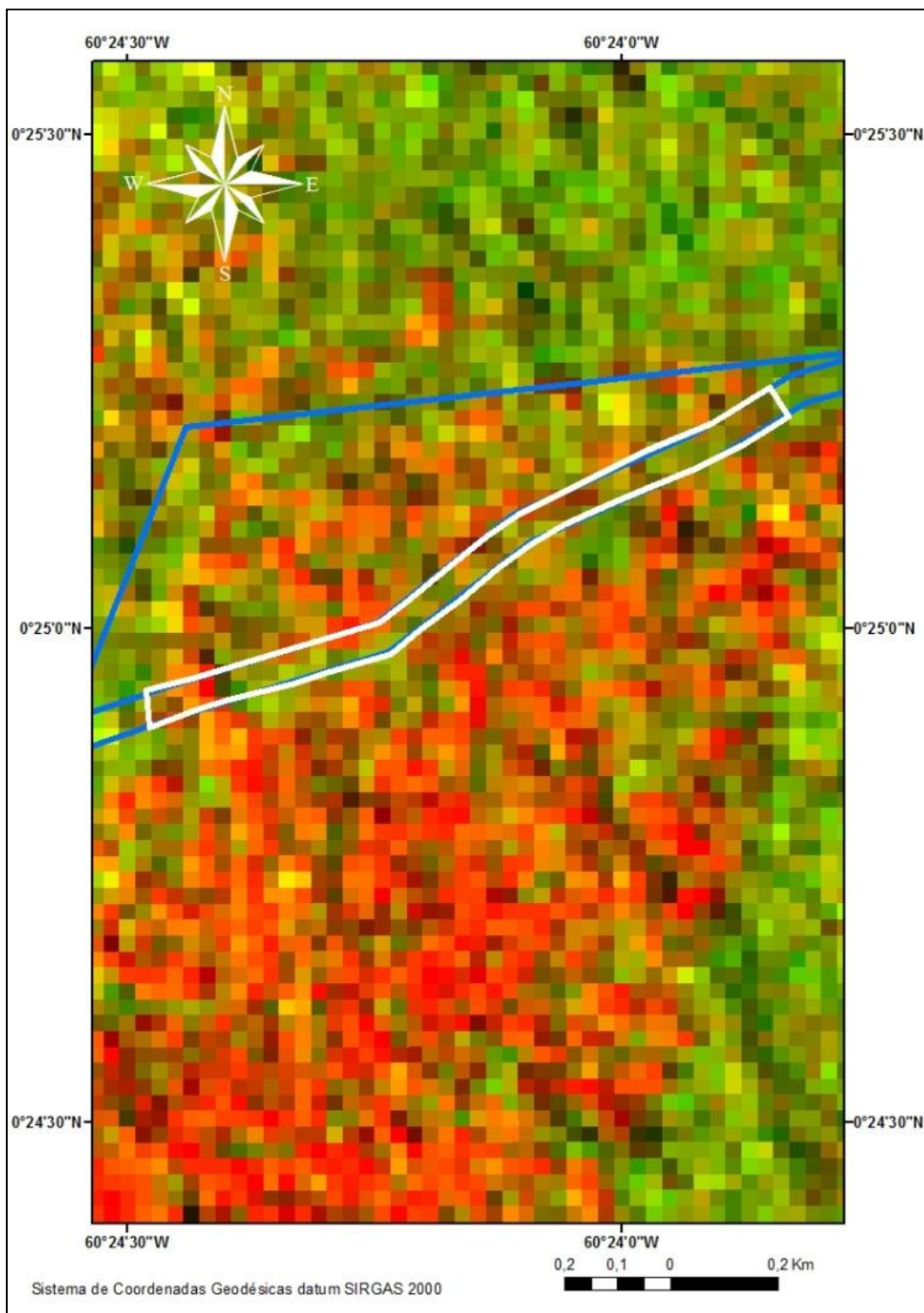


Figura A-3. 3: Caso de estudo n.º 3 - "Fazenda 1" - Desmate em APP (Landsat 5 TM 31/08/2011).

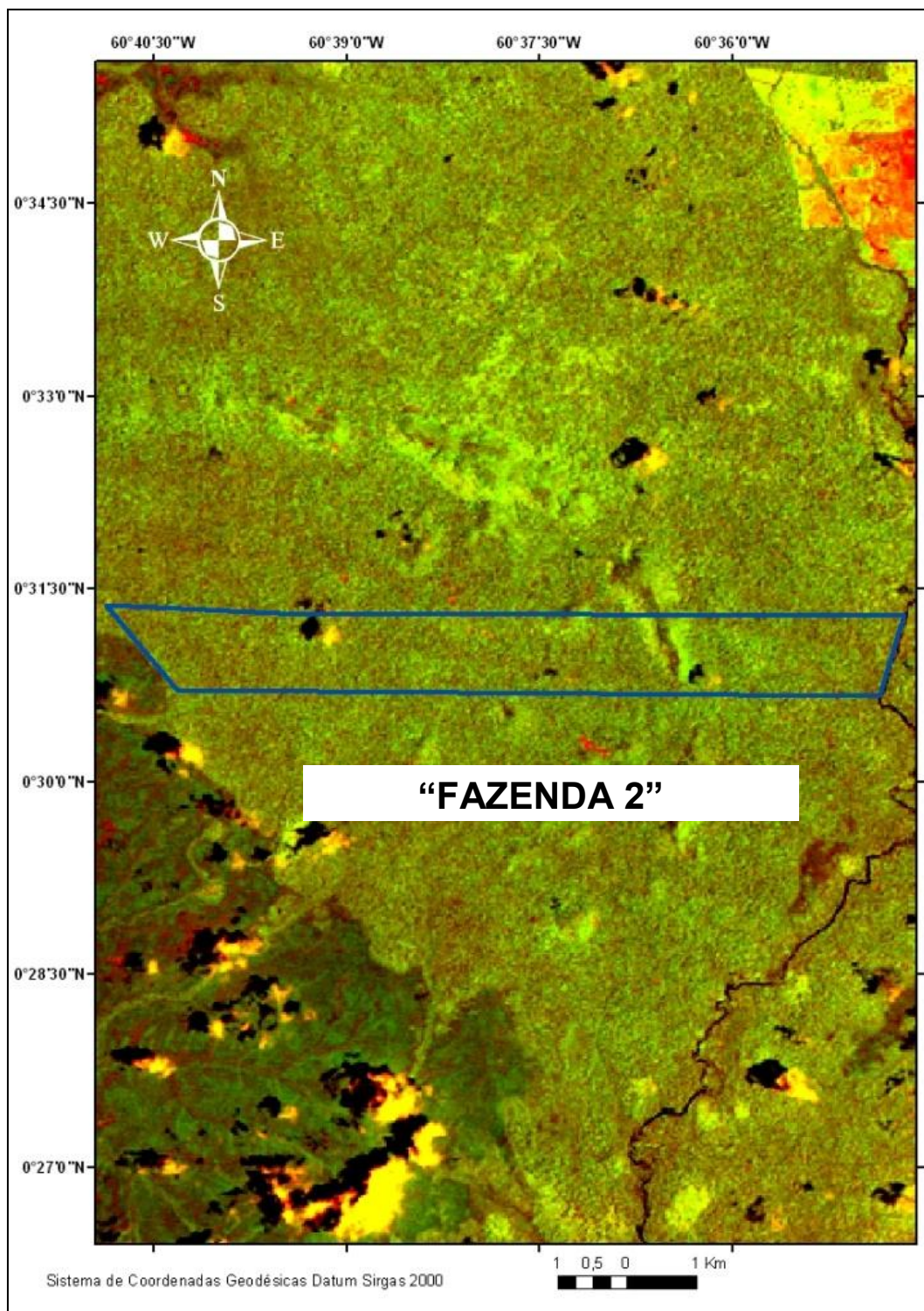


Figura A-3. 4: Caso de estudo n.º 3 - "Fazenda 2" (Landsat 5 TM 15/10/2010).

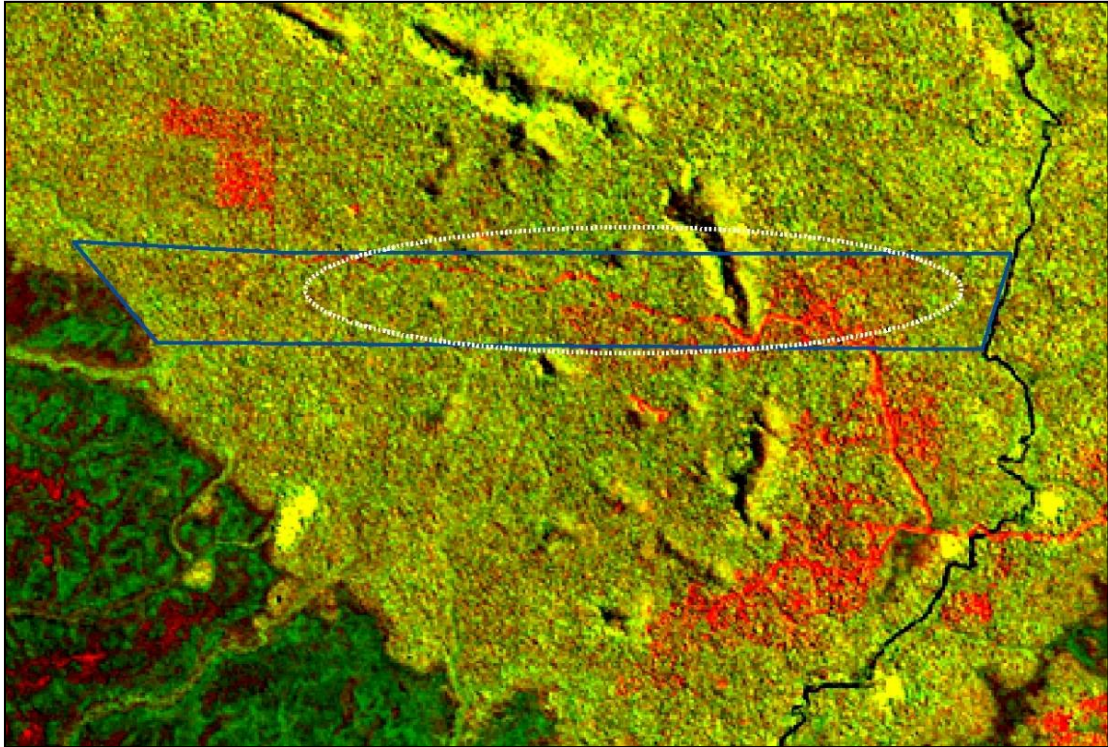


Figura A-3. 5: Caso de estudo n.º 3 - “Fazenda 2” (Landsat 5 TM 31/08/2011).

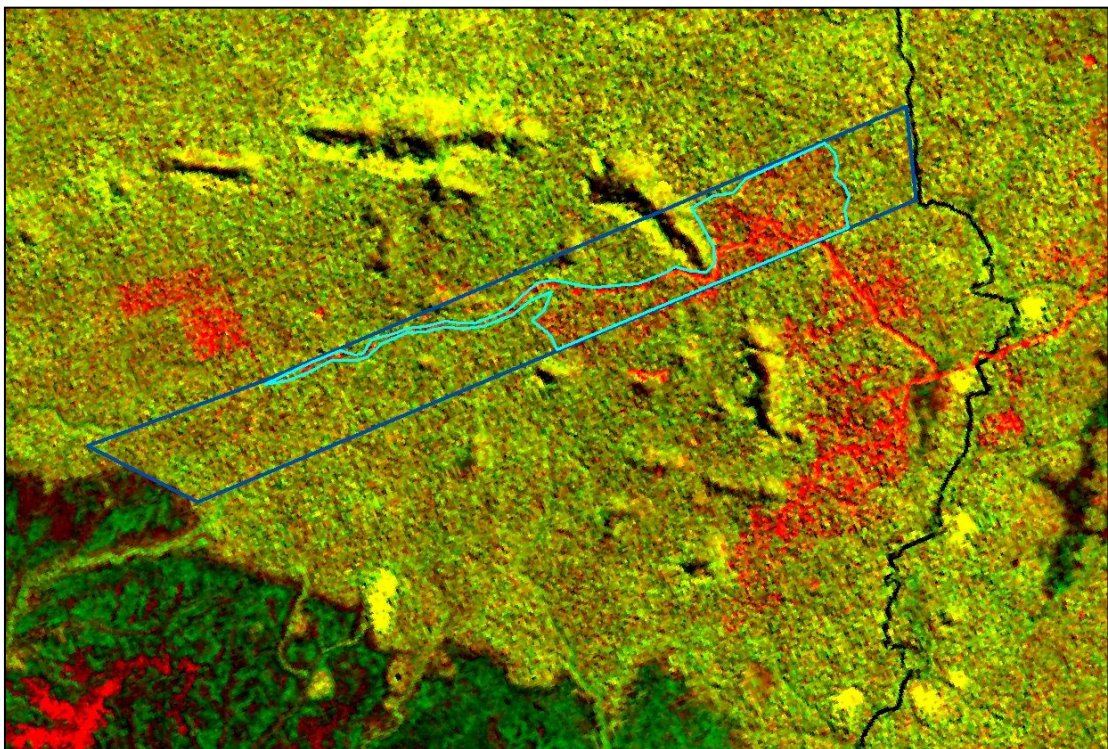


Figura A-3. 6: Caso de estudo n.º 3 - “Fazenda 2” - Desmate de 489 ha (Landsat 5 TM 31/08/2011).

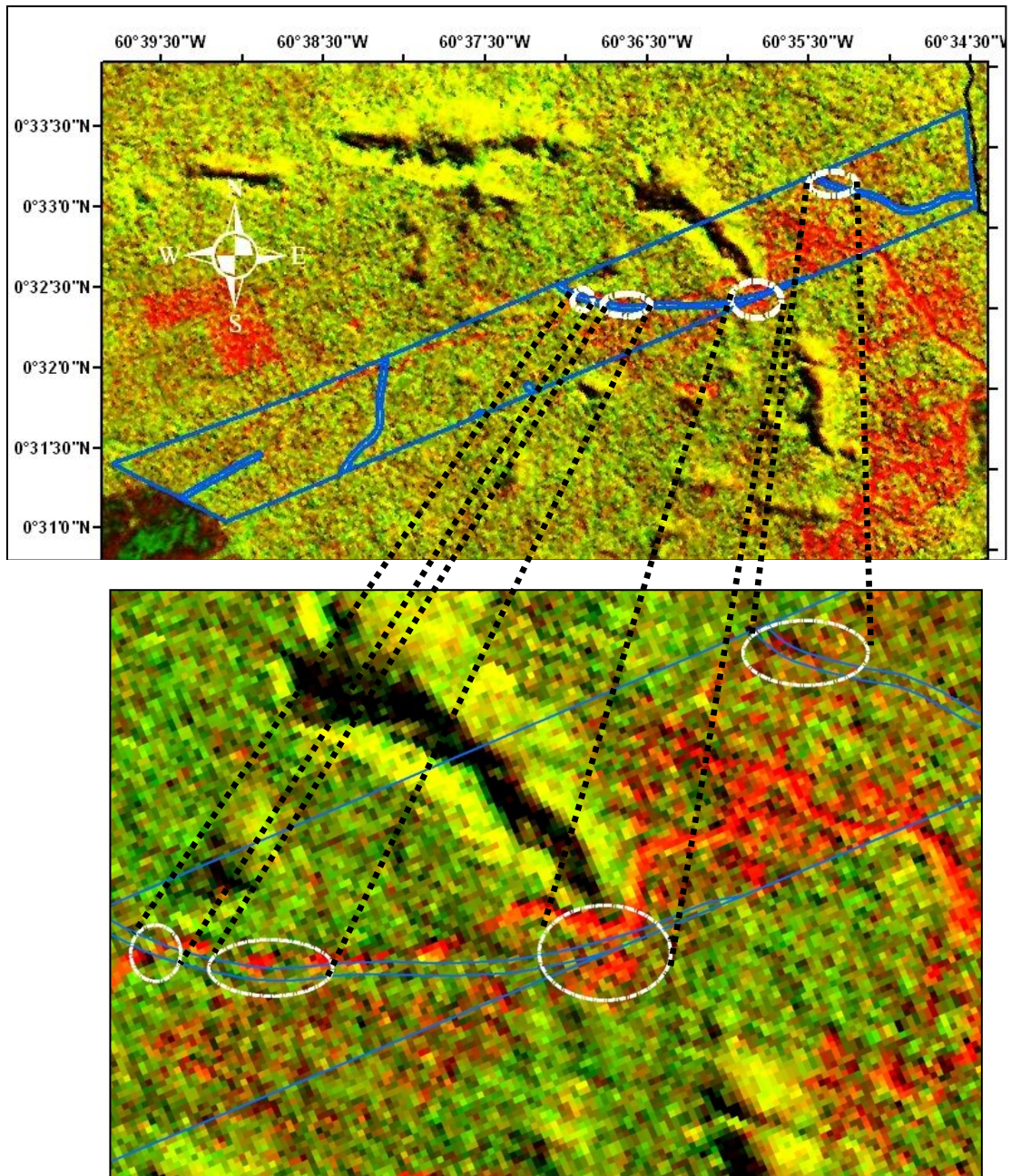


Figura A-3. 7: Caso de estudo n.º 3 - "Fazenda 1" - Desmate em APP (Landsat 5 TM 31/08/2011).

Anexo 4

Notícia sobre o impacto da Operação Arco de Fogo na redução do desmatamento



O PORTAL DE NOTÍCIAS DA GLOBO

07/05/08 - 12h52 - Atualizado em 07/05/08 - 13h24

Desmatamento na Amazônia cai 80% com operação da PF

Operação Arco de Fogo se concentra nos estados do Pará, Mato Grosso e Rondônia. Números foram baseados no levantamento do Sistema de Detecção em Tempo Real.

Dados do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), baseados no levantamento do Sistema de Detecção em Tempo Real (Deter), mostram que o desmatamento na Amazônia sofreu uma redução de 80% no mês de março em comparação a fevereiro de 2008, período em que foi desencadeada a Operação Arco de Fogo, da Polícia Federal.

Desde o início da operação, que se concentra nos estados do Pará, Mato Grosso e Rondônia, estes são os primeiros dados a respeito da diminuição do desmatamento. A maior queda ocorreu em Mato Grosso, que obteve 82,4% de redução no índice de devastação de novas áreas dentro do bioma.

Até esta quarta-feira (7), foram apreendidos 15.500 metros cúbicos de madeira, o correspondente a cerca de 4 mil caminhões, 19 motosserras, 10 armas e 95 veículos. Foram instaurados 124 procedimentos de apuração, presas 86 pessoas e destruídos 830 fornos.

A operação continua nas madeireiras, mas será ampliada para a verificação dos planos de manejo das propriedades rurais das regiões. De acordo com o coordenador nacional da Operação Arco de Fogo, delegado Álvaro Palharini, estão sendo realizados todos os esforços para a liberação dos recursos necessários para a implantação da segunda fase da operação, em que serão instaladas nove bases terrestres e uma fluvial, nas vias de acesso à floresta.

Fonte: <http://g1.globo.com/Noticias/Brasil/0,,MRP456588-5598,00.html>

Anexo 5

Notícia sobre a Operação Salmo 69:12



AGÊNCIA DE NOTÍCIAS DA POLÍCIA FEDERAL

Operação Salmo 96:12 prende servidores federais

23/05/2012. Boa Vista/RR – A Polícia Federal, com o apoio do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, deflagrou na manhã de hoje, a Operação Salmo 96:12, que tem por objetivo desarticular complexa organização criminosa responsável pelo aumento em 363% do desmatamento no Estado de Roraima entre os anos 2011 e 2012. Inúmeros servidores públicos estão envolvidos no esquema criminoso.

A operação consiste no cumprimento de 44 mandados de prisão, 11 mandados de condução coercitiva, 6 mandados de busca e apreensão, sendo 4 deles em órgãos públicos. A Justiça também autorizou 18 afastamentos de funções públicas, 28 indisponibilidades de bens de pessoas físicas, 20 indisponibilidades de bens de pessoas jurídicas, além de suspensão de autorizações de desmatamento. No total, 115 pessoas, entre “laranjas” e familiares, serão indiciadas.

A investigação, iniciada há mais de um ano, procurou descobrir as causas do crescimento vertiginoso do desmatamento no estado. Foi verificada uma rede de fraudes e corrupção que tentava dar aparência de legalidade ao desmatamento a partir da obtenção fraudulenta de documentos junto ao INCRA e de licenciamento ambiental fraudulento junto ao órgão estadual de meio ambiente (FEMARH).

A quadrilha foi responsável pela regularização de área equivalente a 146 mil campos de futebol, autorização para desmatamento de área equivalente a 21 mil campos de futebol, autorização para extração de 1,4 milhões de m³ de madeira (equivalentes a 56 mil caminhões, suficientes para fazer uma fila ininterrupta de São Paulo/SP até Brasília/DF).

Foi identificado o envolvimento de oito servidores do IBAMA/RR (incluindo o chefe de fiscalização), três servidores do INCRA/RR, seis servidores do FEMARH, vinte madeireiros, quatro empresários do ramo de consultoria ambiental, um servidor do órgão fundiário estadual (ITERAIMA), um servidor público municipal e mais de cem “laranjas”.

Os presos e indiciados responderão pelos crimes de corrupção ativa e passiva, formação de quadrilha, prevaricação, coação no curso do processo, violação de sigilo profissional, extração ilegal de madeira, usurpação de bens da União, entre outros.

Fonte: <http://www.dpf.gov.br/agencia/noticias/2012/>