

Sistema de Gestão Territorial da Faixa de Fronteira para a Defesa Agropecuária





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Monitoramento por Satélite
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 0103-78110
Dezembro, 2006

Documentos 59

Sistema de Gestão Territorial da Faixa de Fronteira para a Defesa Agropecuária

Alexandre Camargo Coutinho
Evaristo Eduardo de Miranda
Carlos Alberto de Carvalho
Osvaldo Tadatomo Oshiro
Ivo Pierozzi Jr.
Thaís Fogliarini

Embrapa Monitoramento por Satélite. Documentos, 59
Área de Comunicação e Negócios

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:
Embrapa Monitoramento por Satélite
Av. Dr. Júlio Soares de Arruda, 803 – Parque São Quirino
CEP 13088-300 Campinas, SP – BRASIL
Caixa Postal 491, CEP 13001-970
Fone: (19) 3256-6030
Fax: (19) 3254-1100
sac@cnpm.embrapa.br
http://www.cnpm.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *José Roberto Miranda*

Secretária: *Shirley Soares da Silva*

Membros: *Carlos Alberto de Carvalho, Adriana Vieira de Camargo de Moraes, André Luiz dos Santos Furtado, Carlos Alberto de Carvalho, Carlos Fernando Quartaroli, Cristina Aparecida Gonçalves Rodrigues, Graziella Galinari, Gustavo Souza Valladares, Mateus Batistella*

1ª edição

1ª impressão (2006): 50 exemplares

Fotos: Arquivo da Unidade

Ilustração da capa: Shirley Soares da Silva

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei n.º 9.610).

Coutinho, Alexandre Camargo

Sistema de Gestão Territorial da Faixa de Fronteira para a Defesa Agropecuária / Alexandre Camargo Coutinho, Evaristo Eduardo de Miranda, Carlos Alberto de Carvalho, Osvaldo Tadatomo Oshiro, Thaís Fogliarini. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2006

38 p.: il. (Embrapa Monitoramento por Satélite. Documentos, 59).

ISSN 0103-78110

1. Gestão territorial 2. Fronteiras 3. Controle sanitário – agropecuária
4. Doenças - vegetal e animal I. Embrapa. Centro Nacional de Pesquisa de Monitoramento por Satélite (Campinas-SP) II. Título. III. Série.

CDD 636.089

© Embrapa Monitoramento por Satélite, dez. 2006

Sumário

Introdução	5
Procedimentos Metodológicos	7
Reuniões Técnicas	8
Resultados	27
Parcerias	36
Conclusão e Recomendações	38

Índice de Figuras

Figura 1: Discussão sobre o desenvolvimento do Sistema de Gestão Territorial da Fronteira para a Defesa Agropecuária no MAPA.	9
Figura 2: Apresentação da concepção do projeto do Sistema de Gestão Territorial da Fronteira para a Defesa Agropecuária e discussão sobre as principais demandas da SDA/MAPA 10	
Figura 3: Reunião com pesquisadores e técnicos da Embrapa Amazônia Oriental em Santarém. 11	
Figura 4: Apresentação dos produtos preliminares gerados para o Estado do Acre no Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Acre.	12
Figura 5: Apresentação do Sistema aos técnicos e veterinários do IDAF.	13
Figura 6: Avaliação das cartas imagens plotadas, durante a reunião com Técnicos e veterinários do IDAF.	13
Figura 7: Avaliação das cartas imagens plotadas, durante a reunião com Técnicos e veterinários do IDAF.	14
Figura 8: Apresentação do Sistema para a Chefe do Serviço de Sanidade Agropecuária da Superintendência Federal no Acre.	15
Figura 9: Chegada ao Centro de referência em Geoprocessamento da Fundação de Tecnologia do Acre.	16
Figura 10: Apresentação da carta imagem impressa ao Gerente de Defesa Agrossilvopastoril Animal.	17
Figura 11: Apresentação do Sistema ao Gerente de Defesa Agrossilvopastoril Animal.	17
Figura 12: Apresentação do Sistema e demais produtos aos técnicos do SIVAM-Rondônia.	18
Figura 13: Reunião com o Chefe do Núcleo de Sensoriamento Remoto da SEDAM.	19
Figura 14: Apresentação do Sistema ao Superintendente da SFA/RO.	20
Figura 15: Reunião na Superintendência Federal de Agricultura em Mato Grosso DT/SFA-MT... 21	
Figura 16: Reunião com representantes do INDEA/MT.	22
Figura 17: Reunião com Engenheiros e Técnicos da SEPLAN/MT.	23
Figura 18: Apresentação do Sistema de Gestão Territorial da Faixa de Fronteira para a Defesa Agropecuária, para o Secretário Adjunto de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso	24
Figura 19: Apresentação na Agência Estadual de Defesa Agropecuária – IAGRO/MS.	25
Figura 20: Demonstração do Sistema de Gestão Territorial da Faixa de Fronteira para a Defesa Agropecuária, para o Dr. José Mario Pinese, representante da IAGRO/MS.	26
Figura 21: Ilustração da carta imagem correspondente ao Município de Antônio João, Estado de Mato Grosso do Sul.	28
Figura 23: Possibilidades de cobertura de imagens de satélite do Sistema (coluna da direita).	30
Figura 24: Cobertura da fronteira com imagens dos satélites Spot (esquerda) e Eros (direita), ilustrando a diferença de resolução espacial e do detalhamento dos alvos.	30
Figura 25: Variáveis disponíveis para o Estado do Mato Grosso (coluna da direita).	31
Figura 26: Heterogeneidade encontrada nos arquivos da malha da rede viária entre os estados. 32	
Figura 27: Medida de distância e resultado localizados no “menu” à esquerda.	33
Figura 28: Medida de área e resultado localizados no “menu” à esquerda.	33
Figura 30: Consulta de dados cadastrais através da delimitação das propriedades no Sistema de Gestão (detalhe em azul).	34
Figura 31: Apresentação dos dados da base cadastral de propriedades sobre o mapa.	35

Introdução

Os problemas sanitários agropecuários desconhecem fronteiras, principalmente no caso de continuidade terrestre como é a faixa fronteira entre o Brasil e o Paraguai, a Bolívia e o Peru. Diversos condicionamentos ambientais podem facilitar a disseminação de um patógeno (direção dos ventos, cursos d'água, remanescentes de vegetação natural, fauna selvagem etc.), bem como as realidades sócio-econômicas (comércio de animais, trânsito de material vegetal, infra estruturas etc.). O conhecimento preciso e atualizado da repartição espacial das estradas, rotas de comércio, infra estruturas urbanas, remanescentes florestais, localização das áreas de pastagem e dos cultivos agrícolas é fundamental para a implantação de políticas públicas e ações preventivas, corretivas ou de monitoramento na questão sanitária. A faixa de fronteira do Brasil é objeto de intensas trocas comerciais e necessita de um monitoramento mais eficaz e coordenado entre as instituições nacionais e os vários países vizinhos.

A Secretaria de Defesa Agropecuária – SDA, vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA, não dispõe de informações espaciais atualizadas sobre o uso e ocupação das terras na região fronteira e necessita urgentemente de um sistema de gestão territorial que possa apoiar seu planejamento, monitoramento e ações de controle e combate às enfermidades animais e vegetais. O presente trabalho detalha ações, inéditas, desenvolvidas pela Embrapa Monitoramento por Satélite e pela SDA/MAPA, na concepção e execução de um Sistema de Gestão Territorial da Faixa de Fronteira para a Defesa Agropecuária – SGT, com o objetivo de agrupar, organizar e disponibilizar dados e oferecer informações espaciais detalhadas de toda a faixa de fronteira internacional, compreendida entre os estados do Acre, Rondônia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul e o Peru, a Bolívia e o Paraguai.

A necessidade de organizar, tabular e disponibilizar informações cartográficas, iconográficas, numéricas e cadastrais, para toda a rede institucional articulada com a Defesa Agropecuária, apontou para as inúmeras vantagens da estruturação do Sistema em um ambiente “geoweb”. Dentre as vantagens, destaca-se a capacidade de ser acessado e manipulado pela Internet, permitindo o acompanhamento e o gerenciamento circunstanciado das ações da Secretaria de Defesa Agropecuária em três níveis distintos: local, municipal e regional.

A enorme carência por informações espaciais para apoiar o desenvolvimento de análises em escalas variadas direcionou o SGT a atuar em diferentes esferas da Defesa Agropecuária. Ao oferecer uma visão de toda a faixa de fronteira trabalhada, o SGT permite a elaboração e a discussão de estratégias nacionais para o monitoramento e enfrentamento de questões circunscritas às fronteiras internacionais, sobretudo aquelas relacionadas à dinâmica e fiscalização da mesma. Por outro lado, ao possibilitar abordagens em escala intermediária, o Sistema promove uma maior articulação e arranjo institucional na elaboração de

políticas nacionais e estaduais de controle e combate às enfermidades animais e vegetais.

A maior escala de abordagem trabalhada na concepção do Sistema permite a execução de abordagens em escalas municipal e local. Apoiada em imagens de alta resolução espacial, essa escala de abordagem possibilita o detalhamento de instalações e edificações das propriedades, identificação e localização de pastagens, remanescentes florestais, estradas, caminhos, pontes, cochos, bebedouros etc.

O acesso pela Internet garante ao SGT uma versatilidade no cumprimento de suas funções de organização e disseminação de informações espaciais, a medida que proporciona a visualização de toda a extensão da faixa de fronteira, em escalas variadas, permitindo a consolidação de análises variadas para o atendimento a propósitos específicos.

O Sistema também pode gerar material impresso para apoiar os técnicos nos levantamentos de campo, operações de avaliações, bem como na gestão estratégica dos processos de planejamento para a equipe dirigente da Secretaria de Defesa Agropecuária sediada em Brasília.

Avaliando as necessidades da SDA/MAPA, foram propostos três produtos para o atendimento mais abrangente possível dessa demanda: um sistema digital de gestão territorial da faixa de fronteira em geoweb; um CD-ROM com as imagens na melhor resolução espacial possível e uma carta-imagem plotada para cada município da faixa de fronteira, na maior escala possível.

A concepção do sistema digital foi apresentada e discutida com técnicos da SDA/MAPA e o produto está disponível pela Internet, por meio da ferramenta WebGis que permite ao usuário, segundo critérios e hierarquia de segurança definidos pela SDA/MAPA, acessar toda a base de imagens, dados vetoriais e numéricos, além de efetuar análises simplificadas de distâncias e de áreas.

O CD-ROM, referente a cada município integrante da faixa fronteira, contém a imagem bruta - correspondente à faixa de 25 km a partir da linha de fronteira - e um programa de domínio público, para que os técnicos das superintendências estaduais e dos institutos de defesa agropecuária municipais possam efetuar análise em escalas variadas, chegando até o nível de abordagem em escala das propriedades. Esse produto é de fácil manuseio e não exige conhecimento técnico de Sistemas de Informação Geográfica.

A carta-imagem plotada, referente a cada município pertencente à faixa de fronteira, combina dados das imagens Spot e Landsat com os melhores dados vetoriais disponíveis. Sua aplicação é extremamente simples e o uso em campo por técnicos e veterinários configura, seguramente, a demanda mais imediata.

Procedimentos Metodológicos

A primeira etapa de desenvolvimento do Sistema de Gestão Territorial da Faixa de Fronteira para a Defesa Agropecuária foi constituída pela estruturação de uma base iconográfica com imagens provenientes de vários sistemas orbitais, disponíveis no mercado de observação da terra. Nessa etapa foram gerados mosaicos de imagens dos satélites Landsat, CBERS e Spot, correspondentes à faixa de 25 quilômetros a partir da linha de fronteira, para os estados do Acre, Rondônia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

A incorporação dessas imagens teve como objetivo principal oferecer informações multitemporais de toda a faixa de fronteira, com diferentes resoluções espaciais e, conseqüentemente, possibilitar abordagens em diferentes níveis de detalhes e escalas. Essas informações encontram-se totalmente implementadas no Sistema e a etapa de pré-processamento das imagens orbitais foi concluída em julho de 2006, envolvendo basicamente as seguintes operações: leitura, correção geométrica, ajustes de contraste e mosaicagem.

A correção geométrica das imagens é uma operação que atribui um sistema de coordenadas às imagens de satélites, fazendo com que elas possam ser representadas em um espaço bidimensional georreferenciado.

Os ajustes de contraste visam preparar as imagens individualmente, banda a banda, considerando a variação de cores e tonalidades de todo o conjunto de cenas da faixa de fronteira. Essa operação minimiza variações de cores e tonalidades das imagens originais, promovidas por diferenças de características espectrais dos alvos.

A última operação mencionada refere-se à mosaicagem das imagens e teve como objetivo formar uma única faixa contínua de imagem para toda a fronteira. Embora essa operação, do ponto de vista prático, seja aparentemente simples, ela consome muito tempo de processamento e gera arquivos extremamente grandes, sobretudo se considerarmos a geração de um único mosaico para toda a faixa de fronteira dos estados do Acre, Rondônia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

O resultado obtido ao final de todos esses processamentos é a continuidade e equivalência de cores e tonalidades dos alvos entre as cenas vizinhas, gerando uma imagem única, homogênea e contínua para toda a faixa da fronteira.

Após a organização da base iconográfica, o sistema tornou-se apto a receber as informações cartográficas compiladas e atualizadas a partir das melhores bases digitais disponíveis. Inicialmente, foram compiladas as bases da malha municipal, da rede viária e da drenagem do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, na escala 1:250.000. Ao serem sobrepostas à base iconográfica do Satélite Spot, estas imagens apresentaram densidade insuficiente de detalhes em

relação às escalas de abordagem potenciais destas imagens, sobretudo em análises com escalas compatíveis à municipal.

A partir de reuniões técnicas promovidas e agendadas com as instituições federais, estaduais e locais dos estados do Acre, Rondônia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, foi possível definir novas parcerias e reunir e incorporar importantes bases de dados locais ao Sistema. Essas parcerias foram importantes porque a partir delas agregou-se maior nível de detalhe e confiabilidade ao mesmo, sobretudo em relação aos dados vetoriais da rede viária (intra e inter-municipal) e de drenagem, além das coordenadas geográficas referentes aos postos fixos de fiscalização das superintendências estaduais.

Além do acesso a esses dados, durante as reuniões foram entregues plotagens preliminares das cartas-imagens dos municípios da faixa de fronteira das quatro unidades da federação, o que foi objeto de análise e discussão por parte dos técnicos e usuários presentes, promovendo a incorporação de sugestões e informações durante a produção do material definitivo.

Reuniões Técnicas

O desenvolvimento do Sistema de Gestão Territorial da Faixa de Fronteira para a Defesa Agropecuária foi acompanhado de várias reuniões e apresentações para divulgação e busca de instituições parceiras e colaboradoras, tanto do ponto de vista técnico, com sugestões e críticas, quanto do ponto de vista operacional, pela cessão de bases de dados e compartilhamento de informações. Essas reuniões ocorreram em Brasília, no próprio Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA, com técnicos da Secretaria de Defesa Agropecuária – SDA, na reunião do Consejo Agropecuario Del Sur – CAS e nos estados do Acre, Rondônia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, em várias instituições detentoras de informações relevantes para serem incorporadas ao Sistema e importantes para a execução dos demais produtos derivados dessa iniciativa.

O cronograma das principais reuniões, efetuadas com o objetivo de discutir e apresentar o Sistema, exprime a preocupação da Embrapa Monitoramento por Satélite em promover seu desenvolvimento, segundo critérios e demandas gerados em conjunto com a SDA/MAPA e as demais instâncias estaduais e locais pertinentes.

Dia 22/02/2006 – BRASÍLIA

Reunião com o Excelentíssimo Ministro de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Dr. Roberto Rodrigues. Estiveram presentes, por parte da SDA/MAPA, o Secretário de Defesa Agropecuária, Dr. Gabriel Alves Maciel e o Assessor Especial do Secretário de Defesa Agropecuária, Dr. Carlos Magno Campos Rocha. Representaram a Embrapa Monitoramento por Satélite os Drs.

Evaristo Eduardo de Miranda, Alexandre Camargo Coutinho, Ivo Pierozzi Júnior e Carlos Alberto de Carvalho (Figura 1).



Figura 1: Discussão sobre o desenvolvimento do Sistema de Gestão Territorial da Fronteira para a Defesa Agropecuária no MAPA.

Foi promovida uma reunião entre técnicos e veterinários da SDA/MAPA e pesquisadores da Embrapa Monitoramento por Satélite, para apresentação do Sistema e definição de demandas específicas. Participaram aproximadamente dez técnicos da SDA/MAPA e os pesquisadores da Embrapa Monitoramento por Satélite (Figura 2).



Figura 2: Apresentação da concepção do projeto do Sistema de Gestão Territorial da Fronteira para a Defesa Agropecuária e discussão sobre as principais demandas da SDA/MAPA.

Dia 10/04/2006 – BRASÍLIA

Reunião com Dr. Geraldo Marcos de Moraes para apresentar as etapas concluídas e em andamento do Sistema e discussão do potencial e das aplicações das imagens Spot adquiridas. Nessa oportunidade foi solicitada a cessão de um conjunto de imagens brutas do Spot para estudos relacionados às ações de emergência sanitária empregadas na eliminação dos focos de febre aftosa nos municípios de Mundo Novo, Japorã e Eldorado e nos trabalhos de vigilância sanitária conduzidos na região de fronteira internacional (Anexo 1). A solicitação foi prontamente atendida e as imagens referentes à área de interesse foram enviadas.

Abril/2006 – BRASÍLIA

Foram efetuadas apresentações do Sistema de Gestão Territorial da Faixa de Fronteira para a Defesa Agropecuária em evento técnico de discussão e divulgação das novas tecnologias desenvolvidas pela Embrapa, com a participação de pesquisadores incorporados ao desenvolvimento do projeto.

Dias 07/06/2006 a 08/06/2006 – SANTARÉM

Reunião Técnica com pesquisadores da Embrapa Amazônia Oriental para discussão sobre os principais problemas relacionados à fronteira e busca de bases de dados referentes ao Zoneamento Agroecológico coordenado por esse centro de pesquisa da Embrapa.

Nessa oportunidade foram apresentados os resultados preliminares do Sistema, bem como uma amostra do material impresso ainda em fase de desenvolvimento (Figura 3). As informações do Zoneamento foram avaliadas e parte da base de dados foi cedida e incorporada ao SGT.



Figura 3: Reunião com pesquisadores e técnicos da Embrapa Amazônia Oriental em Santarém.

Na semana de 28 de agosto a 01 de setembro, considerando os avanços no desenvolvimento do Sistema propriamente dito e a consolidação da base iconográfica, o pesquisador da Embrapa Monitoramento por Satélite, Dr. Alexandre Camargo Coutinho, coordenador técnico do projeto, juntamente com o analista de sistemas Carlos Alberto de Carvalho, efetuou várias visitas às instituições relacionadas à produção e manipulação de bases de dados digitais dos estados do Acre e Rondônia, referentes aos tópicos relacionados à defesa agropecuária.

Dia 28/08/2006 – ESTADO DO ACRE

Reunião no Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Acre – IDAF com o Gerente de Defesa e Inspeção Sanitária, Dr. José Barbosa Diógenes e técnicos do instituto, responsáveis pela área de Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento (Figura 4).



Figura 4: Apresentação dos produtos preliminares gerados para o Estado do Acre no Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Acre.

Dia 29/08/2006 – ESTADO DO ACRE

Reunião com veterinários do IDAF e com o gerente do Programa de Desenvolvimento do Acre, Dr. Gabriel de Lima Ferreira, para apresentação do Sistema de Gestão Territorial da Faixa de Fronteira para a Defesa Agropecuária e entrega das 17 cartas-imagens plotadas e dos 17 CD-ROMs correspondentes a cada município da fronteira (figuras 5, 6 e 7).

Durante a reunião foram identificados alguns problemas relacionados aos limites municipais adotados e foi feita uma solicitação de produção e entrega de um maior número de cópias impressas em papel e da inserção de informações básicas nas cartas-imagens (rede viária, drenagem etc.). O material foi bastante discutido e avaliado pelos técnicos e médicos veterinários, responsáveis pelas ações do Instituto no campo.



Figura 5: Apresentação do Sistema aos técnicos e veterinários do IDAF-AC.



Figura 6: Avaliação das cartas-imagens plotadas, durante a reunião com técnicos e veterinários do IDAF-AC.



Figura 7: Avaliação das cartas-imagens plotadas, durante a reunião com técnicos e veterinários do IDAF-AC.

Reunião com a Dra. Rejane Maria Lemos Santos, Chefe do Serviço de Sanidade Agropecuária da Superintendência Federal no Acre – SFA-AC.

Durante a reunião foi apresentado o Sistema de Gestão da Fronteira e entregues os 17 CD-ROMs com cópias das imagens dos municípios da fronteira. Na mesma reunião, por demanda da Chefe do Serviço de Sanidade Agropecuária e utilizando os dados já inseridos no Sistema, foram elaborados alguns mapas da fronteira para sua imediata utilização no planejamento de ações da Superintendência (Figura 8).



Figura 8: Apresentação do Sistema para a Chefe do Serviço de Sanidade Agropecuária da Superintendência Federal no Acre.

Reunião na Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Naturais do Acre – SEMA com o Gerente de Informações do setor de Geoprocessamento, Dr. Marcos Roberto, e com a Gerente da Estação Gráfica, Dra. Cynara França, para apresentação do Sistema e entrega da solicitação de cessão de dados.

Ao final da reunião, a SEMA prontificou-se a disponibilizar as bases de dados de rede viária e drenagem na escala 1:100.000.

Reunião na Fundação de Tecnologia do Acre – FUNTAC com o responsável pela área de Geoprocessamento, Eng. Agrimensor Emerson Magno Nantes P. Moulard, que, após tomar conhecimento do Sistema, colocou toda a base de dados da FUNTAC à disposição. A base de dados da FUNTAC é compartilhada com a SEMA e, portanto, já havia sido solicitada anteriormente quando da visita àquela instituição.



Figura 9: Chegada ao Centro de referência em Geoprocessamento da Fundação de Tecnologia do Acre.

Dia 30/08/2006 – ESTADO DE RONDÔNIA

Reunião na Agência de Defesa Sanitária Agrossilvopastoril do Estado de Rondônia – IDARON com o Dr. Márcio Alex Petró, Gerente de Defesa Agrossilvopastoril Animal, (figuras 10 e 11). Foram entregues as 8 cartas-imagens e os 8 CD-ROMs, correspondentes aos municípios da fronteira. As cartas-imagens entregues foram imediatamente destinadas aos técnicos do IDARON para o planejamento e apoio às ações de campo, como mapeamento das vias de acesso e dos ramais da faixa de fronteira.



Figura 10: Apresentação da carta-imagem impressa ao Gerente de Defesa Agrossilvopastoril Animal.



Figura 11: Apresentação do Sistema ao Gerente de Defesa Agrossilvopastoril Animal.

Reunião na sede do Sistema de Proteção da Amazônia – SIPAM (Figura 12), com o Dr. Carlos Eduardo Renk, Dr. Gustavo Manzon Nunes, analista gerencial e o Prof. Dr. Jair Weschenfelder, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Durante a reunião foi apresentado o projeto “Amazônia Digital”, desenvolvido pelo SIPAM, que estruturou um produto em CD-ROM consolidando uma base de dados do Estado de Rondônia para a elaboração de mapas através do uso do ER-Viewer.

A seguir, foi apresentado o Sistema de Gestão Territorial da Faixa de Fronteira para a Defesa Agropecuária, despertando grande interesse por parte da equipe do SIPAM por se tratar de uma ferramenta a ser disponibilizada pela Internet e por incluir programas gratuitos de manipulação básica de imagens de satélites e de dados cartográficos.

O SIPAM colocou a base de dados à disposição e também repassou uma cópia do produto “Amazônia Digital” para análise e consulta. O SIPAM se comprometeu a repassar a base de dados da rede viária do Estado de Rondônia e os mosaicos de imagens do satélite Landsat disponíveis, para serem incorporados ao Sistema de Gestão Territorial.



Figura 12: Apresentação do Sistema e demais produtos aos técnicos do SIPAM-Rondônia.

Dia 31/08/2006 – ESTADO DE RONDÔNIA

Reunião na Secretaria de Estado do Desenvolvimento Ambiental – SEDAM com o Dr. Luiz Cláudio Fernandes, Chefe do Núcleo de Sensoriamento Remoto, na qual foi apresentado o Sistema de Gestão Territorial da Faixa de Fronteira para a Defesa Agropecuária (Figura 13). A Secretaria cedeu cópia da base de dados, na escala 1:100.000, para sua incorporação ao Sistema de Gestão Territorial. Foi cedida, também, toda a base do Zoneamento Ecológico Econômico dos Estados do Acre, Rondônia e Mato Grosso.



Figura 13: Reunião com o Chefe do Núcleo de Sensoriamento Remoto da SEDAM.

Reunião com o Dr. Orimar Martins da Silva, Superintendente Federal de Agricultura da Superintendência Federal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento – SFA/RO, para apresentação do Sistema e avaliação da abrangência da visita às instituições competentes (Figura 14).



Figura 14: Apresentação do Sistema ao Superintendente da SFA/RO.

No final da viagem ao Estado de Rondônia, o Sistema foi acionado para conversão e importação de dados, implantação e operacionalização do Sistema de Gestão da Fronteira na base do IDARON, para apoiar o planejamento e monitoramento das ações de fiscalização emergencial previstas para serem deflagradas nas semanas seguintes.

Durante os meses de setembro e outubro, os trabalhos concentraram-se na incorporação dos dados numéricos e vetoriais, reunidos nos estados do Acre e Rondônia, ao Sistema de Gestão Territorial, e na preparação da etapa de campo deflagrada nos estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul.

Dia 17/10/2006 – ESTADO DE MATO GROSSO

Reunião Técnica para entrega do material digital produzido para cada um dos quatro municípios da fronteira e discussão do SGT, coordenada pelo Dr Luiz Henrique Gonçalves Pires, Fiscal Federal Agropecuário e Chefe da Divisão Técnica da Superintendência Federal de Agricultura em Mato Grosso DT/SFA-MT (Figura 15).



Figura 15: Reunião na Superintendência Federal de Agricultura em Mato Grosso DT/SFA-MT.

Dia 18/10/2006 – ESTADO DE MATO GROSSO

Reunião Técnica no Instituto de Defesa Agropecuária do Estado de Mato Grosso – INDEA/MT, com a presença do Dr. Décio Coutinho, Presidente, Dr. João Marcelo Brandini Nespoli, da Coordenadoria de Controle de Doenças dos Animais, Dra. Maria Auxiliadora Pereira Rocha, Diretora Técnica e o Dr. Fernando Antônio Moreto, responsável pelo programa de combate à febre aftosa (Figura 16). Nesta reunião foi apresentado e avaliado o SGT e todo o material digital e analógico produzido no âmbito do projeto. A Dra. Maria Auxiliadora Pereira Rocha ficou responsável por providenciar os contatos com as instituições detentoras de dados espaciais e numéricos importantes a serem considerados e incorporados ao SGT.



Figura 16: Reunião com representantes do INDEA/MT.

Reunião na Secretaria de Planejamento do Mato Grosso – SEPLAN/MT, com a Dra. Eleonora Duze de Costa Duarte, Superintendente de Informações, Dra. Lígia Camargo Madruga, Engenheira Cartógrafa e a Dra. Maria Aparecida Cerci de Paiva, Engenheira Agrônoma, para apresentação do SGT e avaliação dos dados vetoriais e numéricos publicados no Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado de Mato Grosso (Figura 17)



Figura 17: Reunião com Engenheiros e Técnicos da SEPLAN/MT.

A segunda reunião da tarde foi efetuada no gabinete do Secretário Adjunto de Estado do Meio Ambiente de Mato Grosso, Dr. Luís Henrique Chaves Daldegan e, posteriormente, houve uma visita ao laboratório de geoprocessamento da SEMA/MT, para avaliação dos dados vetoriais e cadastrais produzidos na instituição (Figura 18).



Figura 18: Apresentação do Sistema de Gestão Territorial da Faixa de Fronteira para a Defesa Agropecuária para o Secretário Adjunto de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso.

Dia 19/10/2006 – ESTADO DE MATO GROSSO DO SUL

Reunião com técnicos e coordenadores ligados à Agência Estadual de Defesa Agropecuária – IAGRO/MS. Essa reunião contou com a presença de 20 representantes de instituições como a própria IAGRO, IBGE, SEPLANCT, ITEL, SFA, IDATERRA, SEPROTUR, entre outros, e foi desenvolvida com a apresentação dos diferentes produtos gerados pelo projeto, seguida de uma discussão para avaliação e aperfeiçoamento dos mesmos (Figura 19).



Figura 19: Apresentação na Agência Estadual de Defesa Agropecuária – IAGRO/MS.

O Médico Veterinário da IAGRO/MS, Dr. José Mario Pinese, representou a instituição e foi o responsável pelos contatos e articulação com as demais instituições detentoras de informações relevantes ao SGT (Figura 20).



Figura 20: Demonstração do Sistema de Gestão Territorial da Faixa de Fronteira para a Defesa Agropecuária para o Dr. José Mario Pinese, representante da IAGRO/MS.

Reunião com o Dr. Washington Willeman de Souza, Gerente de Regularização Fundiária e o Dr. Humberto Cesar Mota Maciel, Gestor de Cartografia, ambos do Instituto de Desenvolvimento Agrário, Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural de Mato Grosso do Sul – IDATERRA, para apresentação do SGT e avaliação de material vetorial produzido por essa instituição.

Na segunda parte da tarde foi efetuada uma visita ao Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA/MS para discussão do SGT e recuperação dos arquivos vetoriais referentes aos limites cartográficos dos projetos de assentamentos rurais do Estado de Mato Grosso do Sul.



Figura 20: Reunião no INCRA/MS.

Resultados

O Sistema de Gestão Territorial da Faixa de Fronteira para a Defesa Agropecuária é composto por três módulos distintos, conforme descrito anteriormente: cartas imagens plotadas na maior escala cartográfica possível, CD-ROM com as imagens de satélite na melhor resolução espacial disponível e um sistema digital acessível pela Internet.

As cartas-imagens, plotadas em papel fotográfico, correspondentes a cada um dos 42 municípios pertencentes à linha de fronteira (17 no Estado do Acre, 9 no Estado de Rondônia, 4 no Estado de Mato Grosso e 12 no Estado de Mato Grosso do Sul), apresentam a cobertura máxima de cada município com imagens do satélite Spot, sobreposta às informações vetoriais da rede viária principal e secundária e da rede de drenagem, com a correspondente identificação. Foi mantida a totalidade da imagem do satélite Spot do país vizinho, com o qual cada município possui fronteira. A Figura 21 ilustra uma das 42 cartas imagens elaboradas, impressas e entregues aos municípios.

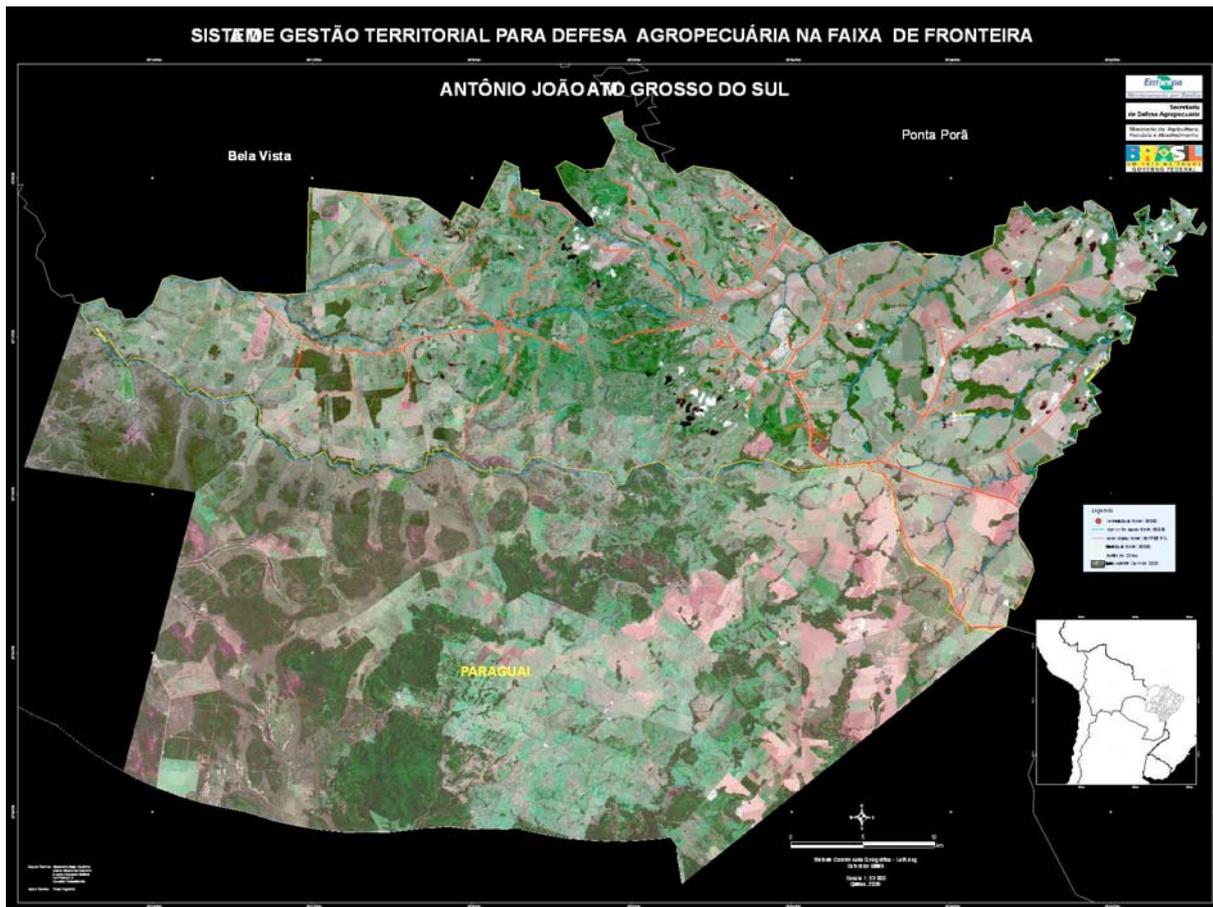


Figura 21: Ilustração da carta imagem correspondente ao Município de Antônio João, Estado de Mato Grosso do Sul.

O produto em CD-ROM (Figura 22), contém um recorte da imagem do satélite Spot (10 metros de resolução espacial) e um programa, de domínio público, para que o usuário possa manipular essas imagens e efetuar análises espaciais e medidas precisas de distâncias e áreas.

Além desses dois arquivos, o CD-ROM contém uma cópia digital do arquivo de plotagem da carta-imagem correspondente ao município apresentado. Esse arquivo permite ao usuário efetuar inúmeras reproduções do produto plotado, garantindo a recuperação de material eventualmente extraviado ou danificado.



Figura 22: Produtos em CD-ROM, correspondentes a cada um dos 42 municípios da linha de fronteira.

O Sistema Digital acessível pela Internet apresenta diferentes possibilidades de visualização com imagens dos satélites CBERS, Landsat, Spot, Eros e SRTM (figuras 23 e 24) com limites e datas de passagens distintas, para proporcionar a cobertura de janelas temporais e espaciais amplas e análises em diferentes escalas de abrangência.

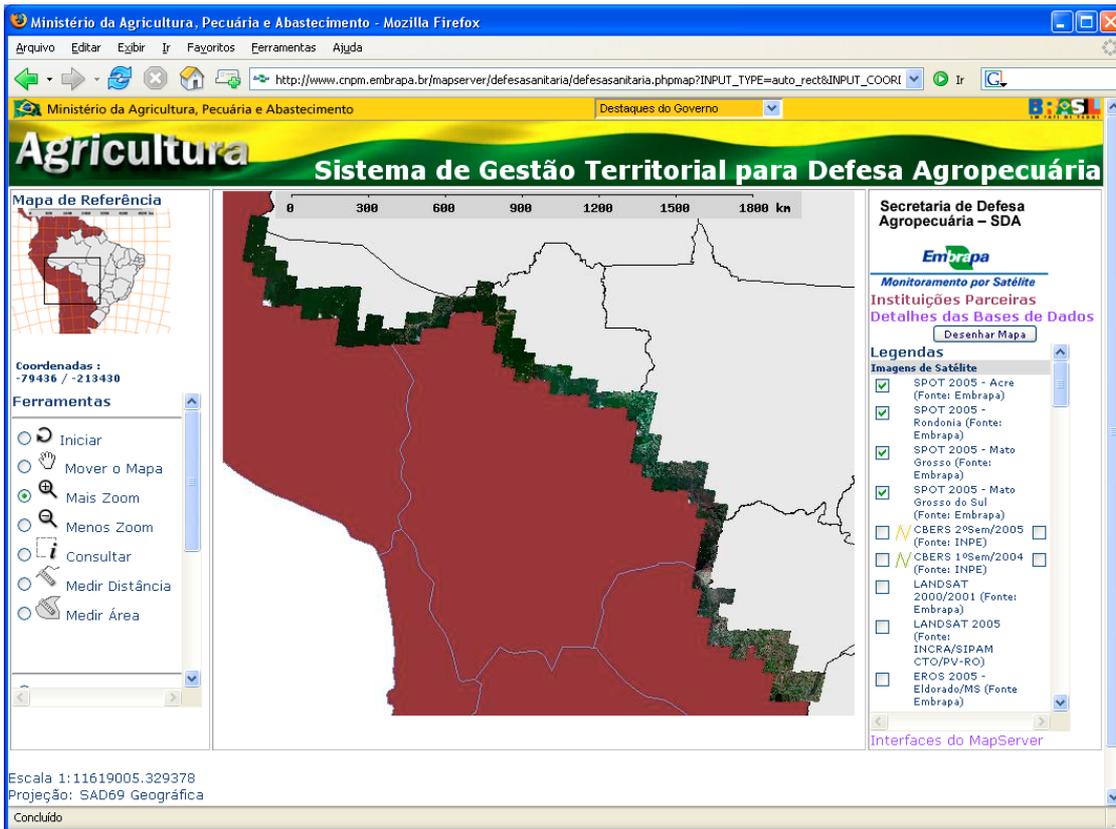


Figura 23: Possibilidades de cobertura de imagens de satélite do Sistema (coluna da direita).



Figura 24: Cobertura da fronteira com imagens dos satélites Spot (esquerda) e Eros (direita), ilustrando a diferença de resolução espacial e do detalhamento dos alvos.

Além das imagens de diferentes sensores orbitais, o Sistema apresenta, para cada um dos quatro estados, informações sobre a divisão municipal, rede viária, cursos d'água, assentamentos do INCRA, parques e reservas, áreas indígenas, campos de pouso, localização das sedes das propriedades rurais etc. (Figura 25).

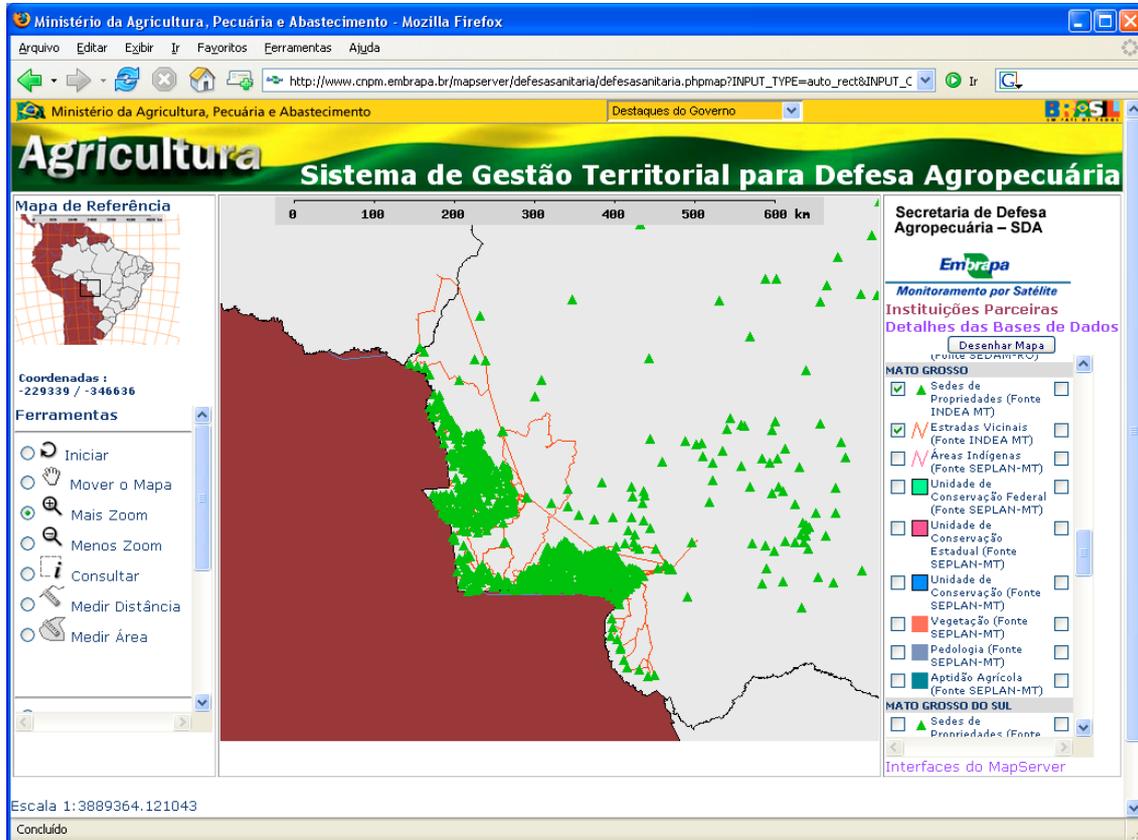


Figura 25: Variáveis disponíveis para o Estado do Mato Grosso (coluna da direita).

Em função de grande parte dos dados vetoriais e numéricos terem sido fornecidos por instituições estaduais relacionadas ao planejamento e monitoramento das propriedades rurais e das ações da defesa agropecuária, existe uma significativa heterogeneidade quanto à sua composição e estrutura (Figura 26).

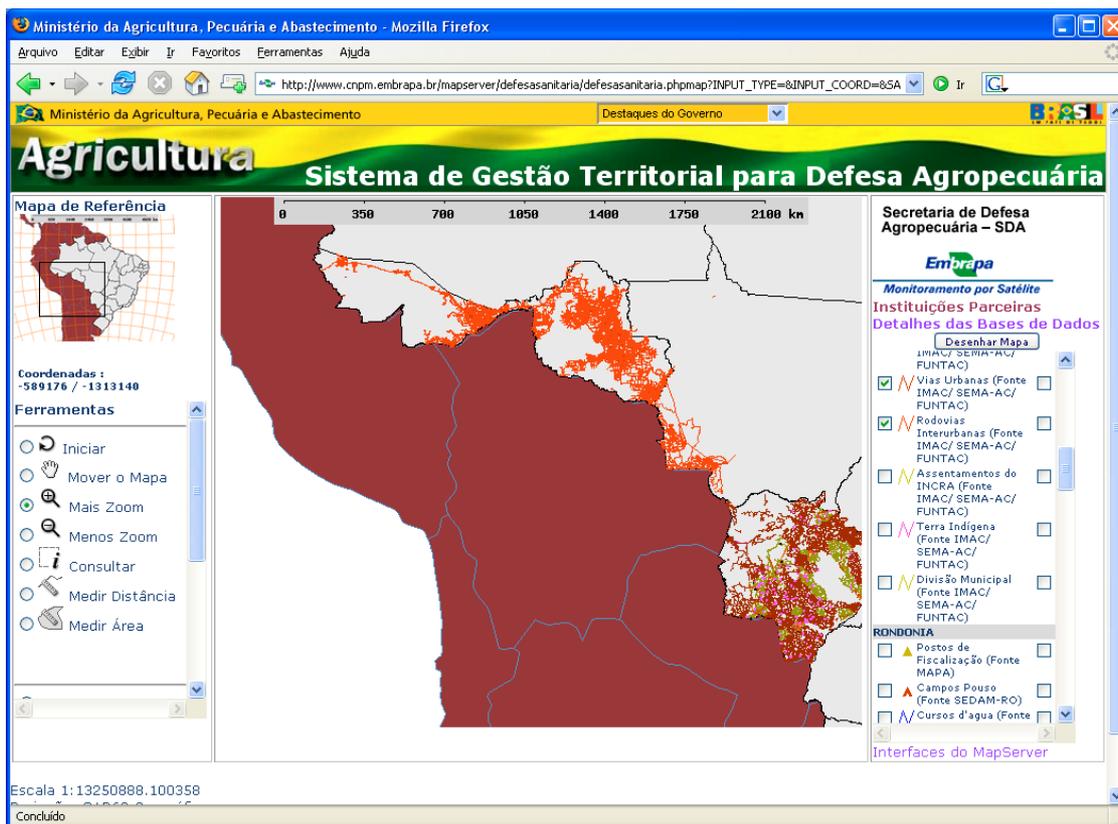


Figura 26: Heterogeneidade encontrada nos arquivos da malha da rede viária entre os estados.

A sobreposição de imagens e temas estruturada atualmente no Sistema permite ao usuário planejar levantamentos de campo e efetuar análises métricas na rotina do seu trabalho. Medidas de distâncias (Figura 27) e de áreas (Figura 28), através da apresentação de uma interface absolutamente amigável, estão incorporadas na coluna da esquerda do Sistema e são facilmente acessadas, manipuladas e impressas.



Figura 27: Medida de distância e resultado localizados no “menu” à esquerda.



Figura 28: Medida de área e resultado localizados no “menu” à esquerda.

A consulta da base de dados numéricos e cadastrais é efetuada de forma interativa, através da delimitação das propriedades desejadas e da apresentação dos dados cadastrais referentes às propriedades selecionadas (Figura 30).

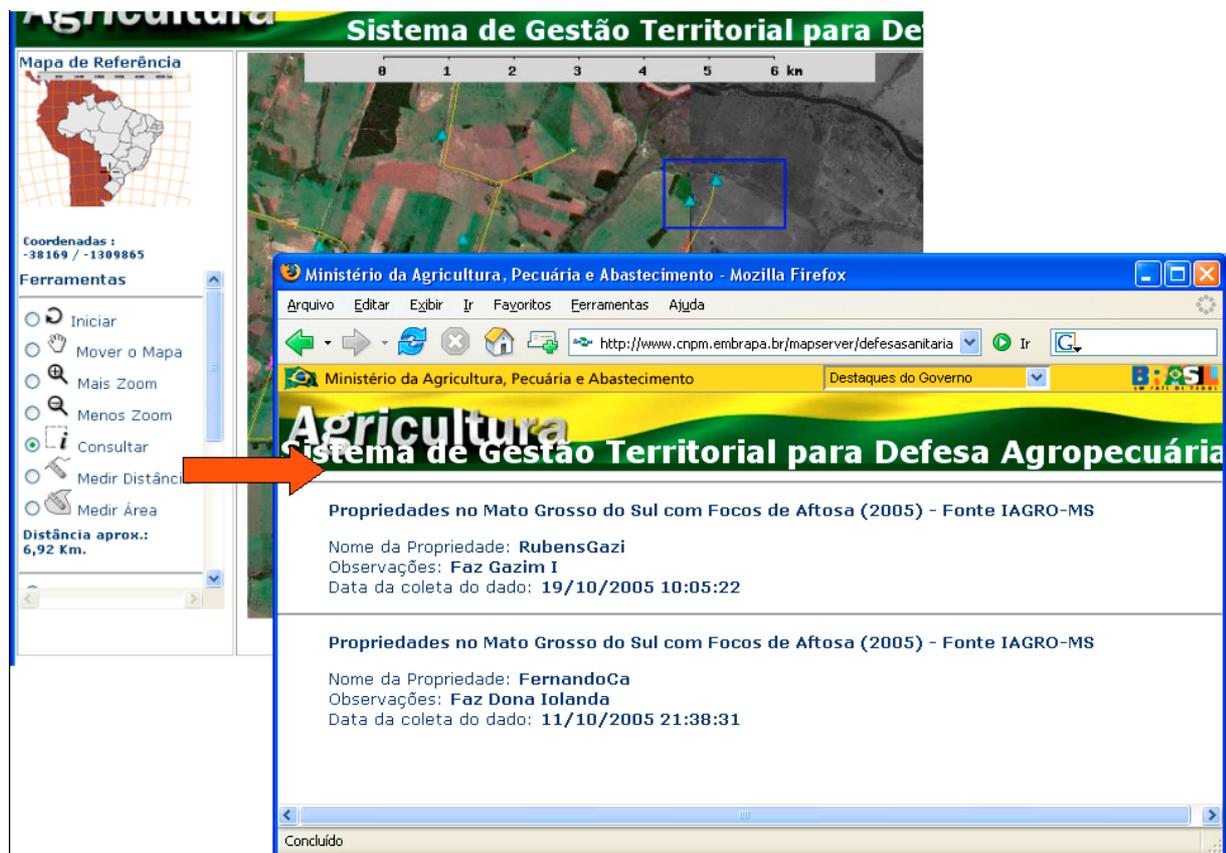


Figura 30: Consulta de dados cadastrais através da delimitação das propriedades no Sistema de Gestão (detalhe em azul).

A mesma base de dados consultada pela delimitação no Sistema pode ser expressa e visualizada graficamente, com a seleção das variáveis e solicitação da apresentação dos dados na carta-imagem (Figura 31).

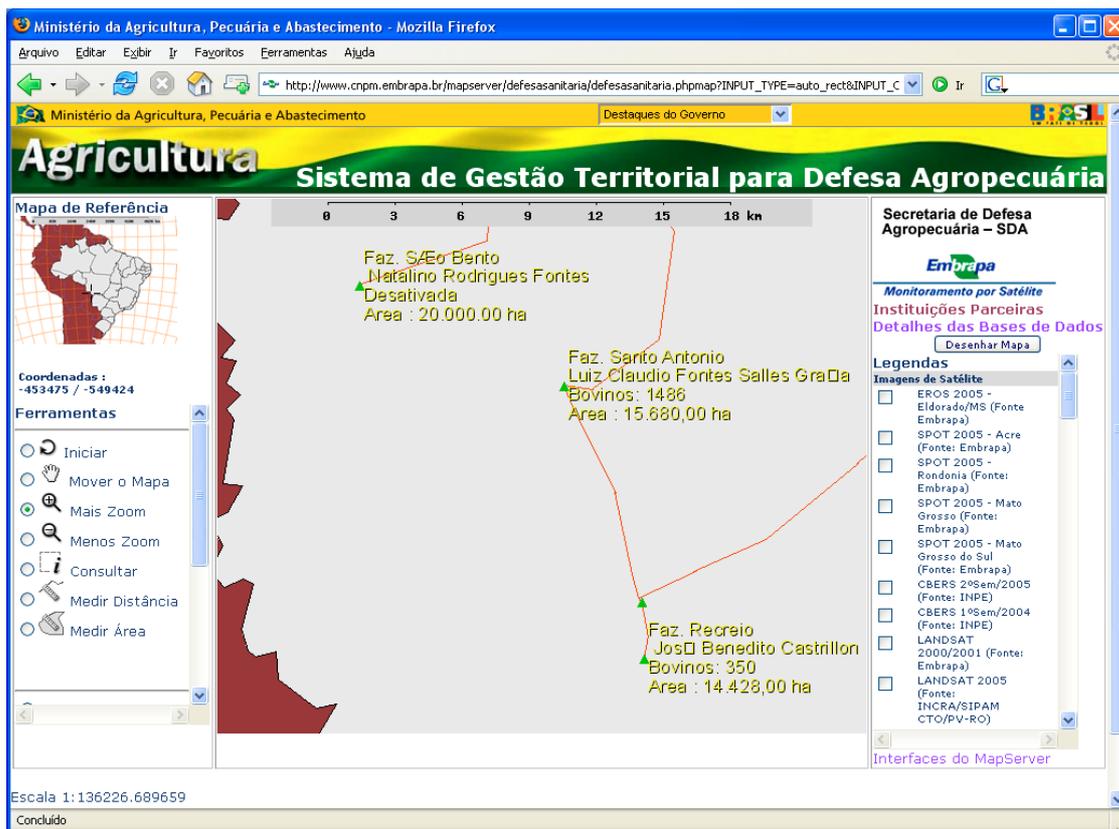


Figura 31: Apresentação dos dados da base cadastral de propriedades sobre o mapa.

Por fim, as facilidades proporcionadas pelo módulo de impressão do Sistema, localizado no “menu” da esquerda, possibilitam ao usuário construir o produto desejado, com a sobreposição de uma determinada imagem por dados vetoriais e cadastrais do seu interesse e a execução de uma carta imagem sem dificuldades (Figura 29). Isso facilita a geração de mapas e cartas para campo, além de viabilizar a produção de material para a consolidação de relatórios e documentos para publicação.

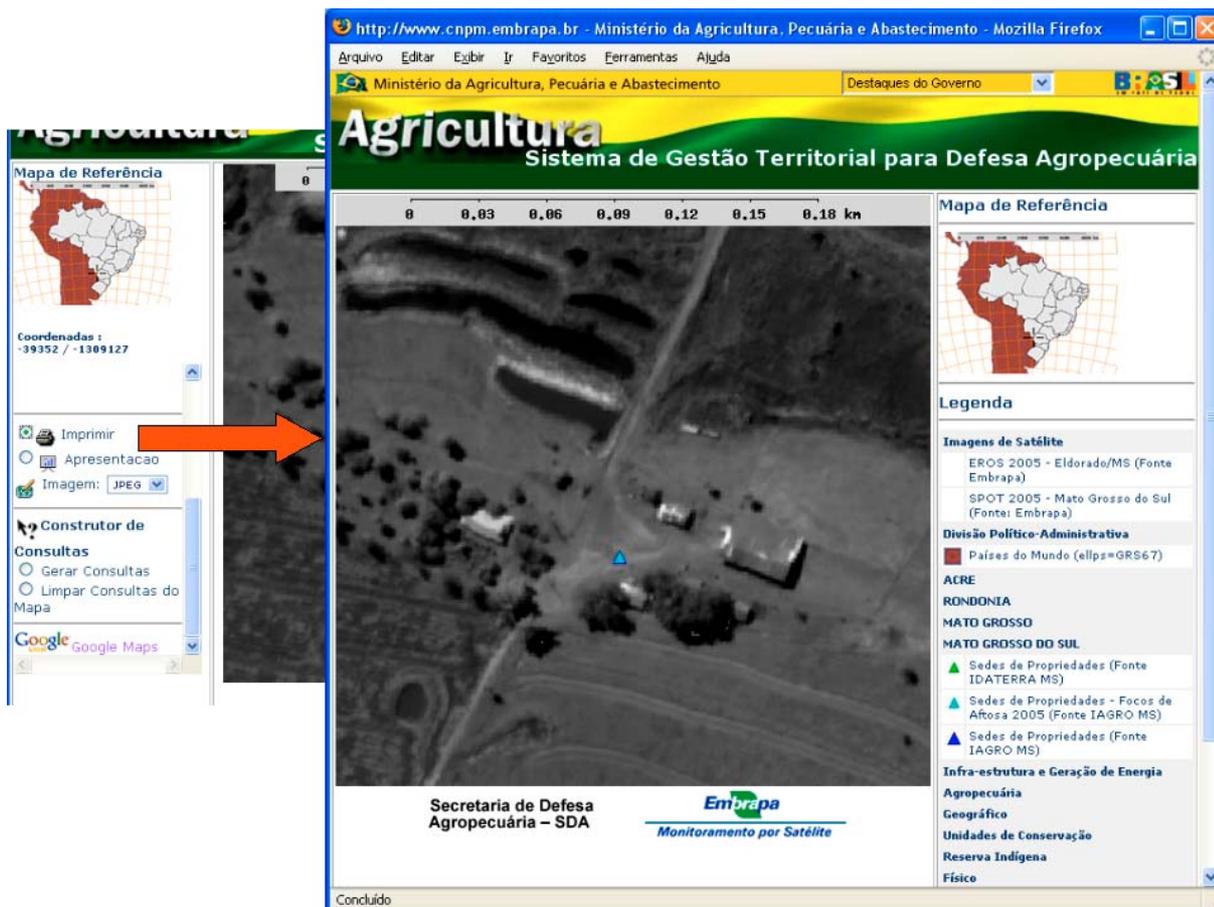


Figura 29: Geração de produtos para impressão.

Parcerias

Todas as instituições detentoras de informações cadastrais, vetoriais ou iconográficas, em cada um dos quatro estados, foram convidadas a compartilhar suas bases de dados e a constituir parceria com a Embrapa Monitoramento por Satélite e a Secretaria de Defesa Agropecuária, na estruturação e consolidação do Sistema de Gestão Territorial da Faixa de Fronteira para a Defesa Agropecuária. A matriz de parcerias, o responsável em cada instituição e a respectiva atividade desenvolvida em cada caso são expressos na Tabela 1.

Tabela 1: Matriz de parcerias do Sistema de Gestão Territorial da Faixa de fronteira para a Defesa Agropecuária.

Atividades	Nome e Sigla da Instituição Executora	Nome do Responsável pela Atividade
Organização e disponibilização dos dados da rede viária urbana e interurbana, projetos do INCRA, campos de pouso, divisão municipal e cursos d'água do Estado do Acre	Secretaria de Meio Ambiente do Acre – SEMA	Marcos Roberto Araujo
	Fundação de Tecnologia do Estado do Acre – FUNTAC	Emerson Magno Nantes P. Moulard
Organização e disponibilização dos dados das coordenadas dos postos de fiscalização do Serviço de Sanidade Agropecuária do Estado do Acre	Superintendência Federal no Acre – SFA-AC	Rejane Maria Lemos Santos
Organização e logística para a execução da reunião local para apresentação e discussão do desenvolvimento do Sistema de Gestão Territorial da Faixa de fronteira para Defesa Agropecuária, no Estado do Acre	Instituto de Defesa Agropecuária e Florestal do Acre – IDAF	José Barbosa Diógenes
Organização e disponibilização dos dados das coordenadas dos postos de fiscalização do Serviço de Sanidade Agropecuária do estado de Rondônia e articulação com as instituições estaduais	Agência de Defesa Sanitária Agrosilvopastoril do Estado de Rondônia	Márcio Alves Petró
Organização e contatos das reuniões locais para apresentação e discussão do desenvolvimento do Sistema de Gestão Territorial da Faixa de fronteira para Defesa Agropecuária, no Estado de Rondônia	Superintendência Federal de Agricultura, Pecuária e Abastecimento – SFA/RO	Orimar Martins da Silva
Geração e disponibilização do mosaico de imagens do satélite Landsat do ano de 2005 dos estados do Acre, Rondônia e Mato Grosso	Sistema de Proteção da Amazônia – SIPAM	Carlos Eduardo Renk
Organização e disponibilização dos dados cadastrais das propriedades rurais, trilhas e portos do Estado de Mato Grosso	Instituto de Defesa Agropecuária do Estado de Mato Grosso – INDEA-MT	Fernando Antonio Moreto
Organização e disponibilização de logística da reunião local para discussão do desenvolvimento do Sistema de Gestão Territorial da Faixa de fronteira para Defesa Agropecuária, no Estado do Mato Grosso do Sul	Superintendência Federal de Agricultura em Mato Grosso do Sul	José Antônio Felício
	Agência Estadual de Defesa Sanitária Animal e Vegetal do Estado do Mato Grosso do Sul – IAGRO	José Mario Pinese

Conclusão e Recomendações

O Sistema de Gestão Territorial da Faixa de Fronteira para a Defesa Agropecuária está acessível pela Internet e contempla todas as informações reunidas junto às instituições federais, estaduais e municipais. A execução de uma nova fase de desenvolvimento focada na homogeneização das bases de dados do Sistema promoverá ganhos significativos na sua adoção, funcionalidade e credibilidade. Alguns ajustes devem ser efetuados pelas instituições detentoras das bases de dados, mediante coordenação da Embrapa Monitoramento por Satélite, para que o Sistema atenda e cubra a totalidade da faixa de fronteira com o mesmo nível de detalhamento e com a mesma consistência nas informações.

Experimentalmente o Sistema está disponível para a Secretaria de Defesa Agropecuária – SDA/MAPA, no site da Unidade.



Monitoramento por Satélite

*Av. Dr. Júlio Soares de Arruda 803
Parque São Quirino CEP 13088 300 Campinas SP
Telefone (19) 3256 6030 Fax (19) 3254 1100
www.cnpm.embrapa.br sac@cnpm.embrapa.br*