

**Evolução do Desmatamento
na Região dos Formadores do Rio Xingu,
no Estado de Mato Grosso**



ISSN 1678-0892

Dezembro, 2010

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Solos
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 170

Evolução do Desmatamento na Região dos Formadores do Rio Xingu, no Estado de Mato Grosso

*Margareth Simões Penello Meirelles
Elaine Cristina Cardoso Fidalgo
Bernadete da Conceição C. G. Pedreira
Raul Rigoto Monteiro
Damien Arvor
Ladislau Araújo Skorupa
Marcelo Vargas e Silva Castanheira*

Embrapa Solos
Rio de Janeiro, RJ
2010

Embrapa Solos
Rua Jardim Botânico, 1.024 - Jardim Botânico. Rio de Janeiro, RJ
Fone: (21) 2179-4500
Fax: (21) 2274-5291
Home page: www.cnps.embrapa.br
E-mail (sac): sac@cnps.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: Daniel Vidal Pérez
Secretário-Executivo: Jacqueline Silva Rezende Mattos
Membros: Ademar Barros da Silva, Cláudia Regina Delaia, Maurício Rizzato Coelho, Elaine Cristina Cardoso Fidalgo, Joyce Maria Guimarães Monteiro, Ana Paula Dias Turetta, Fabiano de Carvalho Balieiro, Quitéria Sônia Cordeiro dos Santos.

Supervisor editorial: Jacqueline Silva Rezende Mattos
Normalização bibliográfica: Ricardo Arcanjo de Lima
Revisão de texto: André Luiz da Silva Lopes
Foto da capa: Elaine Cristina Cardoso Fidalgo
Editoração eletrônica: Julia Rodrigues Santos de Pinho Mineiro
Jacqueline Silva Rezende Mattos

1ª edição
1ª impressão (2010): online

Todos os direitos reservados.

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

M514e Meirelles, Margareth Simões Penello.

Evolução do desmatamento na região dos formadores do rio Xingu, no estado de Mato Grosso / Margareth Simões Penello Meirelles et al [...]. — Dados eletrônicos. — Rio de Janeiro : Embrapa Solos, 2010.

31 p. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Solos, ISSN 1678-0892 ; 170).

Sistema requerido: Adobe Acrobat Reader.

Modo de acesso: < <http://www.cnps.embrapa.br/solosbr/publicacao.html> >.

Título da página da Web (acesso em 21 dez. 2010).

1. Desmatamento. 2. Uso da terra. 3. Rio Xingu. I. Fidalgo, Elaine Cristina Cardoso. II. Pedreira, Bernadete da Conceição C. G. III. Monteiro, Raul Rigoto. IV. Arvor, Damien. V. Skorupa, Ladislau Araújo. VI. Castanheira, Marcelo Vargas e Silva. VII. Título. VIII. Série.

CDD (21.ed.) 634.96

© Embrapa 2010

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
1. Introdução	9
2. Material e Métodos	11
2.1. Organização da base de dados	12
2.2. Análise do desmatamento	12
2.2.1. Evolução do desmatamento	13
2.2.2. Diagnóstico do desflorestamento	14
3. Resultados alcançados	16
3.1. Organização da base de dados	16
3.1.1. Base de dados no Geoportal	16
3.1.2. Organização e disponibilização de base de dados no Terra View	18
3.2. Evolução do desmatamento	19
3.3. Diagnóstico do desflorestamento	21
3.3.1. Assentamentos Rurais	21
3.3.2. Terras Indígenas	25
3.3.3. Jazidas Minerais	26
3.3.4. Garimpos	27
4. Considerações	28
5. Agradecimentos	28
6. Referências	28

Evolução do desmatamento na região dos formadores do rio Xingu, no Estado de Mato Grosso

*Margareth Simões Penello Meirelles*¹

*Elaine Cristina Cardoso Fidalgo*²

*Bernadete da Conceição C. G. Pedreira*²

*Raul Rigoto Monteiro*³

*Damien Arvor*⁴

*Ladislau Araújo Skorupa*⁵

*Marcelo Vargas e Silva Castanheira*⁶

Resumo

A região que abrange as nascentes do rio Xingu está situada no norte do Estado de Mato Grosso. Durante o processo de ocupação da região, que se intensificou nos últimos 40 anos, cerca de 33% da cobertura florestal daquela bacia foi suprimida. O objetivo deste trabalho é apresentar parte dos resultados obtidos pelo projeto "Recuperação de Áreas de Preservação Permanente e Promoção de Boas Práticas Agropecuárias na Bacia do Rio Xingu (Apoio à Campanha 'Y Ikatu Xingu)' para a região dos formadores do Xingu, tendo por objetivos específicos: a) organizar e integrar uma base de dados ambientais da região, b) analisar a evolução do desmatamento; e c) elaborar o diagnóstico do desflorestamento. O uso de geotecnologias, através do inventário e organização de uma base de dados em ambiente de sistema de informação geográfica e do uso de ferramentas de análise espacial, permitiu analisar o desflorestamento na bacia do rio Xingu no MT e sua dinâmica. O

¹Pesquisadora do LabexLabex Europa Agropolis UMR TETIS, Pesquisadora da Embrapa Solos.

E-mail: margaret@cnps.embrapa.br

²Pesquisadora da Embrapa Solos. E-mail: efidalgo@cnps.embrapa.br, bernadete@cnps.embrapa.br.

³Aluno de Mestrado em Geomática da UERJ.

⁴NEVANTROPIC, 8 rue de la Vieille Poste, 34000 Montpellier, France; UMR TETIS, CIRAD, 500 rue Jean François Breton, 34000 Montpellier, France.

⁵Pesquisador da Embrapa Meio Ambiente. E-mail: ladislau@cnpma.embrapa.br.

⁶Bolsista CNPq.

estudo mostrou que, dentre as situações de ocupação estudadas (áreas de assentamentos, terras indígenas, jazidas minerais e garimpos), a maior área desflorestada em valores absolutos e relativos ocorre nas áreas de assentamentos rurais, com 64% desflorestados até 2005. Em seguida, têm-se as áreas de influência de garimpos, com 60,97% desflorestados. Esses resultados permitiram conhecer a distribuição da ocorrência dos desmatamentos na área da bacia do rio Xingu e sua dinâmica, configurando-se como importantes subsídios à definição de políticas públicas apropriadas a essa realidade diversa.

Palavras-chave: desflorestamento, dinâmica de uso da terra, bacia hidrográfica do rio Xingu, Amazônia, Cerrado.

Evolution of deforestation in the headwaters of the Xingu river, in Mato Grosso State

Abstract

The region that encompasses the headwaters of the Xingu River is situated in the Northern of Mato Grosso State, Brazil. During the occupation, which was intensified in the last 40 years, about 33% of forest cover in the Xingu watershed in Mato Grosso have been removed. The aim of this work is to present some results obtained by the project "Restoration of Protected Areas and Promotion of Good Agricultural Practices in the Xingu River Watershed (Support the Campaign 'Y Ikatu Xingu)" for the region of the Xingu headwaters, with the specific objectives: a) organize and integrate an environmental database of the region, b) analyze the evolution of deforestation and c) establish the diagnosis of deforestation. Geotechnologies applied to inventory and organization of a database in a geographic information system environment and applied to the using of spatial analysis tools, enable the analysis of deforestation and its dynamics in the Xingu River watershed in Mato Grosso. The results showed that considering the situations of occupation studied (areas of settlements, indigenous lands, and areas of influence of mining), the largest area deforested in absolute and relative values occurs in areas of rural settlements, with 64% deforested in 2005, followed by the areas of influence of mining, with 60.97% deforested. These results help to understand the occurrence of deforestation in the Xingu River watershed and its dynamics, an important aid in defining public policies appropriate to this diverse reality.

Key words: *deforestation, land use dynamic, Xingu River watershed, Amazon, Cerrado.*

1. Introdução

Ao longo de seus 2,3 mil km, o rio Xingu atravessa a parte leste do Estado de Mato Grosso e corta o Estado do Pará até desembocar no rio Amazonas, na cidade de Porto de Moz, formando uma bacia hidrográfica de 51,1 milhões de hectares. A bacia do Xingu, da qual fazem parte 35 municípios, é habitada por povos indígenas. São dez mil índios de 20 etnias diferentes - 14 delas no Parque Indígena do Xingu - que fizeram do rio a base de suas atividades tradicionais, ritos e intercâmbio cultural entre si. Além deles, a região concentra cerca de 450 mil não-índios, e as nascentes ou cabeceiras do Xingu se localizam em meio a um dos maiores polos agropecuários do país, exatamente no leste matogrossense (Y IKATU XINGU, 2010).

Os formadores do rio Xingu se referem a uma região que abrange as nascentes desse rio e que está situada no norte do Estado de Mato Grosso. Nessa região das nascentes do rio Xingu, também localiza-se grande parte de seus afluentes e o Parque Indígena do Xingu, que ocupa 2,8 milhões de hectares. Embora se encontre em boas condições de conservação ambiental, o Parque Indígena do Xingu já sofre o impacto da má qualidade das águas que adentram seus limites. Da mesma forma, as comunidades não indígenas, rurais e urbanas, localizadas no seu entorno, sentem os efeitos da degradação dessas áreas, como a redução ou intermitência da vazão de suas nascentes, ocorrência de assoreamentos e diminuição da qualidade das águas, fatores que começam a comprometer a saúde humana e a capacidade e longevidade produtiva do agronegócio na região.

Durante o processo de ocupação, que foi intensificado há mais de 40 anos, a região acumulou passivos ambientais, principalmente com relação às nascentes e matas ciliares. Cerca de 33% da cobertura florestal da bacia já foi suprimida em Mato Grosso. Por outro lado, estimativas do IBGE (2007) evidenciam a importância socioeconômica da produção agropecuária da bacia do rio Xingu no Estado de Mato Grosso: 51,43% da área plantada de arroz, 22,7% de soja e 16,34% de algodão do estado estão na bacia do Xingu; da mesma forma, 24,9% dos bovinos e 19,5% dos ovinos criados no estado.

Atualmente a região dos formadores do rio Xingu em Mato Grosso encontra-se sob pressão da expansão das fronteiras agrícola e pecuária, além da formação de assentamentos rurais mal planejados, com impactos diretos e indiretos sobre as áreas de preservação permanente (nascentes e matas ciliares) e, conseqüentemente, sobre a qualidade dos recursos hídricos, em grande parte devido à ocupação desordenada da terra, uso de áreas inadequadas para a agricultura e pecuária, uso de tecnologias inadequadas em sistemas produtivos locais, carência de informações sobre alternativas tecnológicas, falta de ações de conscientização ambiental e fragilidade institucional dos órgãos públicos.

A Campanha *'Y Ikatu Xingu*, lançada pelo Instituto Socioambiental (ISA) em 2004, durante o Encontro de Canarana, tem buscado consolidar o engajamento dos atores locais de diferentes representações, bem como aprofundar as agendas setoriais facilitando a articulação dos setores com o poder público e as organizações da sociedade civil para a gestão do território.

Neste contexto, a Embrapa buscou contribuir para as questões levantadas construindo uma proposta de pesquisa e transferência de tecnologia. Como resultado foi desenvolvido o projeto "Recuperação de Áreas de Preservação Permanente e Promoção de Boas Práticas Agropecuárias na Bacia do Rio Xingu (Apoio à Campanha *'Y Ikatu Xingu*)", no período compreendido entre maio de 2006 a novembro de 2009, financiado com recursos CNPq (Processo CNPq N. 520268/2005-9). O projeto, sob a coordenação da Embrapa Meio Ambiente, foi estruturado em 7 subprojetos, envolvendo ações de planejamento do uso da terra; transferência de tecnologias voltadas à recuperação de áreas de preservação permanente, plantio direto, manejo integrado de pragas, otimização do uso de agroquímicos, manejo de pastagens, integração lavoura-pecuária, integração lavoura-pecuária-floresta, transição agroecológica nos assentamentos rurais de reforma agrária; monitoramento da qualidade da água; e campanhas de educação ambiental.

Dentre os subprojetos que compõem o projeto, o de número 1 foi proposto para desenvolver subsídios ao planejamento do uso da terra e desenvolvido sob a liderança da Embrapa Solos.

O objetivo deste trabalho é apresentar parte dos resultados obtidos pelo sub-projeto 1 para a região dos formadores do Xingu, tendo por objetivos específicos:

- organizar e integrar uma base de dados ambientais da região,
- analisar a evolução do desmatamento; e
- elaborar o diagnóstico do desflorestamento.

2. Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido para a porção matogrossense da bacia do rio Xingu, sendo realizado em três etapas. Na primeira foram coletados dados secundários disponíveis para a região da bacia do Xingu no Estado de Mato Grosso, e organizados em uma base de dados. Na segunda etapa foi realizado o estudo da evolução do desmatamento e, na terceira, o diagnóstico do desflorestamento.



Figura 1. Localização da bacia do rio Xingu no Estado de Mato Grosso.

2.1. Organização da base de dados

Inicialmente, realizou-se o levantamento e a seleção dos dados e informações secundárias disponíveis sobre a bacia do Xingu (MT), obtidas em diferentes fontes, como o Laboratório de Geoprocessamento do ISA/SP, o Laboratório de Análise Ambiental da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT/MT), a Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral de MT (SEPLAN), o Zoneamento Socioeconômico e Ecológico de MT (ZSEE-MT), o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), dentre outros.

Os dados foram organizados para compor uma base de dados georreferenciados em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG), com uma formatação compatível entre todos. Para tal, os dados sob diferentes formas (numéricos, mapeamentos, textos) foram reorganizados e compatibilizados entre si. Desta forma, todos os dados e informações que estavam dispersos, espalhados em diferentes instituições, foram reunidos e unificados em uma única fonte e disponibilizados para diversos públicos.

A disponibilização foi realizada sob dois diferentes formatos. Todos os dados, juntamente com seus respectivos metadados, foram cadastrados e inseridos em um sistema de armazenamento e consulta de dados de acesso através da Internet: o Geoportal da Embrapa Solos (EMBRAPA SOLOS, 2008). Os dados também foram disponibilizados no formato do Programa Terra View, desenvolvido pelo INPE (INPE, 2010). O segundo formato foi adotado para permitir análises e consultas, que podem ser realizadas com o emprego de ferramentas disponíveis no programa Terra View.

2.2. Análise do desmatamento

Devido à ausência de dados de monitoramento sistemático do desmatamento nas regiões de Cerrado, este trabalho foi dividido em duas partes. Na primeira, para a melhor compreensão da evolução das alterações da paisagem, reuniram-se dados secundários disponíveis referentes ao corte raso de todos os tipos de vegetação que ocorrem na região, incluindo formações florestais e não florestais dos biomas Cerrado e Amazônia. Em uma segunda etapa, buscou-se um detalhamento do desmatamento em diferentes situações de

ocupação das terras visando a elaboração de um diagnóstico. Para tal, utilizaram-se os dados disponíveis, referentes ao monitoramento do desflorestamento na Amazônia. Esses dados, disponibilizados pelo Projeto de Desflorestamento da Amazônia (PRODES), referem-se ao corte raso de áreas de florestas inseridas no bioma Amazônia.

2.2.1. Evolução do desmatamento

A análise da evolução do desmatamento seguiu a metodologia desenvolvida no âmbito do projeto de cooperação internacional CNPq/INRIA denominado ENVIAIR (Tecnologias avançadas em processamento digital de imagens para o monitoramento automatizado do desflorestamento, degradação da terra e da expansão do sistema plantio direto através da classificação sistemática do uso e da cobertura do solo - <http://enviair.cnps.embrapa.br>), que parte da avaliação automática de perfis temporais de imagens MODIS (JONATHAN et al., 2007), sendo aprimorada e aplicada à avaliação da dinâmica da cultura da soja no Mato Grosso (ARVOR et al., 2009a, 2008a, b, c, 2007)

A partir dos dados coletados e dos resultados obtidos por Arvor (2009b) para o Estado de Mato Grosso, fez-se um recorte para a área de estudo de forma a identificar, nas áreas desmatadas na bacia do rio Xingu, o avanço do desmatamento (ARVOR, 2010).

Foi elaborado um mapa de desmatamento, o qual reuniu dados do desmatamento em áreas de floresta sob o domínio do bioma Amazônia e em áreas de Cerrado, as duas formações vegetais que ocorrem na região. Este mapa foi feito a partir de dados oriundos de diversas fontes: Secretaria do Meio Ambiente de Mato Grosso (SEMA-MT), Projeto de Monitoramento da Floresta Amazônica por Satélites (PRODES), Instituto do Homem e Meio Ambiente da Amazônia (IMAZON). A integração de dados de múltiplas fontes foi necessária para que se obtivesse a complementaridade necessária à execução dos trabalhos. O PRODES, disponibilizado pelo INPE, não fornece dados de desmatamento para o bioma Cerrado; a SEMA-MT fornece dados para todo Mato Grosso, porém faltam alguns anos; e o IMAZON somente fornece dados a partir de 2006.

2.2.2. Diagnóstico do desflorestamento

O diagnóstico do desflorestamento foi realizado de forma a verificar a ocorrência de corte raso em áreas de floresta e sua dinâmica em diferentes situações de ocupação: terras indígenas, áreas de garimpo, jazidas minerais e assentamentos. Uma versão preliminar da metodologia e resultados deste trabalho foram apresentados por Monteiro et al. (2009).

Para a análise do avanço do desflorestamento na bacia hidrográfica do rio Xingu no MT, utilizaram-se dados secundários disponíveis sobre o desflorestamento, fornecidos pelo Projeto de Desflorestamento da Amazônia (PRODES), desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE, 2008). Utilizou-se o desflorestamento acumulado nos anos de 2000, 2001, 2002, 2003, 2004 e 2005, todos na escala 1:250 000. Neste caso, os dados de desflorestamento disponíveis referem-se à supressão completa de vegetação em áreas originalmente de floresta, desconsiderando a supressão de vegetação em áreas de cerrado.

Esses dados foram integrados aos limites das áreas de assentamento, áreas indígenas, áreas de jazida mineral e aos locais de ocorrência de garimpo, utilizando o programa ArcGIS da ESRI.

Os dados sobre os limites das áreas indígenas e de assentamentos são provenientes do Sistema Compartilhado de Informações Ambientais, Siscom (IBAMA, 2008). Esse sistema foi desenvolvido pelo Centro de Sensoriamento Remoto, CSR, órgão especializado integrante da estrutura do IBAMA.

Os limites de áreas de jazida mineral e de ocorrência de garimpo encontram-se no Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico, ZSEE, realizado pelo Programa de Desenvolvimento Agroambiental do Estado de Mato Grosso, PRODEAGRO (SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL, 2008).

A integração do desflorestamento em áreas de assentamento foi realizada dividindo-se os dados em dois grupos, pois estes apresentam diferentes formatos: polígonos, compreendendo todo o limite da área do assentamento, e pontos, com indicação de um par de coordenadas do local do assentamento.

Primeiramente foi feita a integração entre os polígonos de desflorestamento e os de assentamento para avaliação do desflorestamento acumulado nos anos 2000 a 2005. Os dados neste formato representam trinta e um assentamentos, cuja soma de suas áreas totaliza 427 829 ha.

Em uma segunda fase, estimou-se o desflorestamento nos assentamentos representados por pontos. Para tal, criou-se um círculo ao redor de cada ponto (*buffer*), cuja área é igual à área nominal do respectivo assentamento. Os círculos criados foram integrados aos dados de desflorestamento para a estimativa do desflorestamento por assentamento nos períodos considerados. Este procedimento foi aplicado a um conjunto de dezesseis assentamentos, que totalizam uma área de 186 710 ha.

Os limites das áreas indígenas já se encontravam em formato poligonal e representam nove reservas que totalizam 3 666 395 ha. Estes dados foram integrados diretamente aos dados de desflorestamento acumulado no período estudado.

No caso das áreas de jazidas minerais (13 308 382 ha) e de garimpo (duas áreas que totalizam 18 948 ha), os dados disponíveis estão em formato poligonal. Porém, no caso de garimpo, a análise restrita ao local de ocorrência não permite retratar todo o impacto que esta atividade causa no seu entorno. O estabelecimento da lavra a fim de dar suporte à cultura do garimpo gera um aumento temporário do dinamismo econômico da região, resultando em alterações locais e regionais como a formação de núcleos urbanos e, sobretudo, rurais com presença de pastagens e agricultura. Desta forma, os resíduos da atividade garimpeira causam impactos na região (SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL, 2008), sendo necessário considerar a dinâmica em seu entorno. Para isso, foi criado um *buffer* de cinco quilômetros de raio a partir do centro dos polígonos representativos destas áreas, o qual foi integrado aos dados de desflorestamento acumulado nos anos de 2000 a 2005.

Com relação às jazidas, uma vez que são locais de ocorrência de determinado mineral onde pode ou não haver a lavra (SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL, 2008), neste estudo observaram-se somente as alterações ocorridas internamente.

3. Resultados alcançados

3.1. Organização da base de dados

3.1.1. Base de dados no Geoportal

O GeoPortal é um sistema de armazenamento e consulta à geoinformação produzido pelo Laboratório de Geoinformática da Embrapa Solos e seus laboratórios associados. Esta ferramenta permite *upload* e *download* de arquivos associados aos metadados, bem como a sua visualização, utilizando aplicativos conhecidos como servidores de mapas.

Os usuários não cadastrados têm permissão para consultar a área pública do Geo-Portal e realizar “*download*” dos arquivos de seu interesse. A página da área pública é disponibilizada após o usuário definir o idioma de sua preferência na página inicial do GeoPortal (Disponível em <http://mapoteca.cnps.embrapa.br/>) (Figuras 2 e 3).

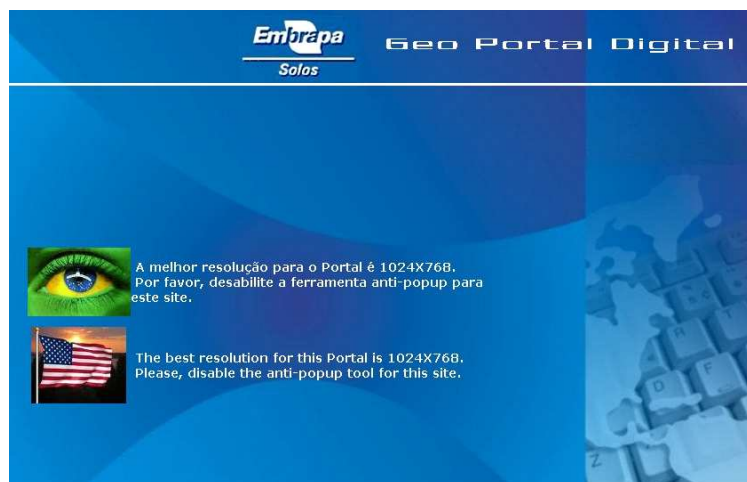


Figura 2. Página inicial (tela) do Geo Portal na Internet.



Figura 3. Página (tela) com os menus do Geo Portal na Internet.

Na página mostrada na Figura 3, o usuário tem a possibilidade de acessar os dados digitais sob duas formas de organização:

- Mapoteca, referente à geoinformação, estruturada em mapas existentes na Embrapa Solos (mapas compostos por mais de uma informação, com legenda padronizada) e metadados correspondentes, e
- Geoacervo, que contém dados geográficos e imagens georreferenciadas (separados por temas), bem como documentos, textos, relatórios e imagens, pertencentes aos projetos de pesquisa cadastrados.

No Geoacervo foram inseridos um total de 31 registros de dados da região da bacia hidrográfica do rio Xingu em Mato Grosso (Figura 4), incluindo base cartográfica, mapas de desmatamento, dos limites de municípios, das áreas indígenas, de solos, de aptidão agrícola dos solos, dos limites de áreas de garimpos e jazidas minerais, de assentamentos rurais e uso da terra.

Projeto:	Material:	Tipo:
PROJETO XINGU	BASE CARTOGRÁFICA DA BACIA DO RIO SUIÁ-MICU - BASE CARTOGRÁFICA-ZIP	Geoacervo
PROJETO XINGU	MAPA DA ?REA DESMATADA (2000) DA BACIA DO ALTO RIO XINGU-MT - DESMATAMENTO_2000-ZIP	Geoacervo
PROJETO XINGU	MAPA DA ?REA DESMATADA (2001) NA BACIA DO ALTO RIO XINGU-MT - DESMATAMENTO_2001-ZIP	Geoacervo
PROJETO XINGU	MAPA DA ?REA DESMATADA (2002) NA BACIA DO ALTO RIO XINGU-MT - DESMATAMENTO_2002-ZIP	Geoacervo
PROJETO XINGU	MAPA DA ?REA DESMATADA (2003) NA BACIA DO ALTO RIO XINGU-MT - DESMATAMENTO_2003-ZIP	Geoacervo
PROJETO XINGU	MAPA DA ?REA DESMATADA (2004) NA BACIA DO ALTO RIO XINGU-MT - DESMATAMENTO_2004-ZIP	Geoacervo
PROJETO XINGU	MAPA DA ?REA DESMATADA (2005) NA BACIA DO ALTO RIO XINGU-MT - DESMATAMENTO_2005-ZIP	Geoacervo
PROJETO XINGU	MAPA DA DELIMITAÇÃO DOS MUNICÍPIOS NA BACIA DO ALTO RIO XINGU-MT - MUNICÍPIOS-ZIP	Geoacervo
PROJETO XINGU	MAPA DAS TERRAS INDÍGENAS NA BACIA DO ALTO RIO XINGU-MT - TERRAS INDÍGENAS-ZIP	Geoacervo
PROJETO XINGU	MAPA DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO NA BACIA DO ALTO RIO XINGU-MT - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO-ZIP	Geoacervo
PROJETO XINGU	MAPA DE APTIDÃO E USO DO SOLO DA BACIA DO RIO SUIÁ-MI?U - MT	Mapoteca
PROJETO XINGU	MAPA DE APTIDÃO AGRÍCOLA DAS TERRAS DA BACIA DO ALTO RIO XINGU-MT - GEOMORFOLOGIA-ZIP	Geoacervo
PROJETO XINGU	MAPA DE APTIDÃO AGRÍCOLA DO SOLO, BACIA DO	Geoacervo

Mensagem: Selecionado(s) 31 registro(s).

Figura 4. Página (tela) exibindo o conteúdo do Projeto Xingu no Geoportal.

3.1.2. Organização e disponibilização de base de dados no Terra View

Os dados organizados no formato do Programa Terra View são os mesmos que encontram-se disponibilizados no Geoportal. Nesse formato os dados se encontram prontamente disponíveis para análises e consultas, o que pode ser realizado com o emprego de ferramentas disponíveis no programa Terra View. A Figura 5 apresenta uma tela do programa com o conteúdo do banco de dados.

A base de dados em Terra View foi disponibilizada para as prefeituras municipais de Canarana e Querência, para o Instituto Sócio Ambiental, para parceiros do projeto e técnicos que atuam na região. O uso dessa ferramenta foi favorecido através de um curso ministrado nos dois municípios citados: “Geoinformação para o planejamento da ocupação das terras na região da bacia do rio Xingu, em Mato Grosso”, em julho e agosto de 2009.

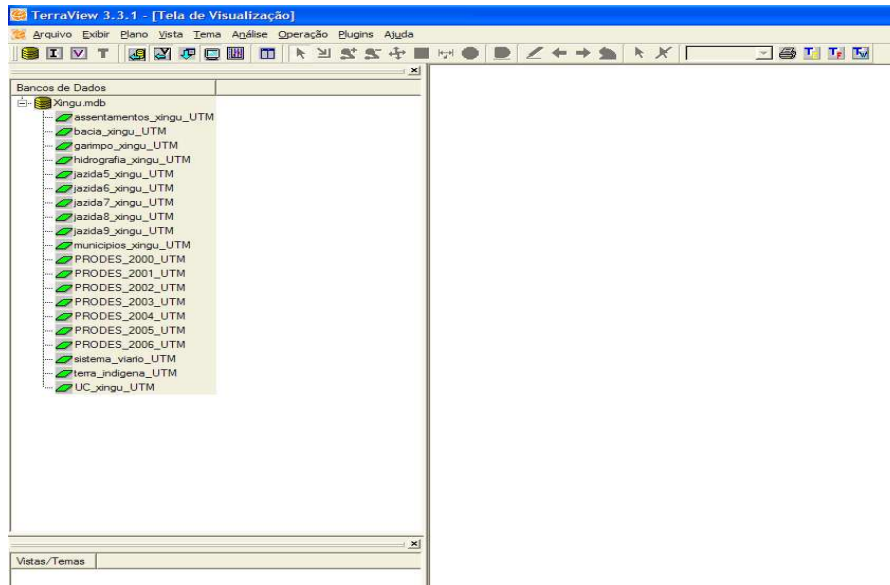


Figura 5. Tela do Terra View com conteúdo do banco de dados.

3.2. Evolução do desmatamento

O mapa de desmatamento (Figura 6) mostra a distribuição do desmatamento ocorrido na bacia hidrográfica do rio Xingu em Mato Grosso nos períodos: anterior a 1993 e entre 1993 e 2007 (ARVOR et al., 2010).

Resultados de pesquisa efetuada pelo Instituto Socioambiental (ISA) no projeto "Diagnóstico Socioambiental dos Formadores do Rio Xingu" mostram que a região dos formadores do rio Xingu historicamente foi alvo de grandes desmatamentos com a abertura de rodovias, a expansão de núcleos urbanos, a implantação de projetos agropecuários extensivos e a intensa extração de madeira.

Situada no "arco do desmatamento", ou seja, áreas com maior ocorrência de desmatamentos nos anos recentes, foi alvo de projetos econômicos governamentais de integração nacional, formando uma área de fronteira agrícola, a qual agrega o norte do Estado de Mato Grosso, o sul do Pará e parte de Rondônia.

Essa política de ocupação resultou na instalação de grandes projetos SUDAM em meados da década de 60 e na década de 70. Com a modernização da agricultura nos estados do Sul e Sudeste do país, ainda nesse período, o governo deu início aos projetos de colonização oficial, visando reassentar famílias expropriadas das zonas de conflito de terra e promover a ocupação definitiva da região. Mas foram os projetos de colonização privada, junto às cooperativas agrícolas mistas que prosperaram e, a partir do final da década de 70, induziram e conduziram uma grande leva de colonos produtores do Sul do país para a região dos formadores do Xingu.

Na década de 80, inaugura-se uma segunda fase da política de integração nacional, com os incentivos fiscais para a produção da soja nos cerrados e a descoberta da madeira no oeste do PIX. Inúmeras indústrias madeireiras se instalaram ao longo da rodovia Cuiabá-Santarém, por ser o único eixo de escoamento da produção para os mercados do Sul e do Sudeste do país. Esse novo mercado atraiu uma segunda leva de migrantes sulistas e, também, do Norte e Nordeste do país.

Como resultado dessa política de ocupação, o ritmo dos desmatamentos acelerou-se, levando a um consumo de mais de 33 mil quilômetros quadrados da cobertura vegetal original da região dos formadores do Xingu, que corresponde a 13% da área desmatada em todo o estado.

Na Figura 6, observa-se que a ocorrência de desmatamento na área do Parque Indígena do Xingu é menos intensa que no restante da área da bacia. A ocorrência do desmatamento em diferentes situações de uso da terra é apresentada no próximo item.

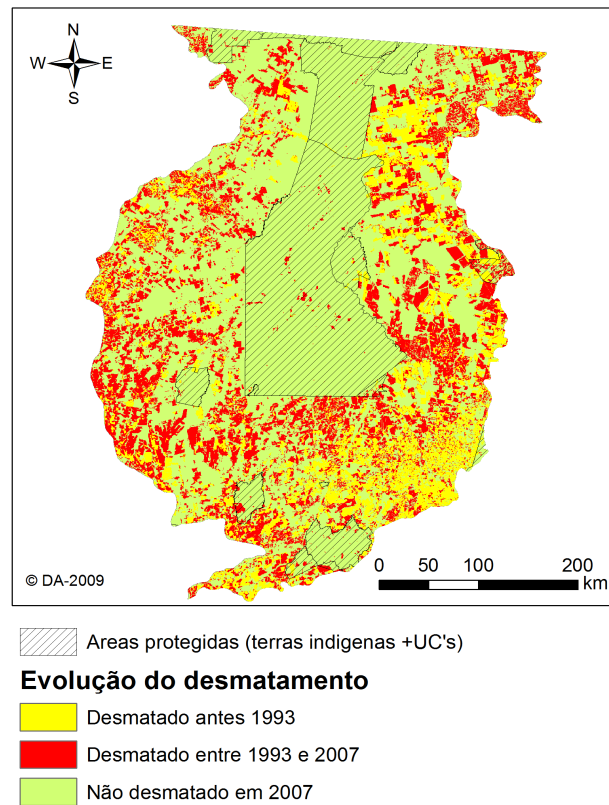


Figura 6. Evolução do desmatamento na bacia do Xingu.

3.3. Diagnóstico do desflorestamento

Como descrito na metodologia, a análise do desmatamento em diferentes situações de ocupação e uso da terra, devido à indisponibilidade de dados históricos para as áreas de cerrado, foi restrita à análise dos desflorestamentos. Seus resultados são apresentados a seguir.

3.3.1. Assentamentos Rurais

Para os assentamentos representados por polígonos, devido à grande amplitude nos valores de suas áreas, eles foram divididos em dois grupos: menores e maiores que 10 000 ha, permitindo melhor visualização dos resultados. A

Figura 7 apresenta a evolução do desflorestamento acumulado sobre os 31 assentamentos representados por polígonos e nas Tabelas 1 e 2, destaca-se a área total desflorestada em cada assentamento considerando a área original de floresta.

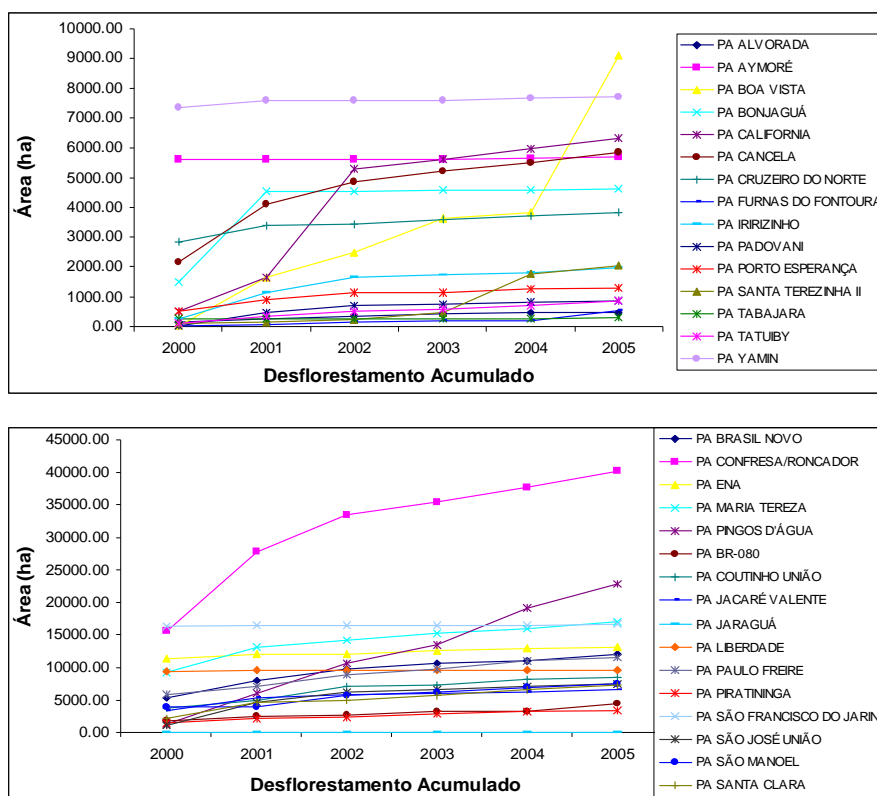


Figura 7. Evolução do desflorestamento acumulado no período 2000 a 2005 em áreas de assentamentos menores que 10.000 ha (acima) e maiores que 10.000 ha (abaixo), representados por polígonos.

A comparação entre as Tabelas 1 e 2 permite verificar que nos assentamentos menores que 10 000 ha o desflorestamento se deu de forma mais acentuada. Foram retirados 71,96% da área de floresta desses assentamentos, sendo que dos assentamentos com mais de 10 000 ha, a proporção de área de floresta retirada se reduz para 57,69%.

Tabela 1. Proporção do desflorestamento acumulado até 2005 nos assentamentos com menos de 10 000 ha, representados por polígonos.

ASSENTAMENTO	Área Total (ha)	Área original de floresta (ha)	Área desflorestada (ha)	Proporção de área desflorestada (%)
PA ALVORADA	760,97	732,54	481,13	63,67
PA AYMORÉ	5807,96	5803,50	5708,98	98,37
PA BOA VISTA	9174,97	9039,84	5369,90	59,40
PA BONJAGUÁ	6314,89	4963,93	4632,11	93,31
PA CALIFORNIA	7523,67	7544,75	6326,71	83,85
PA CANCELA	7824,52	6944,98	5832,14	83,97
PA CRUZEIRO DO NORTE	6437,36	6424,03	3816,06	59,40
PA FURNAS DO FONTOURA	974,71	651,48	535,98	82,27
PA IRIRIZINHO	3409,93	3230,02	1960,77	60,70
PA PADOVANI	1848,64	1801,92	869,71	48,26
PA PORTO ESPERANÇA	1410,83	1410,83	1294,41	91,74
PA SANTA TEREZINHA II	9824,11	7391,19	2033,51	27,51
PA TABAJARA	436,45	413,35	301,92	73,04
PA TATUIBY	2398,00	1968,53	856,41	43,50
PA YAMIN	7952,78	7947,20	7690,35	96,76

Tabela 2. Proporção do desflorestamento acumulado até 2005 nos assentamentos com mais de 10 000 ha, representados por polígonos.

ASSENTAMENTO	Área Total (ha)	Área original de floresta (ha)	Área desflorestada (ha)	Proporção de área desflorestada (%)
PA BRASIL NOVO	28506,94	21450,10	12105,52	56,43
PA CONFRESA/RONCADOR	57683,47	53932,48	40153,94	74,45
PA ENA	30041,76	27805,45	13058,79	46,96
PA MARIA TEREZA	21598,41	20254,34	17025,58	84,05
PA PINGOS D'ÁGUA	38850,50	37294,6	22813,05	61,16
PA BR-080	17182,67	16946,51	4436,14	26,17
PA COUTINHO UNIÃO	15662,05	10411,26	8440,78	81,07
PA JACARÉ VALENTE	10056,12	10006,86	6522,46	65,17
PA JARAGUÁ	19197,19	312,19	43,86	14,04
PA LIBERDADE	18025,11	17044,84	9535,37	55,94
PA PAULO FREIRE	17470,85	17281,33	11543,14	66,79
PA PIRATININGA	17952,55	3851,98	3317,28	86,11
PA SÃO FRANCISCO DO JARINÁ	17125,42	17095,05	16627,97	97,26
PA SÃO JOSÉ UNIÃO	14364,51	13959,51	7357,35	52,70
PA SÃO MANOEL	12672,38	8902,76	7425,56	83,04
PA SANTA CLARA	19340,13	18210,58	7346,04	40,33

A evolução do desflorestamento acumulado e da área total desflorestada nos 15 assentamentos representados por pontos (pares de coordenadas) é apresentada na Figura 8 e Tabela 3.

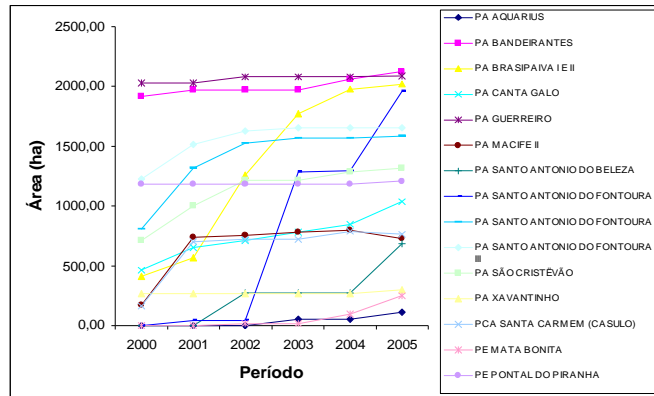


Figura 8. Evolução do desflorestamento acumulado no período 2000 a 2005 em áreas de assentamentos representadas por pontos.

Tabela 3. Proporção do desflorestamento acumulado até 2005 nos assentamentos representados por pontos.

Assentamento	Área do Assentamento (ha)	Área original de floresta (ha)	Área desflorestada (ha)	Proporção da área desflorestada (%)
PA AQUARIUS	2264,66	2252,49	114,25	5,07
PA BANDEIRANTES	2268,72	2268,72	2126,93	93,75
PA BRASIPAIVA I E II	2267,36	2267,36	2024,13	89,27
PA CANTA GALO	2268,53	2242,38	1037,59	46,27
PA GUERREIRO	2268,67	2091,65	2050,69	98,04
PA MACIFE II	2268,64	2268,64	724,82	31,94
PA SANTO ANTONIO DO BELEZA	2268,81	2021,94	683,48	31,11
PA SANTO ANTONIO DO FONTOURA I	2267,29	2196,65	1961,44	86,51
PA SANTO ANTONIO DO FONTOURA II	2268,60	2267,29	1586,59	69,65
PA SANTO ANTONIO DO FONTOURA III	2268,80	2268,06	1655,90	73,26
PA SÃO CRISTÓVÃO	2211,67	2260,11	1315,76	65,07
PA XAVANTINHO	2268,07	2268,07	302,98	13,35
PCA SANTA CARMEM (CASULO)	2257,87	2257,87	762,81	33,78
PE MATA BONITA	2261,65	2261,65	245,73	10,86
PE PONTAL DO PIRANHA	2261,45	2022,94	1203,36	59,48

Nos assentamentos representados por pontos foi constatado um desflorestamento de 57,06% dos 33 215 ha de área original de floresta até o ano de 2005.

O estudo mostrou que do total da área original de floresta presente em todos os assentamentos, que era de 394 243 ha, 64% havia sido desflorestada até o ano de 2005.

3.3.2. Terras Indígenas

A Figura 9 representa a evolução do desflorestamento acumulado observado no período entre 2000 e 2005 nas reservas indígenas e a Tabela 4 suas áreas. Pode-se perceber que o desflorestamento ocorreu em períodos específicos e apenas em três das nove reservas. Na reserva Maraiwat-sede houve um desflorestamento contínuo e praticamente uniforme no período de estudo. Na reserva Parque do Xingu o desflorestamento ocorreu até o ano 2002 e, nos anos subsequentes, cessou. Por fim, na reserva Naruwoto o desflorestamento ocorreu apenas entre os anos de 2002 e 2003.

O desflorestamento em todas as áreas indígenas totaliza 3,79% da sua área original de floresta.

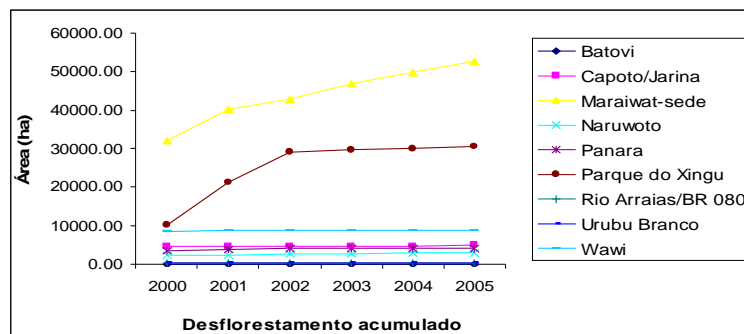


Figura 9. Evolução do desflorestamento acumulado no período 2000 a 2005 nas terras indígenas.

Tabela 4. Proporção do desflorestamento acumulado até 2005 nas terras indígenas.

Terra Indígena	Área total de terra indígena (ha)	Área original de floresta (ha)	Área desflorestada (ha)	Proporção de área desflorestada (%)
Batovi	5041,97	4040,25	93,59	2,31
Capoto/Jarina	635203,71	489104,64	5084,18	1,03
Maraiwatsede	95607,71	91325,54	52689,73	57,69
Naruwoto	10541,37	10345,55	7629,12	73,74
Panara	113651,5	85597,12	4051,03	4,73
Parque do Xingu	2643443,89	2062541,63	30092,45	1,45
Rio Arraias/BR 080	12169,02	12168,49	310,06	2,54
Urubu Branco	879,7	867,81	395,4	45,56
Wawi	149856,99	123021,23	8657,52	7,03

3.3.3. Jazidas Minerais

Os resultados da integração dos limites das jazidas minerais e do desflorestamento acumulado no período 2000 a 2005 são apresentados na Figura 10 e Tabela 5. Inicialmente, trabalhou-se com dados de seis jazidas inseridas na bacia hidrográfica do rio Xingu. Porém uma dessas jazidas, denominada XLVII, possui área muito grande, praticamente equivalente à da bacia estudada. Como o desflorestamento nessa área envolve não apenas os efeitos da sua condição de jazida, mas também abrange assentamentos e áreas indígenas, foi eliminada da análise.

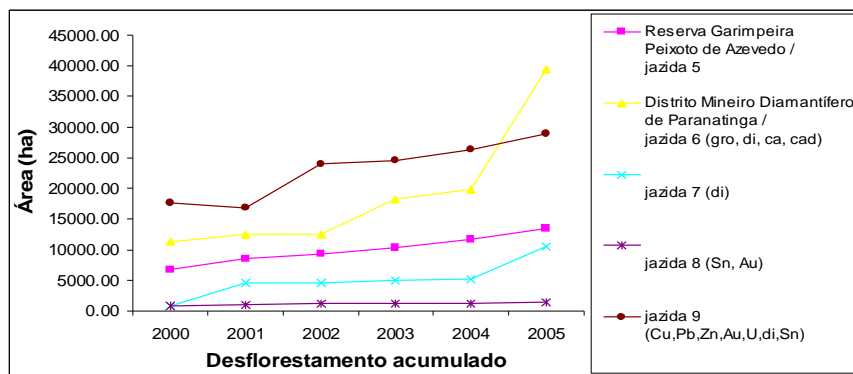


Figura 10. Evolução do desflorestamento acumulado no período 2000 a 2005 nas áreas de jazidas minerais.

Tabela 5. Proporção do desflorestamento acumulado até 2005 nas áreas de jazidas minerais.

Identificação Da Jazida	Área total da jazida (ha)	Área de Floresta (ha)	Área desflorestada (ha)	Proporção de área desflorestada (%)
Reserva Garimpeira Peixoto de Azevedo / jazida 5	61334,91	61170,49	13551,47	22,15
Distrito Mineiro Diamantífero de Paranatinga / jazida 6	280407,27	29416,51	19745,8	67,12
jazida 7 (di)	35261,02	9273,78	5216,65	56,25
jazida 8 (Sn, Au)	12200,69	10448,06	1325,3	12,68
jazida 9 (Cu,Pb,Zn,Au,U,di,Sn)	328988,27	238922,29	28891,82	12,09

Observa-se na Tabela 5 que as jazidas 6 e 7, onde há a ocorrência de diamante, apresentaram a maior proporção de sua área original de floresta desflorestada. Porém, cabe ressaltar que as áreas de jazida não são de uso exclusivo para exploração mineral, aceitando outros usos. Portanto, para uma análise mais minuciosa do desflorestamento devido às atividades nas jazidas, seria necessário um levantamento das demais atividades inseridas nessas áreas e seus impactos sobre as áreas de floresta.

No conjunto formado pelas 5 áreas de jazida analisadas, foram desflorestados 19,68% dos 349 231 ha de sua área original de floresta.

3.3.4. Garimpos

Uma das duas áreas de garimpo e toda a região de influência, representada pelo *buffer* de 5 km de raio, estavam completamente inseridos em área de não floresta, sendo retirados desta análise.

No período analisado, o desflorestamento em áreas sob a influência de garimpo ocorreu principalmente entre os anos de 2002 e 2004 (Figura 11). O *buffer* apresenta uma área de 9 509 ha, com 7 543 ha originalmente cobertos por floresta, sendo que 4 599 ha ou 60,97% foi desflorestado.

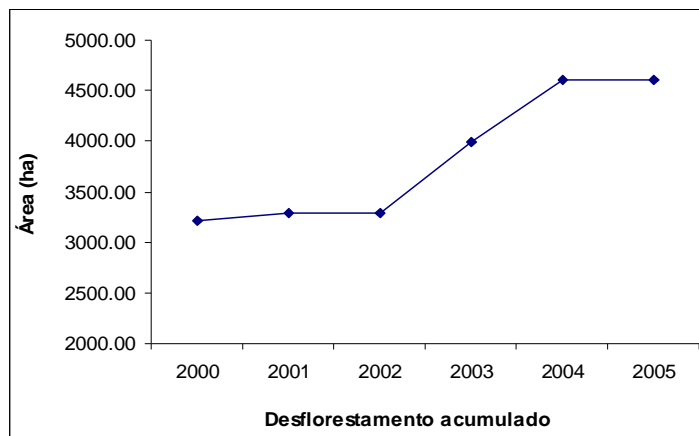


Figura 11. Evolução do desflorestamento acumulado no período 2000 a 2005 na área de *buffer* do garimpo.

4. Considerações

O uso de geotecnologias, através do inventário e organização de uma base de dados em ambiente de sistema de informação geográfica e do uso de ferramentas de análise espacial, permitiu analisar o desflorestamento na bacia do rio Xingu no MT e sua dinâmica.

O estudo mostrou que, dentre as situações de ocupação estudadas (áreas de assentamentos, terras indígenas, jazidas minerais e garimpos), a maior área desflorestada em valores absolutos e relativos ocorre nas áreas de assentamentos rurais, com 253 259 ha ou 64% desflorestados até 2005. Em seguida, têm-se as áreas de influência de garimpos, com 4 599 ha ou 60,97% desflorestados.

Esses resultados permitiram conhecer a distribuição da ocorrência dos desmatamentos na área da bacia do rio Xingu e sua dinâmica, configurando-se como importantes subsídios à definição de políticas públicas apropriadas a essa realidade diversa.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pelo financiamento do projeto; aos parceiros Instituto Socioambiental, Prefeitura Municipal de Canarana, Prefeitura Municipal de Querência e Universidade do Estado de Mato Grosso pelos dados e informações fornecidos; e à SEPLAN, SEMA, AMAZON e INPE pelos dados fornecidos.

Referências

ARVOR, D.; MEIRELLES, M. S. P.; VARGAS, R.; SKORUPA, L. A.; FIDALGO, E. C. C.; DUBREUIL, V.; HERLIN, I.; BERROIR, J. P. Monitoring land use changes around the indigenous lands of the Xingu basin in Mato Grosso, Brazil. In: IEEE INTERNATIONAL GEOSCIENCE AND REMOTE SENSING SYMPOSIUM, 30., 2010, Honolulu. **Proceedings...** Honolulu: IEEE, 2010. 4 p.

ARVOR, D.; DUBREUIL, V.; MEIRELLES, M. S. P. Análise da intensificação da agricultura no Mato Grosso a partir de dados TRMM 3B42 e de séries temporais MODIS/EVI. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009. Natal. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2009a, p. 1339-1345.

ARVOR, D. **Etude par télédétection de la dynamique du soja et de l'impact des précipitations sur les productions au Mato Grosso (Brésil)**. 2009b. 396 f. Thesis (PhD in Geography) - Université Rennes 2, Rennes.

ARVOR, D.; DUBREUIL, V.; RONCHAIL, J.; MEIRELLES, M. S. P. Apport des données TRMM à l'étude des précipitations au Mato Grosso. **Climatologie**, v. 5, p. 49-69, 2008a.

ARVOR, D.; MEIRELLES, M. S. P.; MARTORANO, L.; JONATHAN, M.; DUBREUIL, V.; HERLIN, I.; BERROIR, J-P. Séries temporais de EVI/MODIS na identificação da dinâmica da soja em sistema plantio direto no Mato Grosso, Brasil. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO, 17., 2008b. Rio de Janeiro **Anais...** Rio de Janeiro, Embrapa Solos, 2008b. 4 p.

ARVOR, D.; DUBREUIL, V.; MEIRELLES, M. S. P. Détection de situations à risque pour la culture du soja à partir de données satellitaires TRMM et MODIS. In: COLLOQUE DE L'ASSOCIATION INTERNATIONALE DE CLIMATOLOGIE, 21., 2008c Montpellier. **Actes...** Montpellier: AIC, 2008c. p. 99-104.

ARVOR, D.; SANTANNA NETO, J. L.; DUBREUIL, V.; ALMEIDA, I. V.; MEIRELLES, M. S. P. Análise dos perfis temporais de EVI/MODIS para o monitoramento da cultura da soja no Estado de Mato Grosso, Brasil. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13., 2007. Florianópolis. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2007. p. 51-58.

EMBRAPA SOLOS. **Geoportal da mapoteca digital da Embrapa Solos**. Disponível em: <<http://mapoteca.cnps.embrapa.br>>. Acesso em: 9 nov. 2008.

IBGE. **Produção agrícola municipal:** culturas temporárias e permanentes: 1990-2006. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 10 out. 2007.

INPE. **Projeto terra view.** Disponível em: < <http://www.dpi.inpe.br/terraview/index.php> > . Acesso em: 24 ago. 2010.

JONATHAN, M.; MEIRELLES, M. S. P.; BERROIR, J. P.; HERLIN, I. Regional scale land use/land cover classification using temporal series of MODIS data. In: ISPRS MID-TERM SYMPOSIUM, 2006. Enschede. **From pixels to processes: proceedings...** 2006. **Proceedings...** ISPRS, 2006. 6 p. Disponível em: < <http://www.isprs.org/proceedings/XXXVI/part7/wg%2005.html> > . Acesso em: 14 set. 2010.

MONTEIRO, R. R.; FIDALGO, E. C. C.; MEIRELLES, M. S. P.; PEDREIRA, B. da C. C. G.; CASTANHEIRA, M. V. e S.; SKORUPA, L. A. Dinâmica do desflorestamento e uso das terras na região dos formadores do rio Xingu. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 14., 2009. Natal. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2009. p. 6005-6012.

INPE. **Projeto de desflorestamento da Amazônia.** Disponível em: < <http://www.obt.inpe.br/prodes> > . Acesso em: 29 out. 2008.

IBAMA. **Sistema compartilhado de informações ambientais.** Disponível em: < <http://siscom.ibama.gov.br/> > . Acesso em: 29 out. 2008.

Y IKATU XINGU. **O que é.** Disponível em: < <http://www.yikatuxingu.org.br/a-campanha> > . Acesso em: 20 out. 2008.

Y IKATU XINGU. **A fonte da vida para índios e não-índios.** Disponível em: < <http://www.socioambiental.org/inst/camp/xingu/pgn/rioxingueregio.html> > . Acesso em: 24 ago. 2010.

SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL (Mato Grosso). **Zoneamento sócio-econômico-ecológico.** Disponível em: < <http://www.seplan.mt.gov.br/html/internas.php?tabela=paginas&codigoPagina=139> > . Acesso em: 29 out. 2008.

Embrapa

Solos