

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Geografia

Campus de Aquidauana.

***O Avanço do Desmatamento na região
central da Bacia Hidrográfica do
Rio Coxim – Uma Análise
Multitemporal***

Lucimeire Brandão Carlonga de

Aquino

Aquidauana

2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Geografia

Campus de Aquidauana.

O Avanço do desmatamento na região central da
Bacia Hidrográfica do Rio Coxim -
Uma Análise Multitemporal

Dissertação apresentada no curso de mestrado em Planejamento e Gestão Ambiental, da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – Campus de Aquidauana, como requisito parcial à obtenção do título de mestre, sob a orientação do professor Dr. Sergio Wilton Gomes Isquierdo.

Aquidauana

2008

Banca Examinadora

Orientador: Prof. Dr. Sergio Wilton Gomes Isquierdo

Prof. Dr. Julio César Gonçalves

Prof. Dr. Wallace de Oliveira

SUMÁRIO:**Páginas**

Resumo	i
Abstract	ii
Listas de Tabelas	iii
Lista de Figuras	iv
Listas de fotos	ix
1 - Introdução	02
2 - Localização	05
3 - Breve Histórico da expansão agropecuária na região	09
4 - Região central da Bacia Hidrográfica do rio Coxim.	12
5 - Metodologia	27
6 - O avanço do desmatamento na região central da bacia do rio Coxim.	37
7 – Quantificação da área desmatada	49
8 - Considerações finais	59
9 - Bibliografias	60
10 - Anexos	65

Resumo

A Bacia hidrográfica do rio Coxim tem uma área de 774.230 ha, o trabalho envolve 43% dessa área, cerca de 319.900 ha correspondendo à região central da bacia hidrografia onde a dinâmica agropecuária é intensa. O alto índice de desmatamento traz danos ao meio ambiente, às erosões e voçorocas são processos freqüentes nessa região. Na década de 70 cerca de 20% dessa área já se encontrava desmatada permanecendo continuamente o avanço, chegando a 2006 com 75% do total da área desprovida da vegetação nativa. O objetivo desse trabalho foi mapear, quantificar e analisar o avanço do desmatamento para os anos de 1997, 2000 e 2006 através da interpretação de imagens do satélite e observações no campo. Observou-se que nos últimos anos o desmatamento foi conduzido de forma contínua sem respeitar as leis ambientais e sem a recomposição da vegetação. A área total do desmatamento acumulado até 1997 foi quantificada em 158.100 ha (49%) do total da área. Para o ano de 2000 o valor do desmatamento foi de 197.300 ha (62%), o avanço foi de 39.200 ha, em um prazo de três anos. Já em 2006 o desmatamento foi quantificado em 237.500 ha (75%), o avanço de 2000 a 2006 chegou a 40.200 ha, restando em 2006 apenas 25% de área provida de vegetação. O desmatamento segue na porção central, leste e sudeste da área em estudo, observando o avanço do desmatamento de 1997 a 2000 entende-se que em um prazo de três anos o desmatamento avançou rapidamente comparado a 2000 e 2006, sem planejamento e gestão da bacia hidrográfica. A agricultura e pecuário são praticadas sobre áreas de cerrados, as práticas de conservação dos remanescentes da vegetação e do solo são inadequadas, os solos são transportados em grandes massas para as partes baixas, com a falta da cobertura vegetal, e com a movimentação dos solos os rios recebem toda essa carga de sedimentos, iniciando-se o processo de assoreamento.

Palavras-chave: degradação ambiental, sensoriamento remoto, SIG.

Abstract

The deforestation has been one of the main causes of environmental degradation. Without previous planning, the deforestation causes damages sometimes irreversible to the environment and humanity, because of the decrease in the biodiversity and natural resources. The quantification of the deforestation using the remote sensing and geographical information systems technology has been shown itself a powerful tool for the control, monitoring and planning of the land use and nature conservancy. The present work evaluated the deforestation in 1997 and 2000, 2006.

Landsat 5 TM Landsat 7 ETM and CBERS, were co-registered and interpreted through visual and digital classification. The image classifications were calibrated through GPS georeferenced digital pictures for ground true. The total area was quantified as 319.900 ha. The deforested areas quantified for 1997 were 158.100 ha (49%) and for 2000 were 197.300 ha (62%) and for 2006 were 237.500 ha (75%).

Keywords: environmental degradation, remote sensing, GIS.

Lista de Tabelas

Tabela 01 - Pressão do gado sobre o solo	13
Tabela 02 - Pecuária desenvolvida na região	15
Tabela 03 - Principais culturas na área estudada	16
Tabela 04 - Quantificação do desmatamento	53
Tabela 05 - Área com cobertura vegetal nativa	54

Lista de Figuras

01 - Localização da área de estudo na Bacia do alto Taquari	05
02 - Drenagem	08
03 - Área de estudo na Bacia do alto Taquari	11
04 - Rio sem vegetação ciliar	18
05 - Ponto de coordenada	20
06 - Seleção das cenas na imagem CBERS, 2006.	33
07 - Georreferenciamento das imagens	33
08 - Imagem Landsat georreferenciada e recortada, ano de 1997.	34
09 - Imagem Landsat georreferenciada e recortada, ano de 2000.	35
10 - Imagem CBERS georreferenciada e recortada, ano de 2006.	36
11 - Sobreposição do desmatamento 2000 sobre imagem CBERS	39
12 - Desmatamento 1997 sobre a imagem Landsat 1997.	41
13 - Desmatamento 2000 sobre a imagem 1997	42
14 - Desmatamento 2006 sobre imagem 1997.	43
15 - Área percorrida no campo	45
16 - Desmatamento para o ano de 1997	50
17 - Desmatamento para o ano de 2000	51
18 - Desmatamento para o ano de 2006	52
19 - Gráfico do desmatamento	54
20 - Gráfico da cobertura vegetal	54
21 - Sobreposição do Desmatamento 1997 sobre o Desmatamento 2000	55
22 - Sobreposição do Desmatamento 1997 sobre o Desmatamento 2006	56
23 - Sobreposição do Desmatamento 1997, 2000 e 2006	57

Lista de Fotos

01 - Criação de bovinos	14
02 - Criação de eqüinos	14
03 - Margem do rio Coxim desprovida da vegetação ciliar	20
04 - Áreas de encosta desprovida de vegetação	21
05 - Solo desprovido de vegetação	22
06 - Voçorocas na área de estudo	38
07 - Município de São Gabriel do Oeste	44
08 - A agricultura praticada de forma extensa.	44
09 - Área de lazer nas proximidades do rio	46
10 - Encontro do rio Coxim com o rio Taquari	47

Fotos cedidas por Carlos Padovani 2005 - EMBRAPA Pantanal.

**“Sem critério, com consentimento
Retiraram as matas ciliares
Fizeram Desmatamento
Teve inicio uma tragédia sem alarido
O rio Taquari começou a ser destruído”.**

Manoel Vitorio.

Dedicatória

Aos meus filhos ofereço essa vitória, ao meu esposo Cláudio um grande colaborador. A minha irmã Lucimark, uma amiga incansável. E finalmente a minha mãe que sempre esteve orando por mim.

Agradecimentos

A Embrapa Pantanal que abriu as portas para o desenvolvimento deste trabalho, ao Sergio Galdino (pesquisador da Embrapa), a estagiaria Mariane Letícia (Embrapa), ao chefe do laboratório de Geoprocessamento Luis Pellegrin (Embrapa), aos professores wallace e Sakamoto que me orientaram nas correções (UFMS), ao professor Sergio isquierdo que confiou em mim e com muita paciência me orientou neste trabalho (UFMS), e ao meu amigo Carlos Padovani que me ajudou e me ensinou a querer ir sempre mais longe e não desistir (Pesquisador, Embrapa Pantanal). Enfim a todos que direta ou indiretamente contribuíram.

Obrigado!

Ficha Catalográfica

Aquino, Lucimeire Brandão

O Avanço do desmatamento na região central da Bacia Hidrográfica do Rio Coxim

- Uma Análise Multitemporal/ Lucimeire Brandão Aquino – Aquidauana, 2008.

67p.

Orientador: Prof. Dr. Sergio Wilton Gomes Isquierdo.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – Campus de Aquidauana.

Bibliografia.

1 - Degradação ambiental 2. Sensoriamento remoto 3. SIG

I - Isquierdo, Sergio Wilton Gomes. II - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul - Campus de Aquidauana. III - Título.

1- INTRODUÇÃO

As implicações do aquecimento global nos processos geomorfológicos e a sensibilidade dos sistemas a essas mudanças são questões importantes. Uma das questões de maior sensibilidade refere-se aos impactos potencialmente irreversíveis, ou, ainda, aos impactos de reversão extremamente difícil, longo e custoso (Thomas e Allison, 1993). Os recursos florísticos, ou vegetais, apesar de serem enquadrados no grupo dos recursos renováveis, podem se esgotar, em especial em áreas onde sua exploração não leve em conta os riscos e os danos associados a um aproveitamento imediatista e irracional. Isso porque as atividades desenvolvidas pelos seres humanos tendem promover o desmatamento de grandes áreas. Muitas vezes as conseqüências são irreversíveis para o meio ambiente, como por exemplo, o desaparecimento de algumas espécies vegetais e a desertificação de amplas regiões, causando ainda vários outros desequilíbrios de natureza social e cultural (Conti e Furlan, 1996).

As bacias hidrográficas sofrem constantemente com as ações antropicas a bacia do rio Coxim é um exemplo claro da intervenção humana sem controle, essa região apresenta graves problemas de erosões e o desmatamento é desenvolvido de forma contínua, disponibilizando grandes cargas de sedimentos para as partes baixas. “A pecuária extensiva em pastagens plantada é responsável pelo fornecimento de sedimentos para planície pantaneira, as áreas em processos erosivos encontram-se principalmente nas altas e médias vertentes dos principais rios e de seus afluentes, bem como ao longo das faixas marginais de estradas federais, estaduais, municípios, caminhos e estradas de serviços rurais. A concentração de pontos disseminados de processos erosivos agressivos encontra-se nos caminhos do gado com a intensificação do pisoteio, em áreas de pastagens os processos erosivos são mais agressivos” (Vieira, et al. 2005). A natureza da vegetação (altura, estrutura, e espaçamento) é de extrema relevância no controle dos processos erosivos, reduzindo mais ou menos a quantidade de chuva que chega aos solos, bem como diminuindo correspondentemente o efeito do impacto das gotas de chuva sobre a

superfície (Goudie, 1995). Com uma cobertura vegetal natural, há uma menor probabilidade da ocorrência de processos erosivos acelerados, a cobertura vegetal tem um papel preponderante, não só através da proteção contra o impacto direto das gotas de chuva, diminuindo assim a erosão por splash, mas também na produção de húmus (produto da decomposição parcial dos restos vegetais na primeira camada do solo), que proporciona melhor estrutura para os solos. Contribui também para diminuir as taxas de erosões, porque aumenta a bioporosidade, aumentando em consequência a permeabilidade desses solos; ou seja, graças a isso os solos florestais possuem maior capacidade de infiltração. As raízes igualmente contribuem para a infiltração das águas, dessa forma a remoção das florestas, quer seja para a agricultura ou expansão urbana ou pecuária tende a promover uma aceleração dos processos erosivos e dos movimentos de massa (Goudie, 1992).

Entre as bacias que contribuem para as inundações sazonais do pantanal, a bacia do rio Taquari se sobressai, não só pela expressiva área de drenagem, mas também, porque o rio Taquari está construindo na planície do pantanal, um dos maiores leques aluvial do mundo, com uma área de aproximadamente 50.000 km², o que representa 36% do Pantanal (Braun, 1977). O taquari é um dos maiores afluentes do rio Paraguai, a nascente do planalto central encontra-se a 900m de altitude no mato grosso, a maior parte da Bacia do Alto Taquari está localizada no estado do MS 86,5% e o restante em MG 13,5% (Galdino et al, 2003), ao entrar no Mato Grosso do Sul recebe as águas do rio coxim e entra na planície seguindo até a foz do rio Paraguai, a nascente no planalto sofre a primeira grande agressão recebendo uma enxurrada de sedimentos, resultado das ações no planalto da bacia do Alto Taquari. O planejamento, os estudos e o monitoramento ambiental são fatores importantes no desenvolvimento social, muitos problemas ambientais poderiam ser evitados se esses fatores fossem levados a sério, mas o que podemos observar atualmente é a ação antropica descontrolada, sem olhar para o futuro bem próximo. O desmatamento indiscriminado nas Bacias hidrográficas que integram a BAT (Bacia do Alto Taquari) está causando uma grande devastação no solo dessa região e consequentemente assoreando o rio Coxim e Taquari.

Na década de 70 com a expansão das fronteiras através do incentivo do governo houve uma grande procura na Bacia do Alto Taquari, trazendo desenvolvimento na economia, mas unida a ela uma grande devastação da vegetação nativa e a retirada das matas ciliares. Para entender melhor esse processo de ocupação e avanço do desmatamento é necessário estudar a Bacia do Alto Taquari em uma escala menor, em questão de bacias isoladas, por isso esta pesquisa procurou desenvolver um estudo multitemporal do desmatamento na região central da bacia hidrográfica do rio Coxim, essa região já se encontrava com um índice de 20% de sua área desmatada na década de 70, sendo uma das maiores contribuintes no transporte de sedimentos para o rio Taquari.

As ações desenvolvidas pelos homens no ambiente natural alteram o equilíbrio de uma natureza que não é estática, mas que apresenta quase sempre um dinamismo harmonioso em evolução estável e contínua, quando não afetada pelo homem. Não é preciso muito esforço para perceber que as ações elaboradas pelo homem no ambiente deveriam ser precedidas por um minucioso entendimento desse ambiente e das leis que regem seu funcionamento, e para isso é necessário elaborar-se diagnósticos ambientais adequados. “Tal radiografia ecológica” deve fornecer diretrizes as quais permitam imprimir modificações que minimizem os efeitos negativos através de medidas técnicas preventivas ou corretivas, o que não significa que o ambiente, com isso seja preservado (Ross, 1990).

“O bem estar das futuras gerações, com relação à biodiversidade e aos recursos naturais renováveis, é, sem dúvida, uma responsabilidade e um dever das atuais gerações que deverão assegurar que sejam usados de maneira adequada, para que garanta a sua produtividade sustentável no futuro” (Cunha, 1999).

2 – LOCALIZAÇÃO

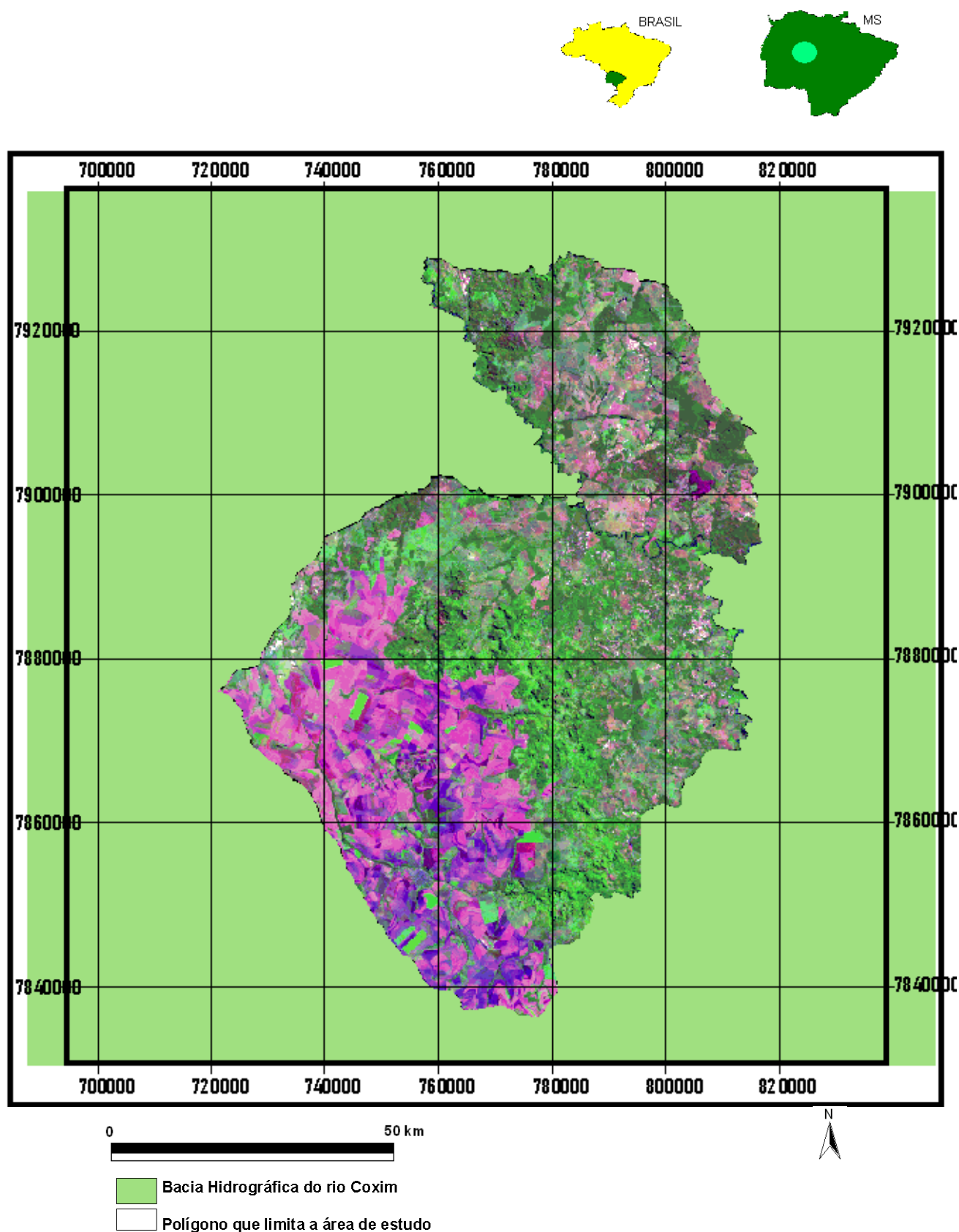


Figura 1 – Localização da área de estudo na região central da Bacia Hidrográfica do rio Coxim, no Mato Grosso do Sul e no Brasil, imagem (2000).

A área de estudo está limitada ao norte pela chapada do rio correntes/itiquira através da escarpa da Serra Preta, a oeste pelo Planalto de Maracaju, Campo Grande, a leste pela chapada das Emas a Sul o Planalto de Campo Grande e a sudeste pela chapada de São Gabriel, a área total estudada é de 319.900 ha cerca de 43% da Bacia Hidrográfica do rio Coxim que tem uma área total de 744.230 ha (Galdino et al. 2003).

2.1 – Caracterização da área de estudo

Clima - O regime de chuvas é tropical, com total anual que varia de 800 a 1.200 mm. Apresenta dois períodos: o chuvoso e seco, o chuvoso vai de outubro a março, quando ocorrem 80% do total da chuva anual e o seco corresponde de abril a setembro. A temperatura média anual do ar é de 25,5°C, com média anual das mínimas máximas de 20°C e 32°C, respectivamente. A temperatura máxima absoluta chega a ultrapassar 40°C entre setembro e janeiro e as mínimas absolutas ocorrem entre maio a agosto sendo comum o resfriamento abaixo de 10°C, as estações do ano nessa região são bem definidas (Vieira et al. 2004).

Geologia e Geomorfologia - Uma depressão interior drenada pelas bacias dos rios Taquari/Coxim e seus afluentes, pelo rio Piquiri, ribeirão Camapuã e ribeirão Figueirão, esse rebaixamento parece ter sua origem ligadas a grande incidência de falhas na área que introduziram ao maior vigor dos processos erosivos e aos arenitos de Formação Botucatu que são muito friáveis. O embasamento estrutural é dado pela formação Botucatu, com arenitos e ólicos avermelhados a róseos, com estratificação Cruzada, e pela formação Serra Geral mais ao Sul, com derrames basálticos com lentes de arenitos eólicos, basaltos cinza-escuros e esverdeados (Vieira et al. 2004). A bacia do rio Coxim, nasce em uma área mais elevada dentro do Planalto Maracaju - Campo Grande, conhecida como Chapada de São Gabriel. Em seu baixo curso recebe seu principal afluente que é o rio Jauru. É uma grande superfície, pouco dessecada com formas erosivas tabulares e formas convexas amplas espalhadas por toda a área, cortando o Planalto em sentido N-S, na parte da serra Preta até a altura do rio Jauru aparecem escarpas estruturais abaixo de 200m, que correspondem às serras da

Barretina, das Torrinhas do Barreiro, do Caracol e de São Domingos. Na parte Sul onde faz contato com a Formação Serra Geral, aparece a Serra de Camapuã (Vieira et al. 2004).

Pedologia - Os solos são neossolo quartzarênico que são solos profundos, e bem drenados constituídos de grãos de quartzo do tamanho areia, e solos argissolos cuja principal característica é o horizonte B textural.

Vegetação - A vegetação original constitui-se por Savana arbórea aberta, Savana florestada, Savana/ floresta estacional semidecidual e Mata de Galeria ao longo dos rios, hoje quase totalmente substituída por pastagem plantada e agricultura (principalmente o plantio de soja e milho).

Canal de drenagem – No canal anastomosado os rios são formados por condições hidrológicas especiais, relacionadas com a carga sedimentar. Rios que transportam cerca de 50% da carga arrastadas no leito e não tem energia suficiente para transportá-la até a foz, o material é abandonado no próprio leito, para ser retomado no curso de cada cheia. Criam-se obstáculos naturais que obrigam a mudança de curso do talvegue ou a ramificação dos talvegues. Surgem canais secundários rasos que circundam zonas de deposição (ilhas e cordões de acumulação).

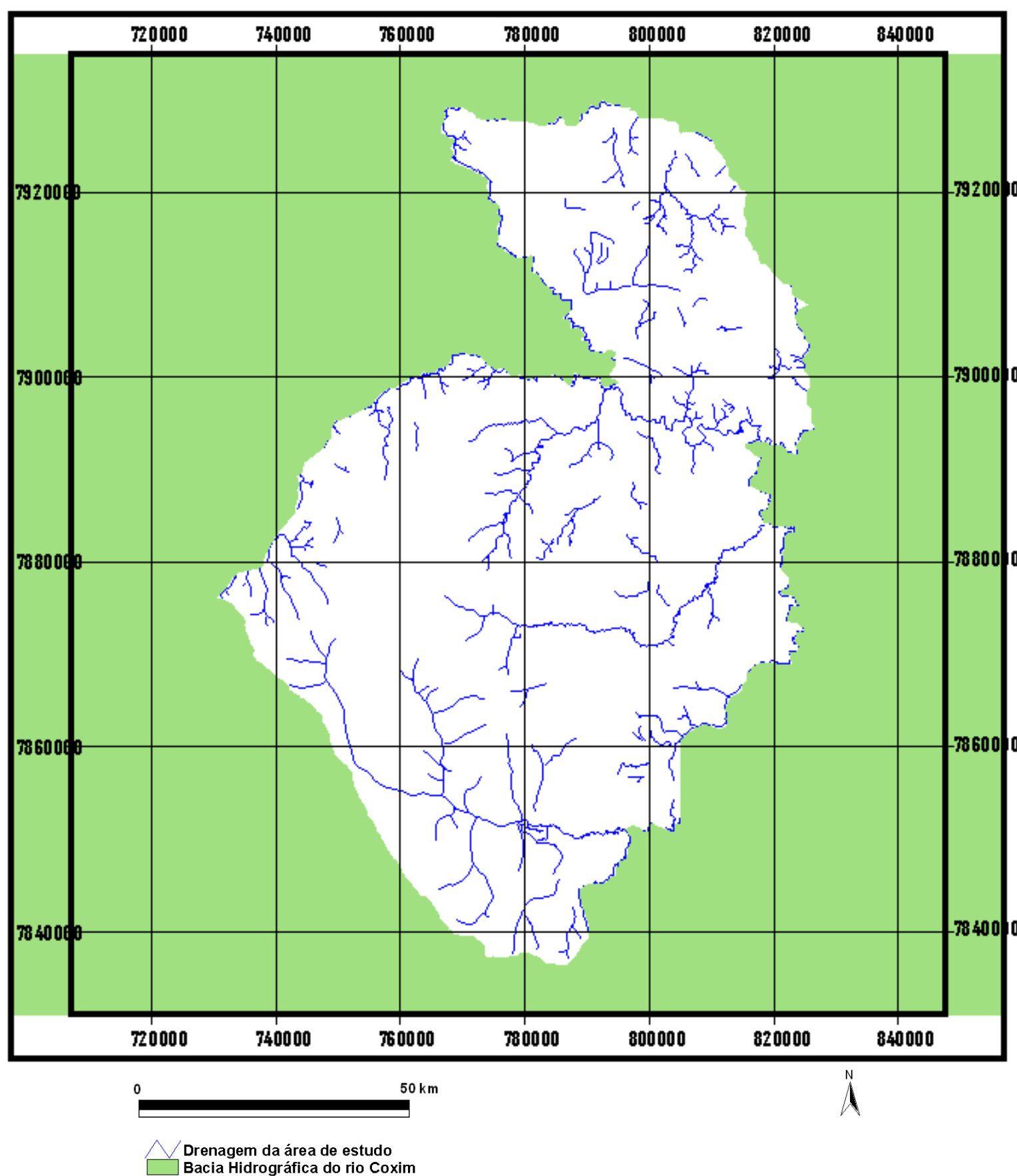


Figura 2 – Drenagem da área de estudo na bacia hidrográfica do rio Coxim.

3 – Breve Histórico da expansão agropecuária na região

Em 1967 foi criada a superintendência do desenvolvimento do Centro – Oeste – Sudeco, que passou a planejar a ocupação no Estado do Mato Grosso, através de diversos projetos de desenvolvimento (Alves Junior, 2003). Nessa época grandes pedaços do Estado se tornaram privados na tentativa de colonizar essa região. Os programas de desenvolvimento Prodoeste (Programa de desenvolvimento do Centro Oeste) – Prodepan (Programa de desenvolvimento do Pantanal) – Prodegran (Programa de desenvolvimento da grande Dourado) – Polocentro (Programa de desenvolvimento do cerrado) – Polonoroeste (Programa de desenvolvimento integrado do Nordeste do Brasil) – Prodeagro (Programa de desenvolvimento Agroambiental do Estado de Mato Grosso) e o Programa Pantanal (Alves Junior, 2003), Trouxeram expansão e desenvolvimento, mas unido a eles vários problemas ambientais. Esses programas não levantaram estudos considerando o componente ambiental, principalmente o que se refere às áreas de reservas legais e áreas de preservação permanente.

“Com exceção do Prodeagro e Programa Pantanal, todos os demais programas tiveram o objetivo de aumentar a ocupação e integração do território brasileiro, contemplando a intensificação dos sistemas de produção, mas nenhum deles teve qualquer tipo de preocupação com o ambiente ou com a sociedade local. Mesmo o Polonoroeste, que entre suas finalidades previa assegurar o crescimento da produção em harmonia com as preocupações de preservação do sistema ecológico, não se observou ações que contemplassem ou buscassem assegurar a preservação ambiental na época da sua implementação. Programas formados pelo Prodoeste, Prodepan e Polocentro, foram responsáveis por grandes transformações na Bacia do Alto Taquari, já o Prodegran e o Polonoroeste não tinham nenhuma ação voltada para a Bacia do Alto Taquari, mas as suas políticas agiram diretamente nessa região” (Galdino 2003).

ABREU (2003) conclui que o papel das políticas públicas em Mato Grosso do Sul foi determinante nas transformações ocorridas no modo de produzir e viver a partir de 1975. Com a expansão de fronteira iniciou uma procura intensa no planalto da Bacia do Alto Taquari, ocorrendo uma

explosão do desmatamento na bacia sem a preocupação de manter áreas próprias de preservação e sem que houvesse alteração nos programas. Nem a criação de uma política nacional para o meio ambiente no Brasil (por meio da lei nº 6938, de 31 de agosto de 1981 e, mais tarde a partir da Resolução CONAMA nº 001 de 23 de janeiro de 1986, o estabelecimento de definições e responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para uso e implantação da avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da política nacional do meio Ambiente), foi suficiente para conter o acelerado processo de desmatamento na região e nem mesmo adequar seu uso com base nas fragilidades do ambiente em questão (Abdon, 2004).

Até 1976 nem todos os municípios da Bacia do Alto Taquari haviam realizados grandes desmatamentos, conforme os incentivos dos planos políticos de ocupação da região, mantendo índices de desmatamentos abaixo de 5% de sua área dentro da Bacia do Alto Taquari. No entanto, no Alto Taquari e São Gabriel do Oeste, municípios estes com regiões de declive mais suave, com presença de extensos platôs e solos mais férteis, já apresentavam índices de desmatamentos acima de 20%. Altos índices de desmatamentos foram mantidos até 1994, caracterizando nesses municípios a atividade de agricultura de soja e milho, respondendo por 67,82% de toda área agrícola colhida na bacia do Alto Taquari em 2000 (Silva, 2003).

Galdino et al., (2003) dividiram a BAT em quatro sub-bacias: a sub-bacia do rio Taquari, que compreende a área de drenagem do rio Taquari a montante da confluência com o seu principal afluente o rio Coxim, sub-bacia do rio Coxim com a seção de controle a montante do seu mais importante tributário o rio Juru e as sub-bacias do rio Juru e do Taquari Mirim. A área da Bacia Hidrográfica do rio Coxim corresponde em 744.230 ha (Galdino et al. 2003), sendo ela a bacia com maior índice de desmatamento, onde 66,1% de sua área natural foi substituída por pastagens cultivadas e agricultura. A parte central da bacia do Coxim é uma área muito castigada pela erosão, o uso inadequado do solo, o desmatamento indiscriminado nas encostas e nos topos dos morros são fatores que contribuem nesse processo (Brasil, 1997).

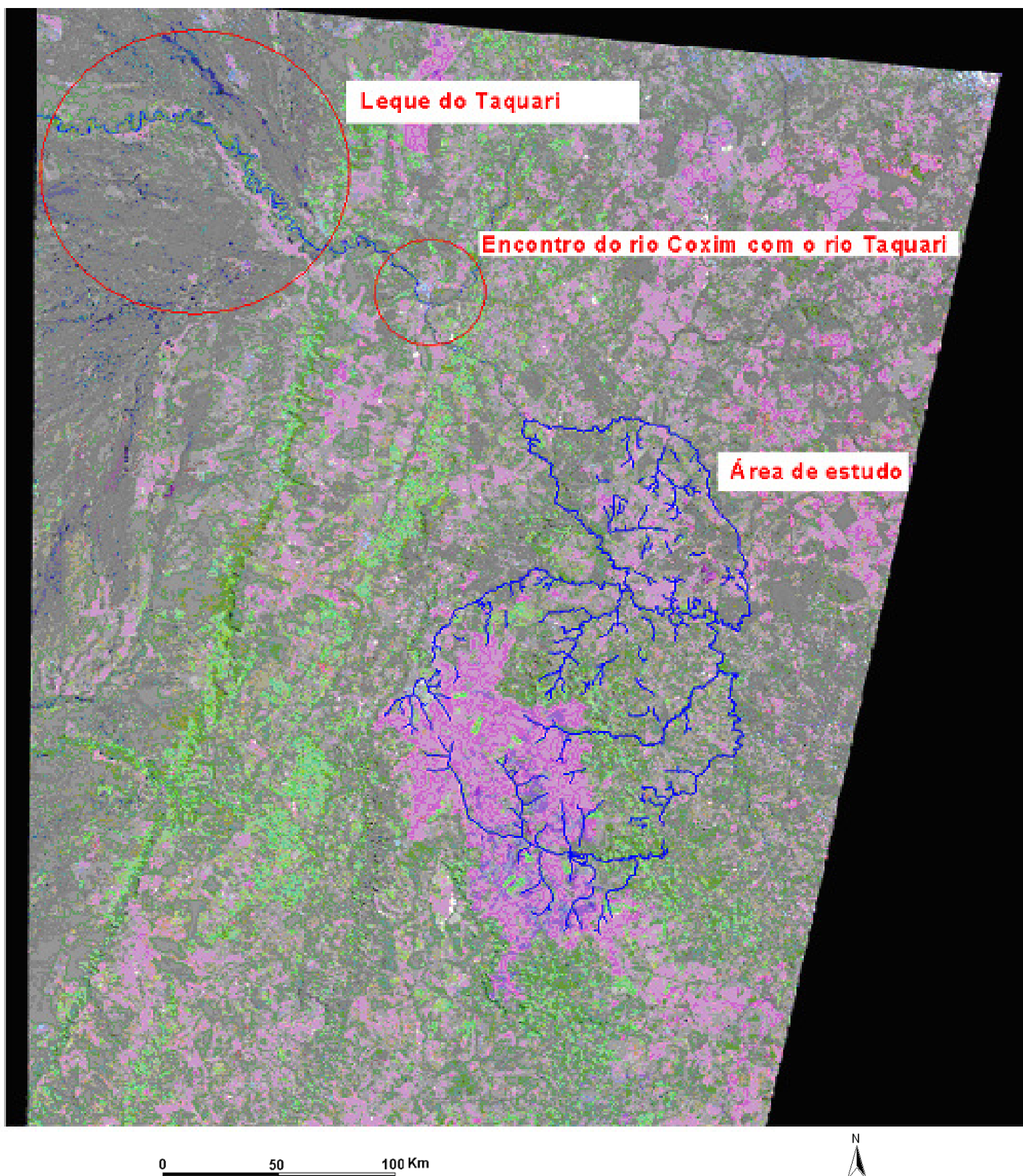


Figura 3 – Visão panorâmica da Bacia do alto Taquari, leque do rio Taquari, encontro do rio Taquari com o rio Coxim e área de estudo na bacia hidrográfica do rio Coxim.

Em todos os municípios da BAT podem ser constatados índices altos de desmatamento apartir de 1976 até 1994, no entanto sem devidos cuidados para a manutenção e conservação dos solos, esses municípios apresentam muitos problemas de degradação ambiental, tais como a presença de extensas voçorocas e cursos de rios assoreados, resultado das atividades agropecuárias (Abdon, 2004). A rápida expansão da agropecuária na BAT principalmente das culturas de soja e milho, as quais demandam a utilização de biocidas em larga escala constitui uma ameaça ao bioma pantanal pela alteração da biodiversidade como reflexo das modificações decorrentes na estrutura dos ecossistemas (Vieira et al., 2001). Não se pode tratar o desmatamento de forma empírica, mas com um estudo específico e detalhado da situação a nível local. A agricultura e a pecuária são praticadas nessa área sem planejamento prévio, não respeitando muitas vezes a vocação natural dos solos, e exaurindo os recursos naturais.

4. Região central da Bacia Hidrográfica do rio Coxim.

Ao se retratar sobre a Bacia Hidrográfica do rio Coxim verificam-se a citação e conceituação segundo Guerra e Cunha (2000) “Bacia Hidrográfica integram uma visão conjunta no comportamento das condições naturais e das atividades humanas nelas desenvolvidas, uma vez que qualquer mudança significativa em qualquer dessas unidades pode gerar alterações”. Nota-se a partir desta afirmação que a questão de estudos de bacias é importante para analisar variáveis das atividades econômicas que resultaram em alterações no meio ambiente, análise esta de mudanças que ocorrem na área de estudo, onde se observa que a questão da degradação ambiental está relacionada ao fator econômico desta região.

As áreas de pastagens cultivadas localizadas na bacia não adotam práticas de conservação do solo, sendo mal manejadas, a consequência imediata é a intensificação da erosão laminar devido à exposição direta do solo a ação da chuva. A movimentação constante do rebanho bovino das encostas para beber água nos cursos do rio é um dos principais responsáveis pela erosão em sulcos (Galdino, 2003).

SEGUNDO Primavesi (1999), O gado influi sobre o solo diretamente pelo pisoteio, que é muito mais prejudicial em épocas úmidas e durante a estação de seca, mas influi também indiretamente, através do pastejo seletivo, desnudando manchas no chão onde se assenta a erosão, e pelo partejo freqüente que diminui o tamanho das raízes e contribui para o adensamento do solo.

Tabela 1 – Pressão sobre o solo

Espécie animal	Pressão em kg/cm ²
Bovino de 400 kg	3,5
Ovino de 60 kg	2,1
Trator de esteira	0,21 a 0,56
Caminhão	5,97
Homem	0,35 a 1,12

Fonte: Primavesi (1999)

Observando a tabela nota-se que com o pisoteio do gado e as estradas, a pressão sobre o solo é grande, considerando que por vários momentos o número de animal ultrapassa a capacidade que o solo tem de suporte, saturando, compactando, e conseqüentemente causando o estrangulamento da capacidade do solo. A Compactação depende da umidade do solo, da cobertura vegetal existente (plantas com raízes profundas sofrem menos) e da vegetação viva ou morta. Na época de seca o pisoteio é tão prejudicial que em épocas muito chuvosas, a compactação pode atingir até 11 cm de profundidade. Como o gado de cria e o gado leiteiro transporta nutriente, o solo empobrece, e com ele a vegetação, o que dá margem a uma decadência química e conseqüentemente física do solo (Primavesi, 1999), dificultando a infiltração posteriormente compactando o solo dando lugar as grandes erosões e voçorocas. Com a expansão agropecuária as alterações e modificações na estrutura do solo dessa região foram intensas, as ações nas partes altas acabaram afetando as partes baixas e interferindo no ecossistema como um todo, com a intensificação dos processos erosivos a região sofre prejuízos econômicos, como a perda de solos para a alimentação do gado, a diminuição na pesca e conseqüentemente a diminuição do turismo.

A pecuária extensiva em pastagens plantadas é uma das maiores responsáveis pelo fornecimento de sedimentos para a planície, as áreas em processos erosivos encontram-se principalmente nas altas e médias vertentes do rio e seu afluente, bem como ao longo das faixas marginais de estradas, caminhos do gado, e áreas de pastagens (Vieira et al. 2004). Os principais rebanhos encontrados nessa região são formados por bovinos, aves, eqüinos, ovinos e a criação de avestruz no município de São Gabriel do Oeste, esse município apresenta um declive suave e solos mais férteis.



Foto - Lucimeire B. C. Aquino.

Figura 4 – Criação de bovinos na região central da bacia hidrográfica do rio Coxim.



Foto - Lucimeire B. C. Aquino.

Figura 5 – A criação de eqüinos também é um ponto forte nessa região.

Tabela 2 – Pecuária desenvolvida na região, número do rebanho no ano de 2005.

Espécie	Cabeça.
Bovinos	238.116
Suínos	105.232
Eqüinos	3.457
Ovinos	5.812

Fonte: IBGE (2005)

A pecuária tem uma força dominante no desenvolvimento econômico da região, só que aliado ao crescimento econômico está à pressão ambiental. “Nas duas ultimas décadas foram efetuadas diversas pesquisas e cálculos, apresentando a evapotranspiração como a uma das maiores responsáveis pelas precipitações. Resultados obtidos através de simulações e de raras pesquisas sobre pastagens demonstram que estas jamais teriam condições de efetuar taxas aproximadas as das florestas na evapotranspiração, a pecuária extensiva, porém, é apontada como uma das principais causas de desmatamento” (Cunha, 1999) O desmatamento para a pecuária tem uma tendência crescente, possibilitando o aumento das erosões, voçorocas e aumentando a taxa de solos depositados nos rios.

Os solos não são estáticos, pelo contrário encontram-se em estado de contínuas modificações desde a aurora dos tempos, as enxurradas causadas pelas chuvas, os rios e os ventos vêm continuamente desgastando a superfície da terra, transportando lentamente as partículas do solo. No estado natural do solo, a vegetação cobre-o como um manto protetor, o que faz com que sua remoção seja lenta, portanto compensada pelos contínuos processos de formação do solo. Em condições naturais, portanto, o ciclo de desgaste é normalmente equilibrado pela renovação e, é graças a este equilíbrio, que a vida sobre o planeta é mantida. No entanto, quando o homem se põe a cultivar a terra para seu sustento, este equilíbrio benéfico pode ser rompido. Para cultivar o solo é necessário destruir sua cobertura vegetal afetando a camada superficial do solo, estas operações, quando efetuadas sem o devido cuidado apressam grandemente a remoção dos horizontes superficiais promovendo a erosão acelerada (Lepschi, 1977).

A agricultura é desenvolvida em grande escala na região central da bacia hidrográfica do rio Coxim, em função das culturas adotadas na região é comum

observar as práticas que expõem grandes áreas de solo às ações climáticas (totalmente nu), como no preparo do solo para o plantio e no final da colheita dos grãos.

Tabela 3 – Área colhida das principais culturas agrícolas na área de estudo.

Ano de 2000 / área em ha.

Algodão	1.115
Milho	49.000
Soja	110.000
Trigo	4.000
Sorgo	20.000

Fonte: Iplan – MS (2003).

Observa-se que o plantio de soja é predominante na região no que se refere às áreas colhidas um total de 35% da área, restando 209.000 ha para as outras culturas. Mas “a questão a ser debatida não é sobre a escolha dessas duas principais atividades (pecuária e agricultura) como vocação para a região, mas as formas como elas se expandem no espaço rural e a forma como elas são implementadas” (Silva, 2003).

“No ambiente, como na questão da saúde, é preciso ter uma postura mais voltada para o preventivo do que para o corretivo. Da mesma maneira que é mais fácil e mais econômico prevenir-se das doenças do que curá-las, na natureza certamente é bem menor o custo da prevenção de acidentes ecológicos e da degradação generalizada do ambiente, do que corrigir e recuperar o quadro ambiental deteriorado. Mesmo porque determinados recursos naturais uma vez mal utilizados ou deteriorados tornam-se irreversíveis. Com a postura de que é preciso prevenir muito mais do que corrigir, torna-se imperativo a elaboração dos diagnósticos ambientais, para que se possam elaborar prognósticos, e com isso estabelecer diretrizes de uso dos recursos naturais do modo mais racional possível, minimizando a deterioração da qualidade ambiental” (Ross, 1990).

4.1 A Formação do Problema Sócio-ambiental como Consequência da Falta de Planejamento Ambiental

A ocupação desordenada e a falta de planejamento trazem o agravamento e o constante processo de degradação do solo. A expansão acelerada do desmatamento seria evitada se houvesse um planejamento prévio da área, mantendo as condições físicas, químicas, biológicas e sócio-econômicas de forma integrada, proporcionando um ambiente equilibrado. A Agenda 21, importante documento resultante da Conferência Mundial conhecida como Cúpula da Terra realizada no Rio de Janeiro em 1992, afirma que a redução da pobreza só será possível com o uso correto do solo. E reconhece que o Planejamento Ambiental deve fornecer infraestrutura; um ambiente saudável, que possa proporcionar o desenvolvimento sustentável evitando a ocorrência dos impactos ambientais irreversíveis.

SEGUNDO Gonçalves (1999), a apropriação dos recursos naturais destinados ao avanço das atividades produtivas promove sérios prejuízos ao meio natural e a qualidade de vida da sociedade. “Portanto toda intervenção do homem objetivando a ocupação ou a exploração dos recursos naturais deve ser planejada, a fim de evitar prejuízos ecológicos, econômicos e sociais” (Silva, 2000).

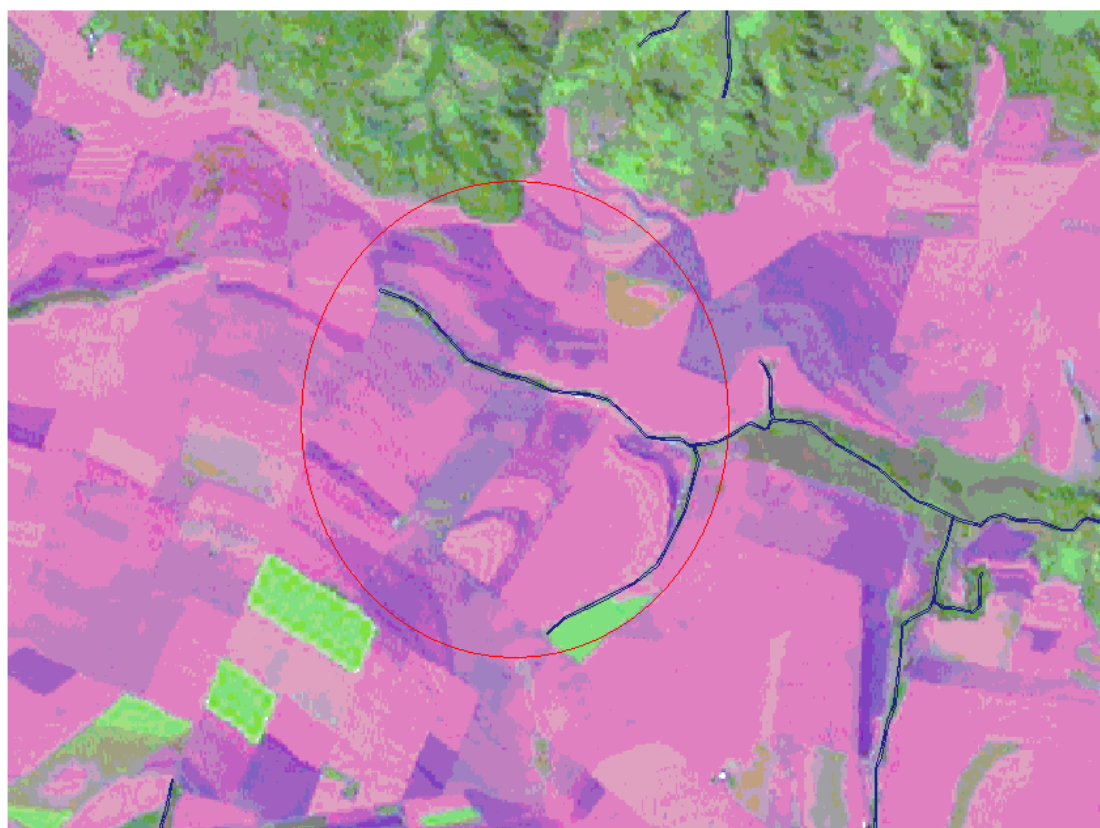
O Planejamento Ambiental é o planejamento das ações humanas buscando a sustentabilidade dos ecossistemas a nível local, regional, nacional e global, visando à melhoria da qualidade de vida da população e conciliando o desenvolvimento econômico com conservação do Meio Ambiente nas Bacias Hidrográficas. A lei nº 4.771 Decreta a seguinte lei: Art.2º - Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situada.

Ao longo dos rios ou de qualquer curso d’água, em faixa marginal cuja largura mínima será:

- 1 - de 5 metros para os rios de menos de 10 metros de largura.
- 2 - Igual à metade da largura dos cursos que meçam de 10 a 200 metros de distancia entre margens.
- 3 - De 100 metros para todos os cursos cuja largura seja superior a 200 metros.

- a) Ao redor das lagoas, lagos ou reservatórios d' águas naturais.
- b) Nas nascentes, seja qual for a sua situação topográfica.
- c) No topo de morros, montes, montanhas e serras.

Na realidade as leis ambientais não são respeitadas, a vegetação ciliar da Bacia Hidrográfica do rio Coxim é retirada de forma contínua (fig.6), medidas de conservação não são tomadas, casas são construídas as margens dos rios (ou até mesmo em bancos de areia localizados dentro dos rios) unidas a áreas de lazer sem nenhuma regra de preservação. A área de conservação exigida por lei para os proprietários rurais, cerca de 20% de vegetação natural estão sendo retiradas, mascarando o processo de degradação contínua, ocorrendo uma grande perda de florestas nativas, e impactando o sistema ecológico em toda a sua extensão.



 Drenagem sem vegetação ciliar



Figura 6 – Drenagem da área estudada sobre parte da imagem Landsat 2000, onde é possível encontrar áreas do curso do rio sem a sua vegetação ciliar. (lat. 759.824/ long. 7.873930).

Nas figuras (6 e 7) entende-se que a lei n° 4.771 art.2° (consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta lei, as florestas e

demais formas de vegetação natural situada: **ao longo dos rios ou de qualquer curso d'água**) não está sendo respeitada, a retirada da mata ciliar nessa região tem um efeito negativo, tanto no aspecto ambiental como econômico, pois o rio desprovido da vegetação recebe uma carga muito grande de sedimentos vindos das partes altas e depositando no seu leito, acelerando assim, o processo de assoreamento. Apartir daí inicia-se o processo de degradação (muitas vezes irreversíveis) dos rios, trazendo juntamente com ele os problemas econômicos.



Foto: Padovani, 2005.

Figura 7 – Contrariando as leis ambientais observa-se que a margem do rio encontra-se sem a sua vegetação ciliar.

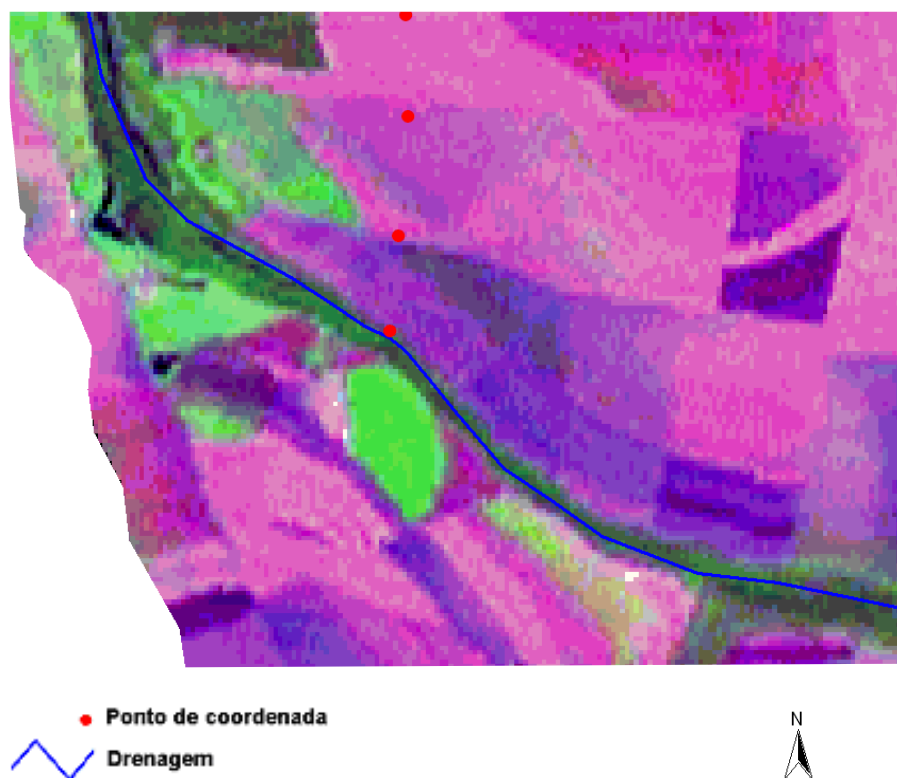


Figura 8 – Ponto de coordenada da foto acima, apresentando a localização na imagem de satélite. (lat. 18.52844783/ long. 54.72391435)

A economia da região vive também sobre a influência do turismo de pesca, diminuindo o estoque pesqueiro ocorre à diminuição do turismo afetando diretamente a comunidade, forçando a mesma a buscar novas alternativas de trabalho.



Foto:

Padovani, 2005.

Figura 9 - Área de encosta, a vegetação arbórea original foi retirada, contrariando as leis ambientais. (lat. 18.86454471/ long.5470177003)

Nas encostas dos morros predominam a remoção da cobertura vegetal arbustiva e herbácea, nas áreas de encostas está havendo desmatamento para formação de pastagens, essa ação tem um impacto severo sobre o solo, pois causa a lixiviação dos nutrientes, a erosão, removendo a camada mais fértil do solo.

A legislação ambiental brasileira proíbe o desmatamento nas áreas de encosta (A lei n° 4.771 Decreta a seguinte lei: Art.2° - Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situada: **nas encostas dos morros, topo de morros, montes, montanhas e serras**), porém em função da falta de informação para a comunidade e devido à fiscalização e o cumprimento da lei ser deficiente, observa-se uma falta de controle sobre ações de desmatamento em áreas onde o mesmo não deveria ocorrer.



Foto: Padovani, 2005.

Figura 10 – Solo totalmente desprovido de vegetação, iniciando – se uma degradação ambiental, talvez irreversível. (lat.20.28440961/ long.54.67069396)

A exposição do solo ao clima contribui com o aumento das erosões, o desenvolvimento quando é conduzido de forma desordenada sem planejamento traz grandes problemas à população, a conversão de áreas de vegetação nativa em áreas produtivas tem um impacto ambiental, mas um benefício social, porém quando essa conversão não obedece às regras de conservação levando a novos desmatamentos sem nenhum critério de conservação, sem planejamento e sem fiscalização ocorre o desperdício dos recursos naturais. No Decreto N° 9.934, de 5 de Junho de 2000, o governador do Estado de Mato Grosso do Sul, no uso das suas atribuições que lhe são conferidas pelo inciso VII do art. 89 da Constituição do Estado e disposto no inciso III do § 1° do art. 225 da Constituição federal e tendo em vista o que dispõem o art. 8° da Lei Federal n°6.902, de 27 de abril de 1981 e a Lei Federal 6.938, de 31 de agosto de 1981, alteradas pela Lei n° 7.804, de 18 de junho de 1989 e o disposto no Decreto n° 99.274, de 6 de junho de 1990 e considerando ser estratégia do Estado promover o uso racional dos recursos naturais de forma permanente com bases e princípios sustentáveis;

- Considerando que a bacia do Rio Coxim apresenta alto valor estético, arqueológico, e histórico-cultural, abrigando uma expressiva diversidade de paisagens e diversas

formas de vida aquática e terrestre nela associada;

- Considerando a necessidade de proteger os espaços geográficos inseridos na Bacia do Rio Taquari, sendo o Rio Coxim um dos seus principais contribuintes;
- Considerando a inexistência no estado de Unidades de Conservação da Categoria rio Cênico que integra a proposta do sistema Estadual de Unidades de Conservação,

Decreta:

Art. 1º “Fica criado a área de Proteção Ambiental denominada Rio Cênico Rotas Monçoeiras, com o objetivo de proteger o conjunto paisagístico, ecológico e histórico-cultural, promover a manutenção da bacia do rio Coxim compatibilizando-a com o uso racional dos recursos ambientais e ocupação ordenada do solo garantindo qualidade ambiental e de vida das comunidades”.

As leis existem com objetivo de organizar a ocupação de forma racional, mas esse interesse se limita apartir do momento em que as decisões não são tomadas de forma correta, as leis não são cumpridas, a fiscalização é deficiente, e cada um busca o seu próprio interesse, não entendendo que os cuidados devem ser em conjunto, as pesquisas também devem ocorrer de forma multidisciplinar, pois todo o sistema se mantém apartir das responsabilidades coletivas. Juntando esses fatores chegamos à atualidade, onde as bacias hidrográficas estão sendo totalmente degradadas por falta de ações conjuntas e interesses coletivos de conservação do meio ambiente, onde o homem é o maior prejudicado.

4.2 - Potencial erosivo da Bacia

A Exposição do solo ao clima contribui com o aumento das erosões. A erosão é um processo natural e ocorre mesmo em ecossistema em equilíbrio, a intervenção humana eleva a taxa de incidência desse processo gerando a aceleração da erosão (Bertoni & Lombordi, 1990). O processo erosivo na região central da bacia hidrográfica do rio Coxim tem um forte componente natural, a pedologia e a geologia unidas ao uso inadequado do solo fazem com que o processo erosivo se multiplique. SEGUNDO Bertoni et al (1990) as principais formas de expressão da erosão hídrica nas áreas agrícolas são: **A laminar** que se caracteriza pela remoção de camadas degradadas do solo em toda uma área, na erosão em **sulcos** a enxurrada concentrada atinge volume e velocidade suficientes para formar canais de diferentes dimensões. A associação de grande volume de enxurradas e a situação específica do

terreno, relativos tanto à pedologia quanto a litologia, promovem o deslocamento de grandes massas de solo e a formação de cavidades de grande extensão e profundidade denominadas **voçorocas** (Galdino et al. 2003). É comum verificar formação de voçorocas na área de estudo, além de erosão laminar e em sulco, as chuvas torrenciais comuns nesta região formam enxurradas que tem energia suficiente para cavar e transportar os solos para os vales e rios. Os argissolos e neossolo quartzarênico são solos de alta erodibilidade, são mais sujeitos a erosão, cerca de 43,76% do total do solo argissolo da bacia do Alto Taquari estão concentradas na bacia hidrográfica do rio Coxim. Esses solos têm um alto potencial erosivo apresentando um alto risco de produzir sedimentos, o uso do solo para a agropecuária na bacia deve ser realizado de forma que o solo esteja sempre provido da cobertura vegetal, minimizando o transporte de sedimentos para as partes baixas através do escoamento superficial principalmente nos períodos chuvosos.

A quantidade de agregados desintegrados na bacia hidrográfica cresce com o aumento de energia cinética da precipitação que é a função da intensidade, da velocidade e do tamanho das gotas da chuva, o transporte propriamente dito do solo somente começa a partir do momento em que a intensidade da precipitação excede a taxa de infiltração, esta por sua vez tende a decrescer com o tempo, tanto pela umidade do solo como pelo efeito decorrente do selamento superficial. Uma vez estabelecido o escoamento, a enxurrada se move para as partes baixas podendo concentrar-se em pequenas depressões, mas sempre ganhará velocidade à medida que o volume da suspensão e a declividades do terreno aumentar, com isto a sua capacidade de gerar atrito e desagregação se amplia à medida que a enxurrada se movimenta, a deposição ocorre quando a carga de sedimentos é maior do que a capacidade de transporte da enxurrada, (Bertoni et. al 1990). SEGUNDO Galdino et al. (2003b) a média da perda de solo potencial, na bacia hidrográfica do rio Coxim corresponde a 638,7 t/ha/ano cerca de 27,24% do solo da Bacia do Alto Taquari, a bacia do rio Taquari é a que contribui com a maior descarga de sedimentos total para o pantanal, porém a produção por área é maior na Bacia Hidrográfica do rio Coxim. “Uma vez que o solo é a base fundamental de qualquer nação, a conservação assume grande importância econômica, sendo garantia da própria estabilidade social do país”, a conservação do solo, portanto deve ser de preocupação e responsabilidade, sem exceção, de todos os homens “(Lepschl, 1977).

A Parte Alta da Bacia é onde predomina os processos erosivos. “Esse trabalho

de erosão, atividade natural desenvolvida pelos rios da bacia hidrográfica vem sendo extremamente facilitado nos últimos 20 anos pela expansão da fronteira agropecuária sem preocupação com a conservação ambiental, o que implica em desmatamentos indiscriminados, com a substituição da cobertura vegetal nativa (cerrados) por pastagens cultivadas e a compactação do solo pelo pisoteio do gado e trânsito intenso de veículos pelas estradas e caminhos que cada vez mais cortam a região. A substituição da vegetação nativa por pastagens cultivadas sem a execução de terraceamento seguindo as curvas de nível do terreno, pode aumentar em até 175 vezes a perda anual de solo por hectares” (Leinz, 1969).

“É necessário ter em mente que no momento que o ser humano interage com uma determinada região inicia-se um processo de alteração da estrutura e funcionalidade do sistema, causando danos num primeiro momento ao meio ambiente e ao longo prazo para a sociedade. Entretanto, isso pode ser evitado, ou minimizado por meio do conhecimento e planejamento do uso desse sistema” (Silva, 2000). Identificar a fragilidade natural do solo, é importante para apoiar a implementação de ações, mitigando os processos erosivos dessa região, porém essa questão não teve importância no início dessa expansão econômica e atualmente o processo ocorre de forma descontrolada, levando grandes massas de solo para a planície e contribuindo com o assoreamento do rio Taquari.

5 – Metodologia

SEGUNDO Ross (1990) “Para aplicação de uma determinada metodologia, é preciso por um lado, ter habilidade de manuseio do instrumental técnico de apoio, e não confundir, como habitualmente acontece nas atividades de pesquisas, técnicas operacionais com método. Desse modo, fica claro que qualquer que seja o caráter da pesquisa, esse deve apoiar-se em um tripé fundamental que se define: a) pelo domínio do conhecimento b) pelo domínio da metodologia c) pelo domínio das técnicas de apoio para operacionalização do trabalho”.

Seguindo os elementos desse tripé, a metodologia utilizada é a apresentada por Libault, cuja proposta aplicada sob “Os quatro níveis da pesquisa Geográfica,” (Compilatório, correlatório, semântico, e normativo), pois partindo desses quatro níveis o trabalho passa a ter começo meio e fim.

A primeira fase do trabalho partiu de um levantamento minucioso das informações referente à área de entorno da Bacia do rio Coxim, partindo de dados decrescentes, possibilitando uma melhor compreensão do avanço do desmatamento. A aquisição bibliográfica foi realizada de forma extensa, com objetivo de adquirir informações da área de estudo, do seu entorno, e dos passos a ser seguidos na técnica operacional. Um levantamento cartográfico foi feito e imagens de satélites selecionadas e adquiridas gratuitamente junto ao INPE e a Embrapa Pantanal. Com as informações iniciou-se um processo de seleção, priorizando os materiais com o histórico da região e trabalhos realizados na bacia, temas referentes a desmatamentos, impactos ambientais, sensoriamento remoto e geoprocessamento. Com a escolha da área a ser estudada o limite e as informações do quadro ambiental iniciou-se a fase seguinte.

A segunda fase foi voltada na correlação das informações, com os dados adquiridos na fase compilatória foi possível correlacionar às informações de natureza homogênea. As imagens de satélites foram coletadas em anos distintos, mas a cena 225/73 corresponde à mesma área para os anos apresentados, lembrando que durante o georreferenciamento das imagens os cuidados foram tomados para que as mesmas estivessem sobrepostas com uma boa precisão ocupando o mesmo lugar no

espaço, confirmando assim, a qualidade da classificação do desmatamento e apresentando áreas que permanentemente estiveram desprovidas de vegetação em um prazo de nove anos. Nessa fase buscou-se a interpretação do desmatamento como um fator impactante para o homem, considerando “o mesmo” como a principal vítima das suas ações. A correlação entre as visitas no campo, o material bibliográfico e interpretação das imagens de satélites para os anos correspondentes (1997, 2000, 2006), apresentou o quadro interpretativo do trabalho, partindo daí para a terceira fase.

Na terceira fase os dados deixaram de ser apenas observações e correlações e passaram a ser interpretações, utilizando os processos anteriores foi possível entender que o desmatamento na área estudada está relacionado ao fator econômico (agropecuária) e essa tendência é crescente. Através dos mapas gerados observa-se que a região central da bacia hidrográfica do rio Coxim sofre com um aumento contínuo do desmatamento sem dar espaço a uma possível regeneração da vegetação, causando a perda dos nutrientes do solo, a compactação e conseqüentemente as erosões e as grandes voçorocas, finalizando no transportes de grandes massas de solo para as regiões baixas, ou seja, para o rio Coxim e posteriormente sendo depositados no rio Taquari, dando margem a uma grande tragédia ambiental. A última fase proposta por Libault não aparece no trabalho, pois se refere ao prognóstico da situação, uma vez que esse trabalho não tem como objetivo dar soluções, mas sim apresentar a situação atual do avanço do desmatamento, acredita-se ser satisfatório os resultados obtidos.

5.1. Técnicas Operacionais

5.1.1 – Análise multitemporal

A análise multitemporal de imagem de satélite permite não apenas obter informações instantâneas sobre a superfície terrestre, mas possibilita avaliar a evolução de processos dinâmicos, como o desmatamento.

SEGUNDO Novo (1998), uma condição essencial para que o resultado da análise multitemporal de dados digitais forneça resultados satisfatório, é que a imagem de satélite de uma data, esteja adequadamente registrada a imagem de outra data. Para analisar os efeitos das atividades humanas em uma determinada

região a quantificação da área é de grande utilidade, o embasamento técnico e científico é essencial para se obter um resultado preciso da evolução do desmatamento e assim levantar dados quantitativos e qualitativos, a avaliação Multitemporal de imagens de satélites são de grande ajuda nessa análise. “É importante à elaboração de estudos, com bases técnicas e científicas, prevenindo problemas ambientais e maiores danos aos recursos naturais” (Gonçalves, 1999).

O geoprocessamento pode ser entendido como sendo a utilização de técnicas matemáticas e computacionais para tratar dados obtidos de objetos ou fenômenos, e geograficamente identificar ou extrair informações desses objetos ou fenômenos quando eles são observados por um sistema sensor. O geoprocessamento tem sido empregado em diversas áreas da ciência, dentre os quais se podem citar a cartografia, a geografia, a agricultura, floresta e a geologia. Também tem contribuído para estudos de planejamento urbano e rural, meios de transporte, comunicação e energia. As ferramentas utilizadas para realizar o geoprocessamento compõem um conjunto denominado Sistema de Informação Geográfica o SIG (Moreira, 2003).

5.1.2 - Escala - A escala de trabalho é uma ampliação ou redução da imagem, sem modificar seu conteúdo radiométrico, ou seja, o fato de se fazer uma ampliação numa área de estudo, por exemplo, da escala 1:250. 000 para 1:100.000 os elementos que não eram individualizados dentro do pixel passam a ser distintas na nova escala. A vantagem de utilizar uma escala maior de trabalho para fazer interpretação visual de imagens, reside na maior facilidade que o fotointerprete terá para delimitar o diferente alvo contido na cena, havendo conseqüentemente menor erro de área. Além disso, a ampliação da escala facilita a visualização de áreas com respostas espectrais diferentes (Moreira, 2003).

5.1.3 As imagens de Satélites - As imagens usadas para a interpretação do desmatamento foram do Satélite CBERS sensor CCD (Charge-Coupled Device) que é uma câmera de alta resolução que fornece imagens de uma faixa de 113 km de largura no terreno, com uma resolução espacial de 19,5mx 19,5m, o CCD opera em 5 bandas sendo que a 5ª pancromática. E do Satélite Landsat 5 e 7, o sensor TM opera em sete bandas espectrais, sendo três na região do visível, três na região do infravermelho refletido e uma na região termal. A largura da faixa imageada é de 185 km, a resolução espacial do sensor que opera nas regiões do visível e infravermelho

refletido é de 30m x 30m e a do sensor da região do termal são de 120m x 120m (Moreira, 2003).

5.1.4 Mosaico - Foi preciso gerar um mosaico com as imagens do satélite CBERS, pois a área estudada se estendia em mais de uma cena das fotos satélite e a reunião das fotografias da região foram recortadas e coletadas na escala em que foram tomadas. Utilizam-se pontos de controle para fazer a montagem do mosaico, eles podem ser usados como plantas em escala pequena, assim, um mosaico organizado com fotografias na escala de 1:250. 000 devidamente reduzido para a escala de 1:100.000, pode ser usado como uma planta, uma vez que erros planimétricos aí existentes não serão apreciados nesta escala (Rocha, 2000).

5.1.5 Georreferenciamento - O georreferenciamento das imagens foi realizado procurando obter uma boa precisão nas correções, pois a primeira razão para a realização de correção geométrica de imagens é a existência de distorções sistemáticas introduzidas durante a aquisição das imagens. Portanto, a correção geométrica trata, prioritariamente, da remoção dos erros sistemáticos presentes nas imagens. Outros aspectos importantes são os estudos multitemporais tão comuns na área de sensoriamento remoto. Eles requerem que os dados de imagens sejam registrados para que se possam interpretar as suas respostas para certa posição no espaço (INPE, 2000).

5.1.6 Classificação Visual - Classificação é o processo de extração de informações de imagens para reconhecer padrões e objetos homogêneos com o objetivo de mapear as áreas da superfície terrestre (INPE, 2000). A classificação visual consiste em delimitar as áreas que contém a mesma característica espectral, essa delimitação é feita através da interpretação visual da imagem de satélite, considerando os elementos de interpretação de imagens como: cor, textura, forma, relação de aspectos, localização e tamanho. É importante após a classificação a conferência das áreas duvidosas no campo, lembrando que a observação In Loco é um fator importante para se obter um resultado preciso.

“A interpretação de imagens para identificação de alvos em diversas aplicações, muitas vezes é feita, sem verificação no campo e coleta de dados que auxiliem na interpretação, limitando a confiabilidade dos dados”

(Padovani, 2002).

Durante a classificação de dados digitais, os alvos do universo real recebem a denominação genérica de classes ou classes temáticas, em outras palavras, na classificação procura-se rotular cada “pixel” da imagem segundo a ocupação do solo, semelhante o que se faz na abordagem visual (Moreira, 2001). O produto final dessa interpretação é um mapa temático que poderá ser usado para cálculo de áreas e distribuição espacial do desmatamento.

5.2 Procedimentos técnicos operacionais

A técnica operacional desenvolvida neste trabalho foi do sensoriamento unido ao geoprocessamento, inicialmente foi feita uma visita piloto para o primeiro contato com área de estudo, os pontos percorridos no campo foram bem distribuídos na imagem de satélite em laboratório. Em seguida as imagens de satélite foram baixadas da página do INPE (fig.11) e preparadas. Foi utilizada a imagem do satélite Landsat ETM+7 da órbita/ponto 225/73 do ano de 1997 que faz a cobertura da região estudada, para o ano de 2000 utilizou-se o mosaico pantanal cedido pela Embrapa Pantanal, e para o ano de 2006 as imagens utilizadas foram do satélite C-BERS 2 sensor CCD a cena 163/120, 121,122 (passagem de 28 de junho de 2006), e 164/120, 121,122 (passagem de 21 de julho de 2006). A imagem do satélite Landsat ETM+7 1997 foi georreferenciado e recortada de acordo com o limite da bacia hidrográfica do rio coxim, limite esse cedido pela Embrapa Pantanal. Foi usado como referencia para registrar as imagens o mosaico Pantanal 2000 (já georreferenciado pela Embrapa Pantanal), esse processo foi desenvolvido usando o programa Erdas Imagine 8.7 (fig.12). A imagem do satélite C-BERS 2006 foi mosaicada para depois ser georreferenciada, as imagens vêm compactadas e em formato tiff, foi necessário passar as imagens do formato tiff para o img. Depois de transformar as bandas do formato tiff em imagem (as bandas 3, 4 e 5 são amplamente usadas em estudos de uso da terra, a banda 5 realça solo exposto, a banda 4 realça a vegetação e a banda 3 realça ambos) o passo seguinte foi reprojetar a imagem, foi usada a projeção - UTM WGS 84 SOUTH, UTM ZONE 21 (RANGE 60W – 54W). Depois das cenas reprojetadas montou-se o mosaico e foi feito o georreferenciamento da imagem

CBERS 2006, o mesmo processo ocorreu na imagem Landsat 1997 utilizando o programa Erdas Imagine 8.7.

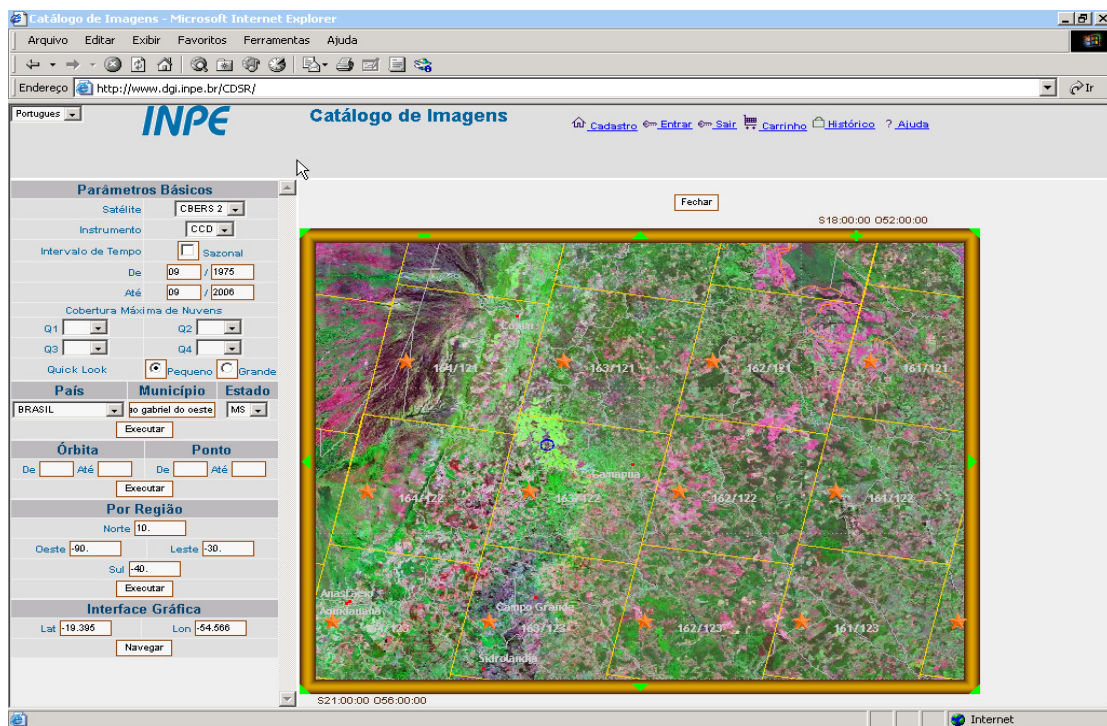


Figura 11 – Seleção das cenas do limite da bacia hidrográfica do rio Coxim, imagem CBERS 2, 2006.

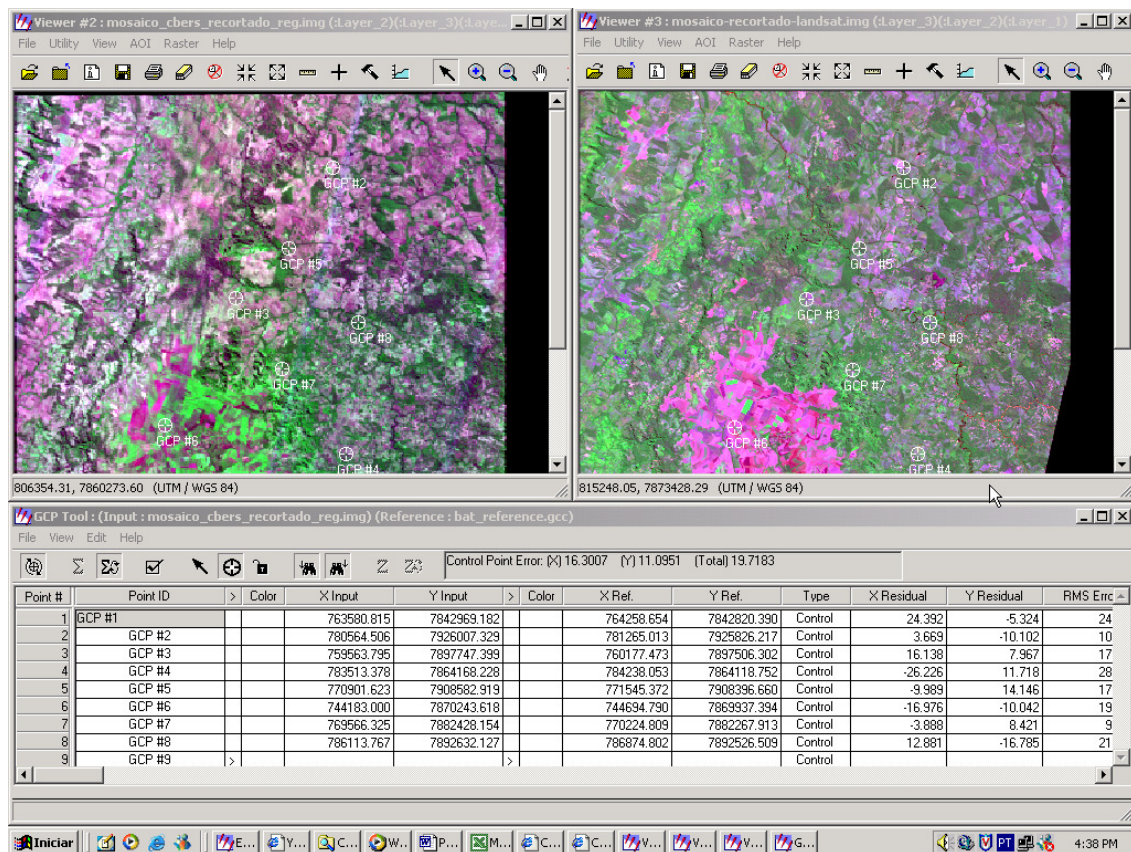


Figura 12 – Georreferenciamento das imagens, na direita mosaico pantanal 2000 sendo usado como referência, e na esquerda imagem do satélite C-BERS 2006 sendo registrada.

Com as imagens preparadas iniciou-se a classificação do desmatamento para cada imagem (1997, 2000, 2006).

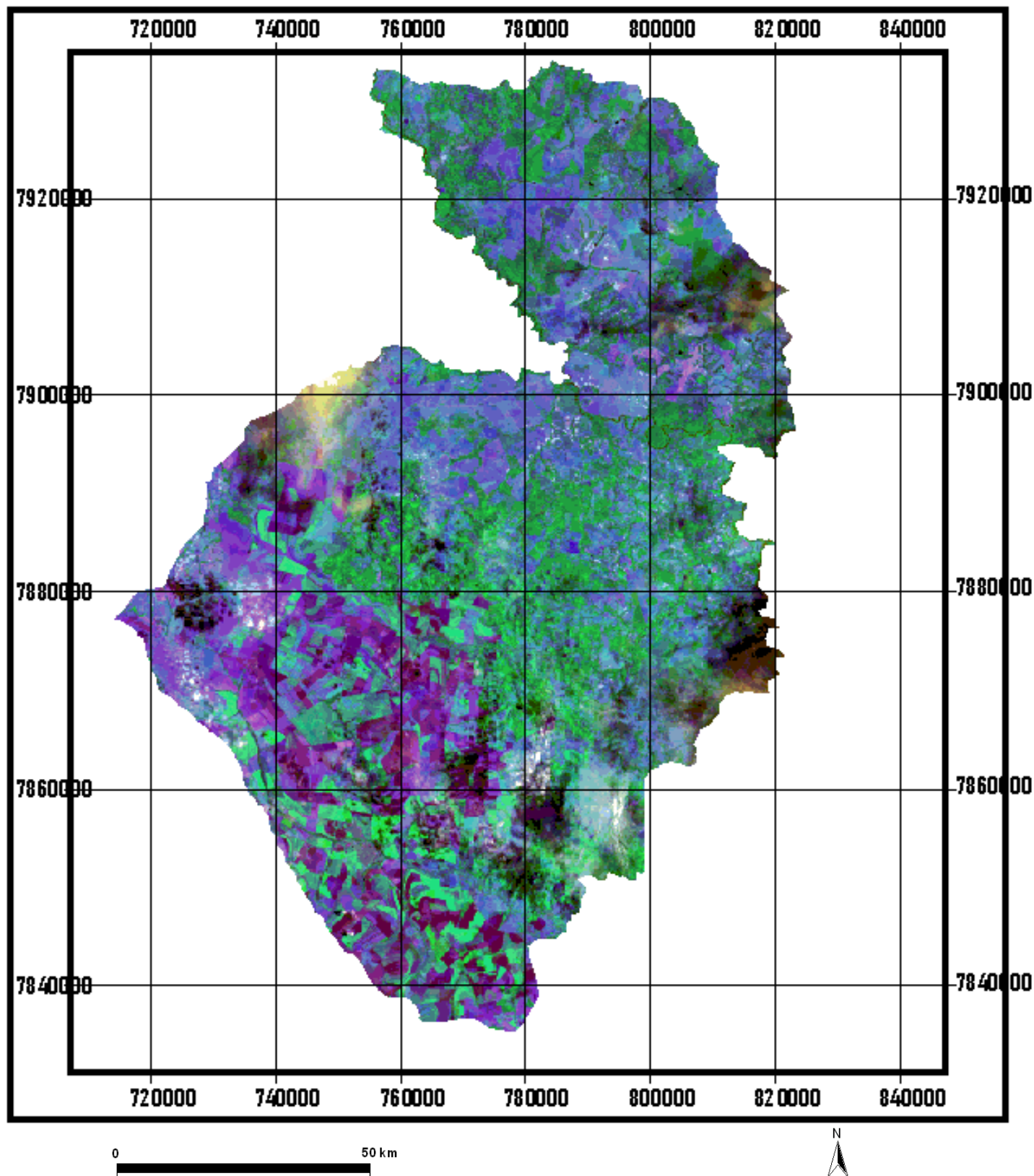


Figura 13 - Imagem Landsat georreferenciada e recortada, ano de 1997.

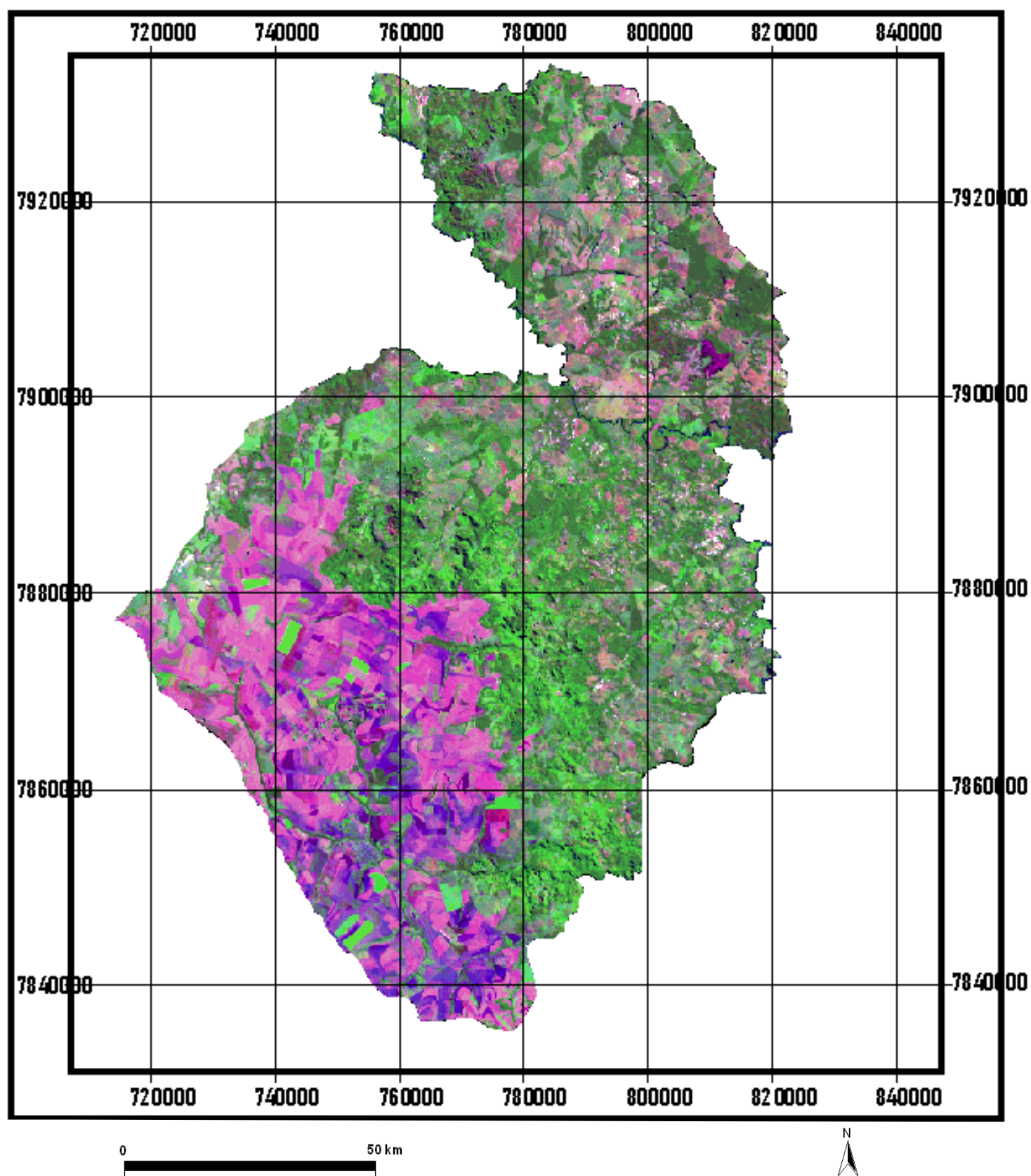


Figura 14 – Imagem Landsat georreferenciada e recortada, ano de 2000.

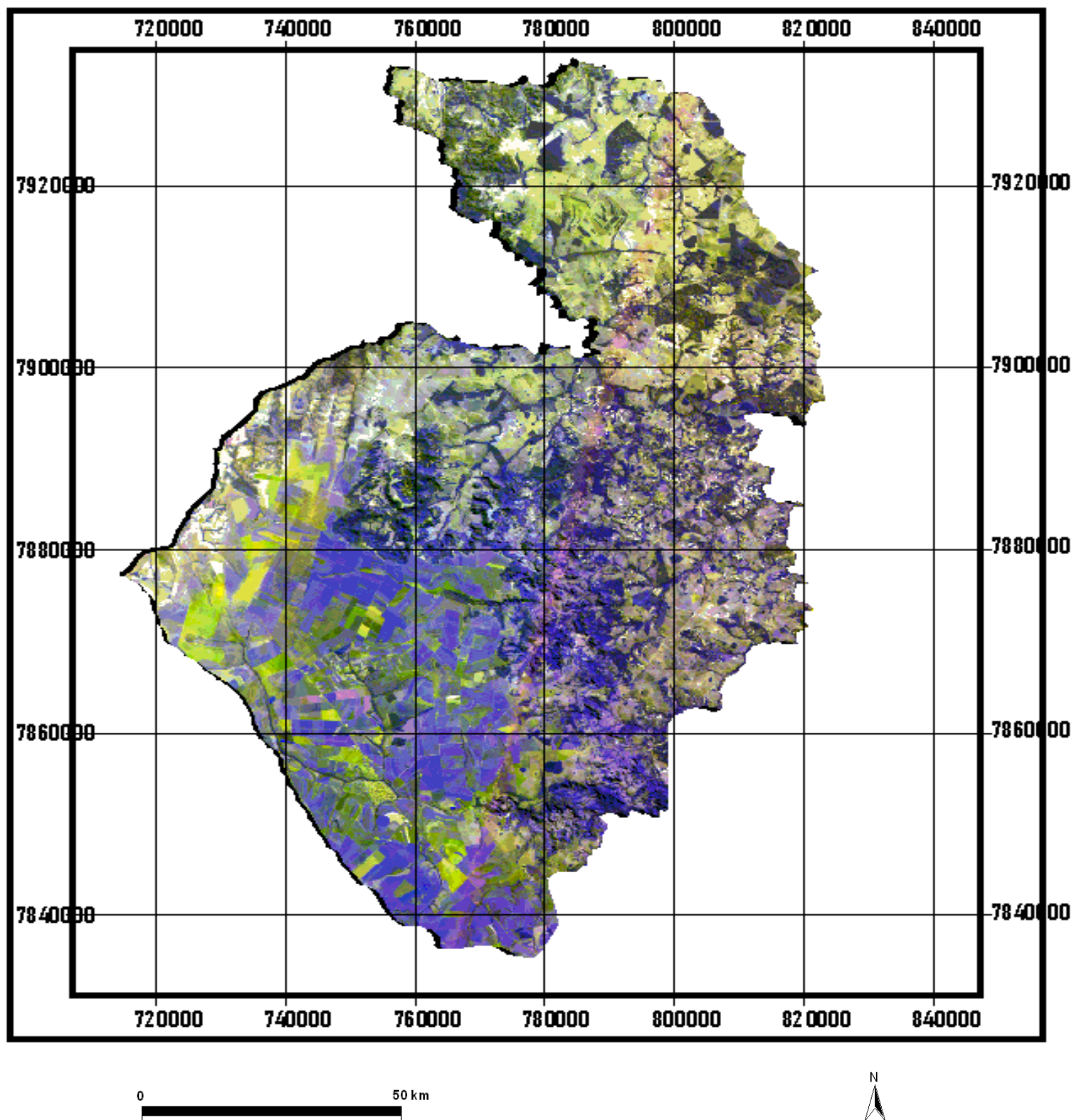


Figura 15 – Imagem CBERS georreferenciada e recortada, ano de 2006.

Usando o programa Arc View foram criados temas de polígonos para cada ano distinto, sobre cada imagem foram classificadas manualmente as áreas desmatadas usando a interpretação visual unidos aos fatores cor, textura, tamanho etc. Também foram gerados temas de linhas e polígonos para a digitalização dos rios e lagoas da bacia hidrográfica, até o término da classificação das imagens seguiram-se 6 meses, concluídas, foram selecionados pontos de controles para a conferência no campo. Foi utilizado o GPS Garmin III Plus com o qual foi possível percorrer os pontos de controle, esses pontos foram transferidos para o GPS e quando localizados em campo, foram tomadas fotografias digitais utilizando-se a máquina fotográfica digital Mavica MVC-FD75. Em cada ponto selecionado foi feita a coleta das coordenadas e anotado os valores de EPE (Estimated Position Error) e DOP (Dilution of precision), que são os números de erro do sinal e a qualidade do sinal do satélite. Foi usado um recurso do programa ArcView chamado "hot link" é um comando que liga um tema de pontos a fotos digitais ou outro tipo de arquivo, dessa forma ao se clicar sobre um determinado ponto a foto referente àquele ponto é mostrada na tela, podendo-se ter uma idéia de como é uma determinada área da imagem no campo, esse processo facilitou muito a conferência de áreas duvidosas, resultante da classificação das imagens. Concluído a classificação e a conferência do desmatamento, foram gerados mapas temáticos de desmatamento e quantificados, com essas informações foi possível observar a evolução do desmatamento na bacia.

6- O avanço do desmatamento na região central da bacia hidrográfica do rio Coxim.

6.1 A visita piloto

A observação in loco deu uma visão geral do problema enfrentado na área estudada, a principal atividade econômica é a agropecuária, desenvolvida extensamente nas fazendas. A pecuária é desenvolvida sobre o cultivo de pastagens (gramíneas do gênero *Brachiaria*), o principal rebanho é o bovino de corte, a agricultura é desenvolvida no planalto com destaque para a soja. A maioria dos problemas e impactos ambientais observados na região central da bacia hidrográfica do rio Coxim tem sua origem das atividades humanas ali desenvolvidas, para compreender melhor a relação da causa e efeito relacionados aos impactos nas partes baixas da bacia hidrográfica é preciso analisar integralmente o planalto para entender os impactos na

planície e proporcionar uma melhor gestão do meio ambiente nesta região. O desmatamento e o manejo inadequado do solo deram origem a voçorocas e ravinas imensas (fig. 16), observadas em toda a bacia, algumas com mais 15 m de profundidade, podendo aumentar cada vez mais.



Foto - Lucimeire B. C. Aquino.

Figura 16 - Voçoroca encontrada na bacia hidrográfica do rio Coxim, é possível observar que parte do solo foi transportada dando lugar a uma enorme destruição ambiental. (lat. 19.00182017/ long. 54.69923266)

Com a investigação no campo observaram-se os conflitos e a falta de seriedade ao se cumprir as leis ambientais, a vegetação nativa é atingida em toda a sua extensão pela exploração predatória e pela substituição por pastos. A visita piloto foi o primeiro contato com a área estudada, impulsionando a pesquisa e entendendo melhor os processos que ocorrem na bacia hidrográfica do rio Coxim.

6.2 Observação do problema na área de estudo

Com as imagens de satélites preparadas, georreferenciadas, mosaicadas e recortadas (passos apresentados nos procedimentos técnicos operacionais) iniciou-se a interpretação do desmatamento para os anos de 1997, 2000, 2006. Foi de grande importância na classificação de cada imagem a referencia da outra imagem, sobrepondo imagem e desmatamento diferente, observando o tamanho da evolução e a área mais evoluída, entendendo melhor o processo de ocupação da bacia

(Fig.17).

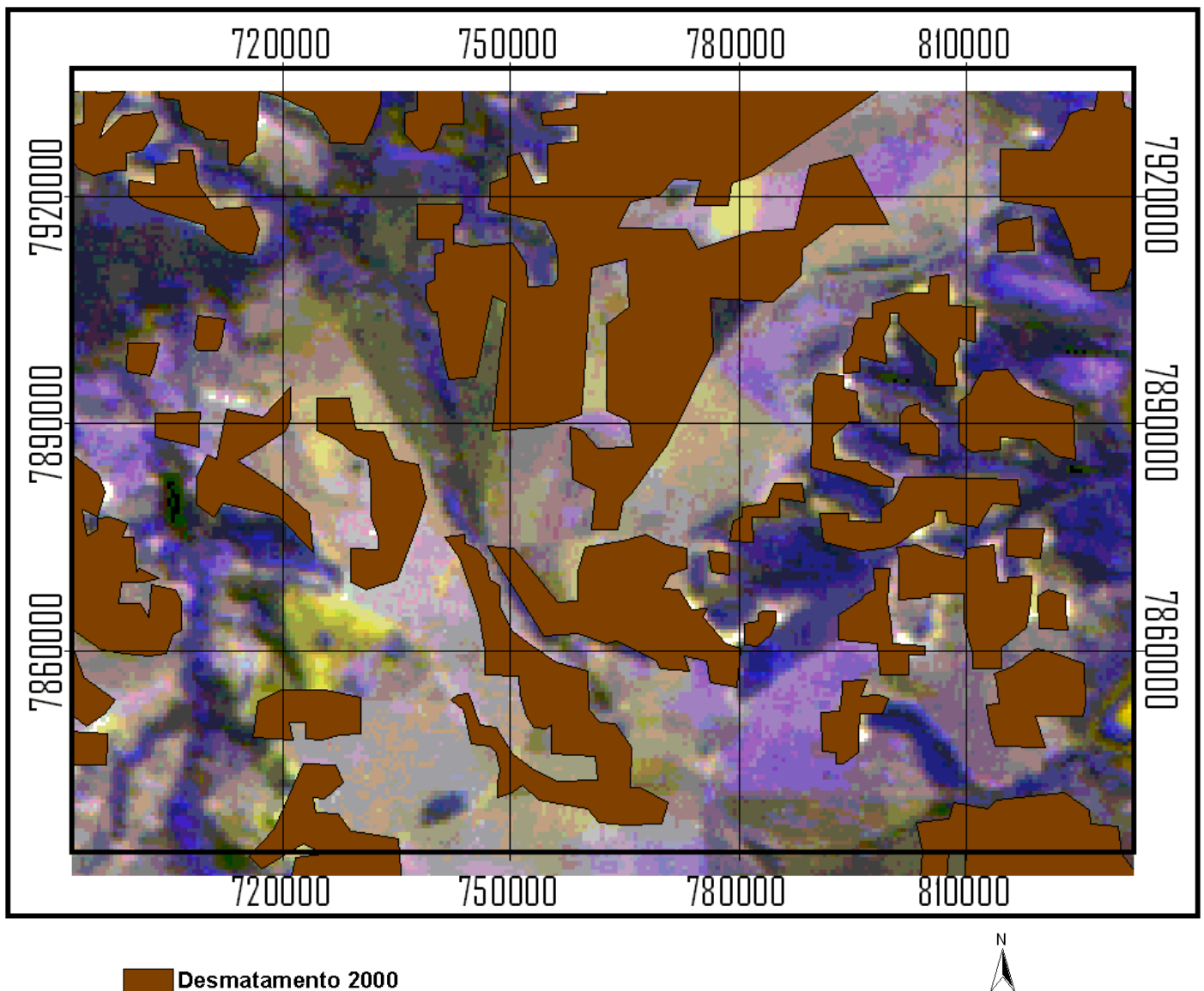


Figura 17 - Sobreposição do desmatamento 2000 sobre parte da imagem CBERS 2006, é possível observar o avanço do desmatamento nesta área.

Na figura anterior o desmatamento em 2000 não tinha atingido algumas áreas, já em 2006 essas áreas encontravam-se desmatadas, é possível constatar que em um prazo de seis anos (2000 a 2006) o desmatamento avançou de forma considerável. No desmatamento de 1997 sobre a imagem Landsat 1997 (fig.18), a porção sul e sudoeste (município de São Gabriel do Oeste) estão com o solo totalmente desprovido da vegetação, exposto a ação do clima. Essa região é onde predomina grandes erosões, voçorocas e o transporte dos sedimentos seguem em taxas elevadas, consequência da ação desordenada do homem.

O desmatamento segue na porção central, leste e sudeste da região central da

bacia no ano de 2000 (fig.21), comparando o desmatamento 1997 até o ano de 2000, entende-se que em um prazo de três anos o avanço ocorreu sem planejamento e sem gestão da bacia hidrográfica. A agricultura e pecuária são praticadas sobre áreas de cerrados, as práticas de conservação dos remanescentes da vegetação e do solo são inadequadas, e precisam ser desenvolvidas a fim de reduzir o escoamento superficial, favorecendo a infiltração e diminuindo o transporte de sedimentos para dentro dos rios.

Com o desmatamento 2006 sobre a imagem Landsat 1997 (fig.22), observa-se que a ocupação para o desenvolvimento (agropecuária) nessa região da bacia não tem ocorrido de forma sustentável, pois em 2006 a área em estudo encontrava-se completamente desmatada, restando apenas às áreas de remanescentes e áreas de reservas legais, essas áreas também sofrem com a ação do homem, se o sistema não está em equilíbrio consequentemente os seus componentes serão afetados, e também com a falta de fiscalização parte da vegetação nativa das reservas são transformadas em vegetações secundárias.

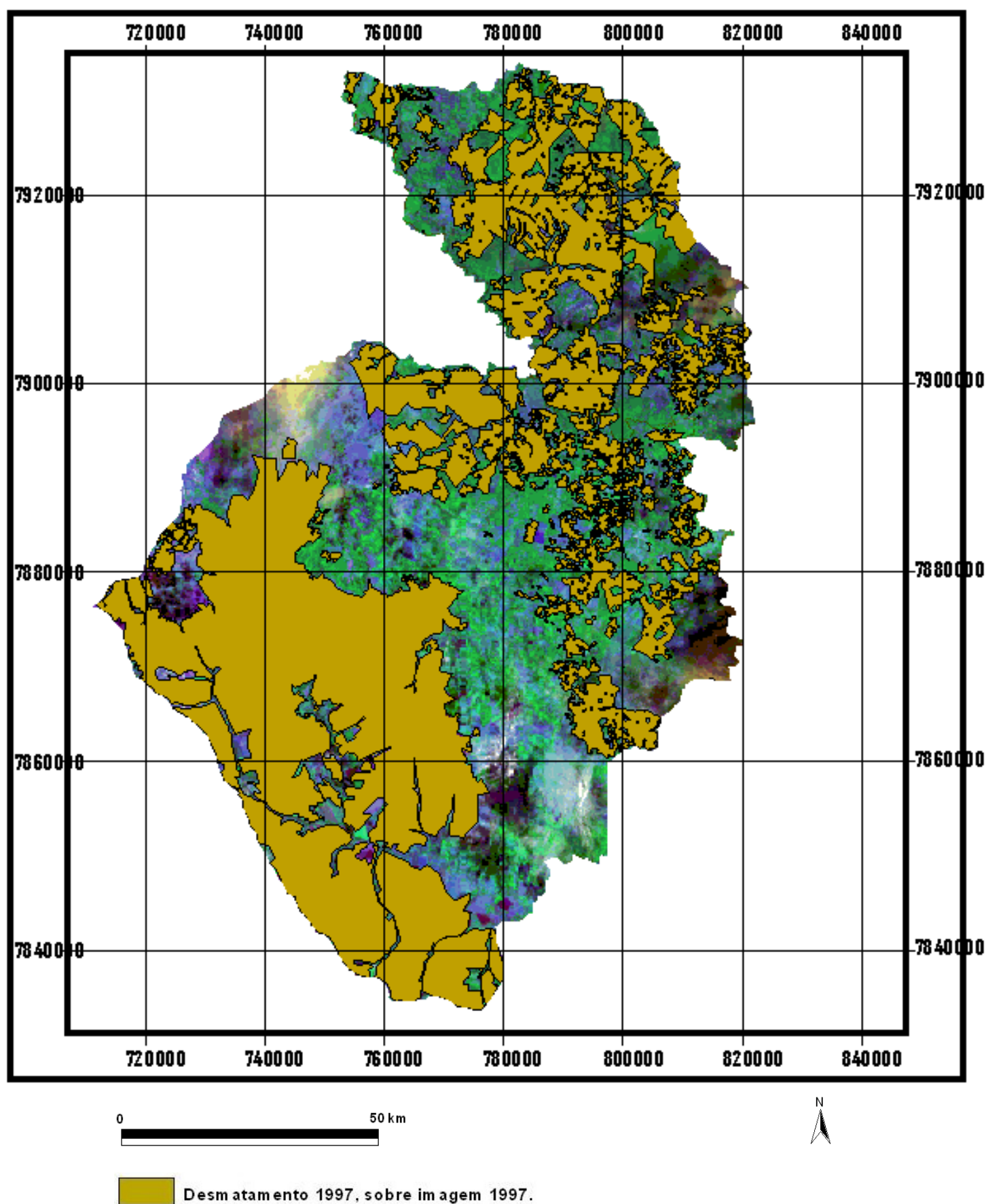
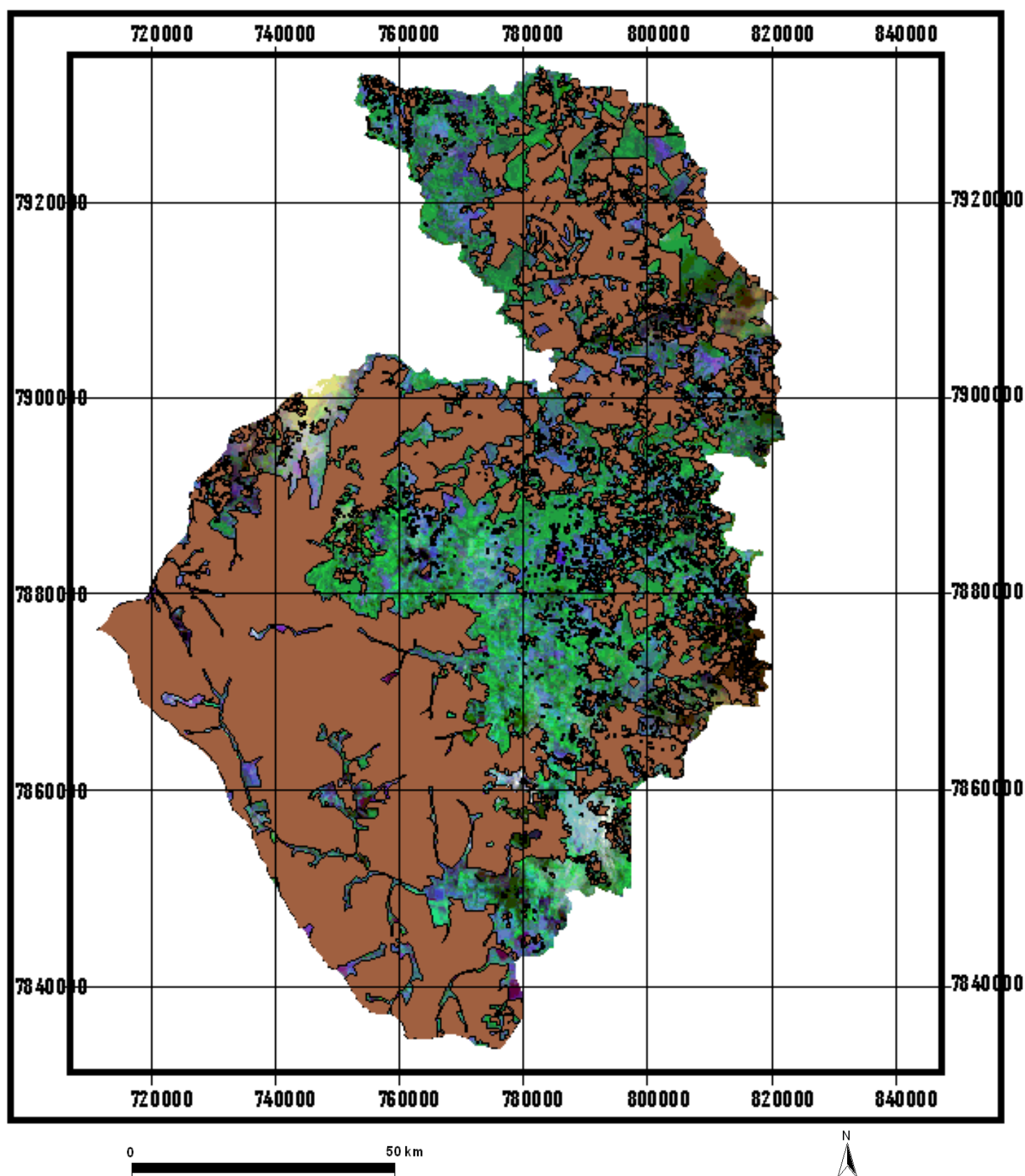


Figura 18 – Desmatamento 1997 sobre a imagem Landsat 1997.



Desmatamento 2000, sobre imagem 1997.

Figura 21 – Desmatamento 2000 sobre a imagem 1997.

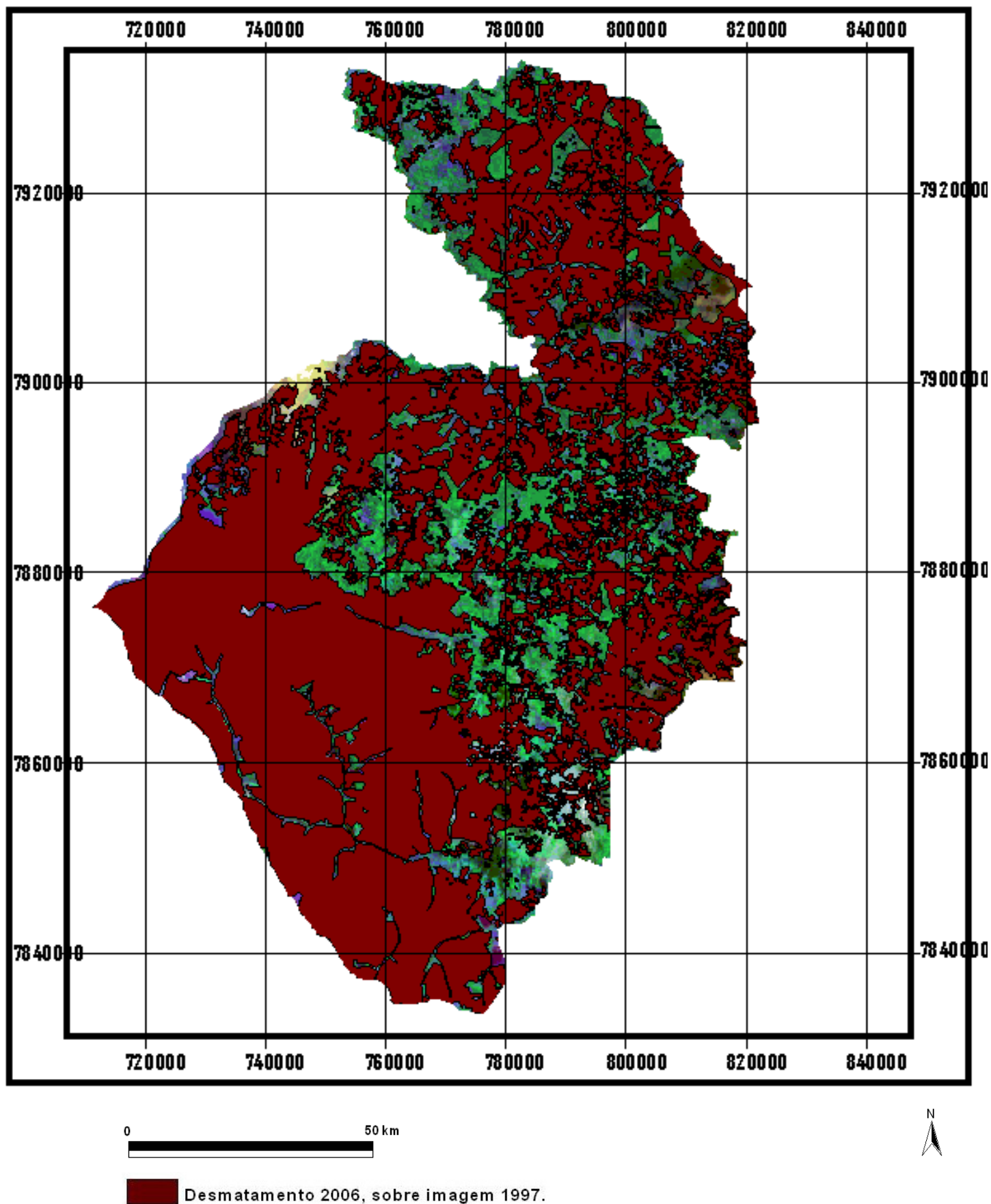


Figura 22 – Desmatamento 2006 sobre imagem 1997.



Foto Padovani 2005.

Figura 19 – Parte Sudoeste da bacia hidrográfica do Rio Coxim, município de São Gabriel do Oeste. (lat. 19.27891918/ long. 54.66883787)



Foto Padovani 2005.

Figura 20 – Parte Sudoeste da bacia hidrográfica do Rio Coxim, onde a agricultura é praticada de forma intensa. (lat. 19.22582754/ long. 54.68149253)

6.3 - Retorno ao campo

O trabalho desenvolvido em laboratório teve como apoio além da visita piloto, o retorno no campo para conferir as áreas duvidosas, ou seja, áreas que na imagem de satélite não foi possível identificar a situação atual. Os pontos de controles foram selecionados na imagem de acordo com a necessidade da conferencia in loco (fig.23), o caminho foi percorrido e as áreas foram observadas confirmando a classificação do desmatamento. O desmatamento segue por toda a bacia em grande escala, o desenvolvimento desordenado é visível por toda a área estudada os prejuízos ambientais são irreversíveis, a agropecuária é desenvolvida intensamente sem respeitar os limites da natureza.

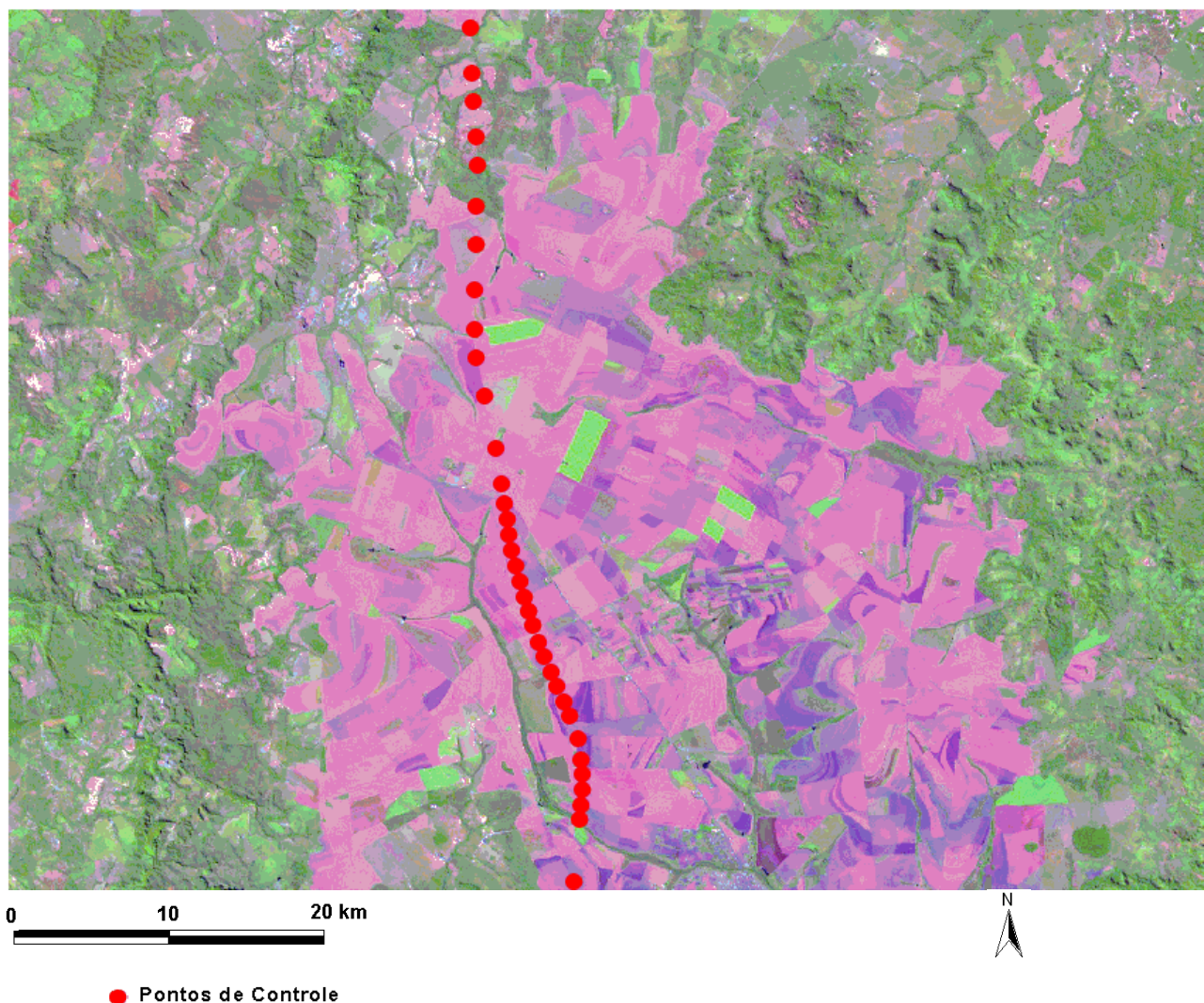


Figura 23 – Município de São Gabriel do Oeste, parte da área percorrida no campo no ano de 2006.

Entende-se que para manter uma economia equilibrada é necessário cuidar e respeitar a sua matéria prima, para que ela possa se manter constante ao longo

prazo (no caso a matéria prima apresentada é o solo), mas na busca de um retorno financeiro em curto prazo, as ações vão sendo direcionadas sem uma análise do problema e dos limites a serem respeitados, trazendo seqüelas irreversíveis na economia, pois quando tratamos do meio ambiente devemos entender que o homem é a principal vítima das suas próprias ações. Com os prejuízos ambientais o resultado final é prejuízo na economia da região, do município, do estado, do país, do mundo.



Foto Padovani 2005.

Figura 24 – Área de lazer nas proximidades do rio Coxim. (lat. -18.51813206/-54.72501942)

É possível observar ao longo dos rios áreas de lazer onde a vegetação ciliar está comprometida, os bancos de areias resultado do transporte de sedimento das partes altas estão por toda parte da bacia, os gados são encontrados em grandes quantidades em determinados pontos, muitas vezes ultrapassando o limite de suporte do solo.



Foto Padovani 2005.

Figura 25 – Encontro do rio Coxim com o rio Taquari, apresentando no curso do rio bancos de areias, retratando um rio agonizando diante da sua atual realidade. (lat. -18.52844783/ long. -54.72391435)

A forma como a interferência do homem reflete na natureza é preocupante, com a ação descontrolada do Homem o meio ambiente se transforma rapidamente, o que a natureza levou milhões de anos para formar, é fácil perceber através da análise multitemporal que em pouco tempo tudo se perdeu com o auxílio do homem. As erosões, as voçorocas, a extinção de espécies animais e vegetais, o assoreamento do rio coxim sendo conduzido até o rio taquari, são fatores que nos levam a questionar, onde queremos chegar, ou, onde vamos chegar com essa falta de controle sobre o meio ambiente, lembrando que somos as principais vítimas das tragédias ambientais.

De acordo com Tricart (1977) a retirada da vegetação ou parcialmente repercute sobre:

- A energia da radiação que alcança o solo e por sua vez, as temperaturas do solo, com efeito, sobre a respectiva flora e fauna, a mineralização do húmus, a

nitrificação etc.; ou seja a fertilidade desse solo;

- A queda de detritos vegetais na superfície do solo e, em consequência, a nutrição dos organismos redutores, a estrutura do solo e sua resistência a erosão pluvial, e por conseguinte o regime hídrico e a reciclagem dos elementos minerais pelas plantas;

- A intercepção das precipitações, tempo de concentração, e a energia de impacto das gotas, que determinam a possibilidade de erosão pluvial

- A proteção do solo contra as ações eólicas, capazes de intensa degradação das terras.

É sabido que o solo deve sempre estar provido de uma boa cobertura vegetal, e jamais desprovido da vegetação “Não se pode coibir a expansão da ocupação dos espaços, reorganização dos já ocupados e fatalmente a ampliação do uso dos recursos naturais, tendo-se em nível de expansão econômica e demográfica da atualidade.” É imperativo ao homem como ser social expandir-se tanto demograficamente como técnica e economicamente, torna-se evidente que apareçam nesse processo os efeitos contrários” (Ross 1990). Diante dessa afirmação compreendemos que a expansão é inevitável, mas o que está em questão é o fator **planejamento**, pois não se pode tratar o sistema ambiental como um produto de fácil acesso, se não tiver organização o resultado final será sempre negativo.

“Pois como toda causa tem seu efeito correspondente, todo benefício que o homem extrai da natureza tem certamente também seus malefícios. Desse modo, parte-se do princípio de que toda ação humana no ambiente natural ou alterado causa algum impacto em diferentes níveis, gerando alterações com graus diversos de agressão, levando às vezes as condições ambientais a processos até mesmo, o irreversíveis” (Ross 1990).

7 - Quantificação da área desmatada

O impacto social resultante do avanço constante do desmatamento é um tema que deve ser abordado em todos os estudos, pois uma vez que ocorre o avanço sem planejamento da área é inevitável que os cuidados sejam tomados, pois o resultado final da degradação constante do solo é o impacto na economia e na sobrevivência da população da região. O desmatamento nas cabeceiras e nascentes com a introdução de pastagens e substituição das pastagens por culturas anuais é um cenário comum na bacia. O uso inadequado do solo propicia a intensificação da degradação ambiental, nota-se através de dados básicos a influência da ação do homem na região e entende-se que a questão da movimentação de sedimentos, no que se refere ao assoreamento do rio Taquari, está relacionada ao uso e ocupação inadequada das bacias hidrográficas localizadas nas partes altas. Verifica-se que houve um crescimento no desmatamento na região, a expansão de áreas de lavouras de culturas temporárias tem tendência crescente, no mapa de desmatamento observa-se que esse crescimento ocorreu sem dar oportunidade de regeneração ao solo e a vegetação, pois áreas observadas em 1997 desmatadas permaneciam em 2000 e 2006 da mesma forma, sem nenhum vestígio de vegetação. Entre os indicadores biológicos de degradação e contaminação ambiental o uso de agrotóxicos é um fator que precisa ser acompanhado nesta bacia hidrográfica, pois a agricultura é desenvolvida intensamente na região principalmente na porção sudoeste. É importante que as ações sejam voltadas para manejo do solo e controle de erosão, principalmente nas áreas de entorno dos rios, onde ocorre à entrada dos sedimentos. Os problemas diagnosticados na área central da bacia hidrográfica do rio Coxim não são diferentes dos problemas encontrados em outros lugares, esse é apenas mais um cenário que vem sendo modificado com a ação antropica desordenada. A economia da bacia baseia-se na pecuária intensiva e cultura de grãos, prevalecendo à soja e o milho, existe na porção sudoeste da bacia a criação de suínos, também foram observadas pequenas manchas de plantações de eucaliptos.

7.1 Mapas de Desmatamento

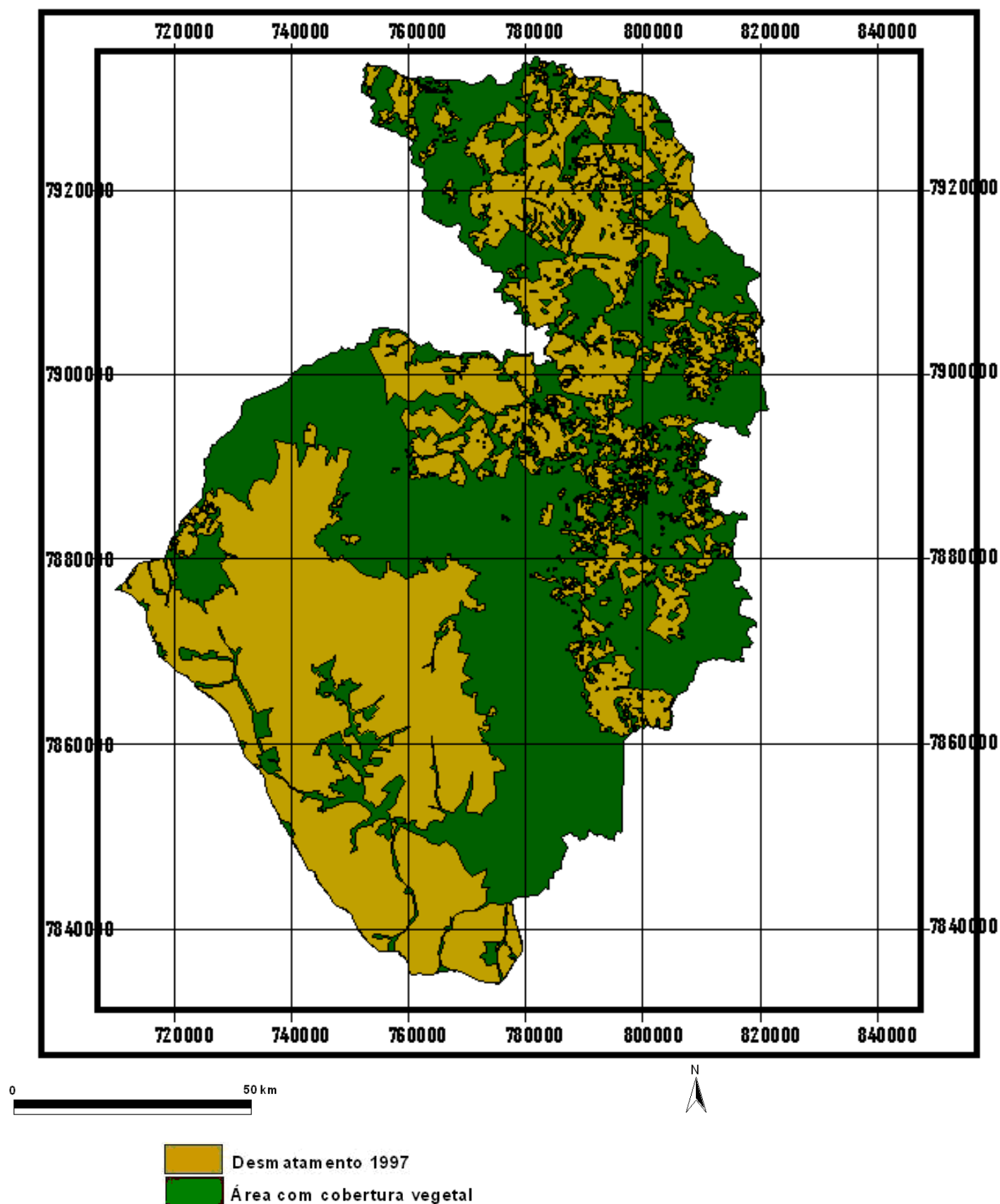


Figura 26 – Desmatamento na região central da bacia do rio Coxim, ano de 1997.

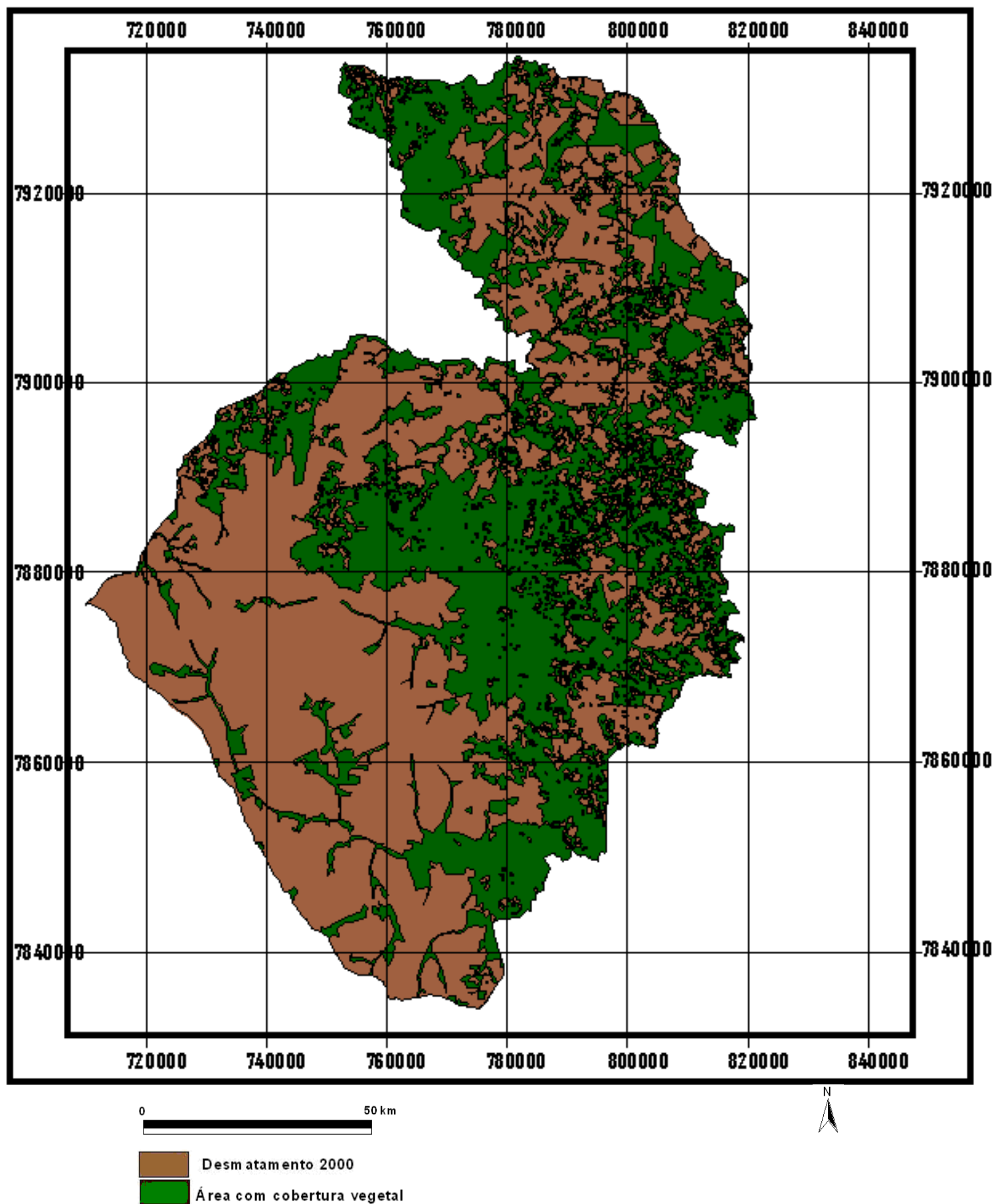


Figura 27 – Desmatamento na região central da bacia do rio Coxim, ano de 2000.

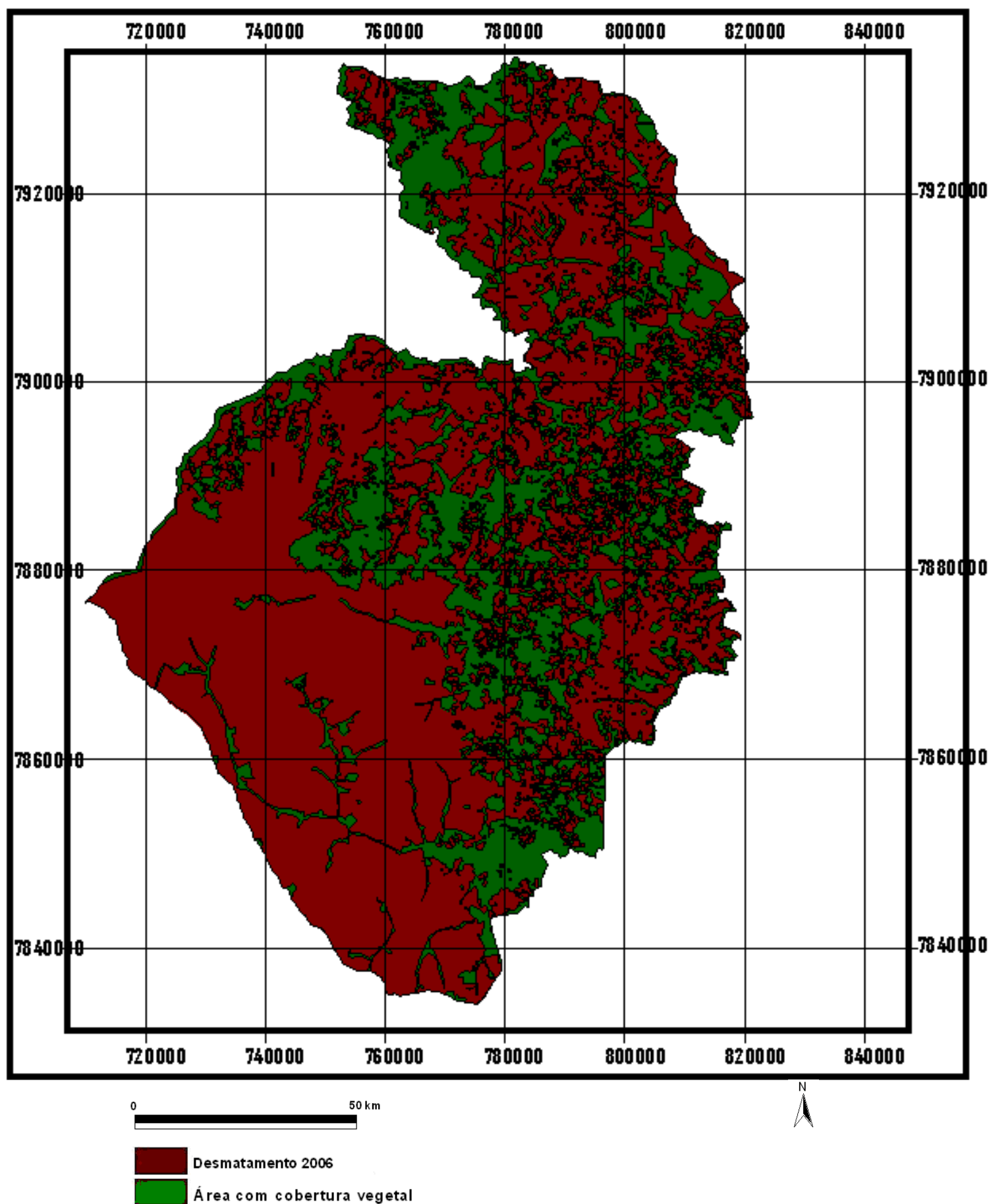


Figura 28 – Desmatamento na região central da bacia do rio Coxim, ano de 2006.

Observando o desmatamento em 1997 e o desmatamento em 2000 (fig.27), nota-se que na porção norte e sudoeste o desmatamento esteve sempre permanente, sem nenhum processo de regeneração de sua vegetação, o desmatamento segue em todas as direções da área estudada estando concentrado na porção central. Em 2006 a diferença é clara, a região central onde estava ocorrendo o avanço do desmatamento nos anos de 1997 e 2000 encontra-se em 2006 totalmente desprovidos de vegetação, espera-se que as áreas de remanescentes observadas na imagem de 2006 sejam as áreas de reserva legal e que estas permaneçam como estão.

Tabela 4 - Desmatamento

Ano	Total da área ha	Área Desmatada ha	Expansão da área entre os anos/ha	%
1997	319.900	158.100		49%
2000	319.900	197.300	1997 a 2000 - 39.200	62%
2006	319.900	237.500	2000 a 2006 - 40.200	75%

A tabela 4 apresenta o percentual de desmatamento acumulado em cada período analisado, em 1997 o desmatamento correspondia a 49% da área sem cobertura vegetal, em três anos (de 1997 a 2000) o avanço atingiu uma área de 39.200 ha, e nesse período não foram observadas áreas em processo de regeneração da vegetação, disponibilizando o solo aos efeitos contínuos do clima. Essa exposição contínua do solo ao tempo causa um efeito negativo na sua estrutura e consequentemente a movimentação de grandes massas através do vento e chuvas para as regiões baixas. Em 2000 até o ano de 2006 o desmatamento avança em uma escala menor (comparando o avanço de 1997 a 2000), em um período de seis anos a evolução atingiu cerca de 40.200 ha.

Tabela 5. Área com cobertura vegetal.

Ano	Total da área ha	Área com cobertura vegetal nativa ha	%
1997	319.900	161.800	51%
2000	319.900	122.600	38%
2006	319.900	82.400	25%

Em uma área de 319.900 ha apenas 82.400 ha permanece com o solo provido de vegetação no ano de 2006, considerando que essas áreas correspondam a remanescentes e áreas de reservas legais, entende-se que esse foi um dos fatores que levou o desmatamento a avançar em uma escala menor entre 2000 e 2006, chegando a 2006 com 75% do total da área de estudo desmatada, sem ter mais para onde evoluir dentro dessa região.

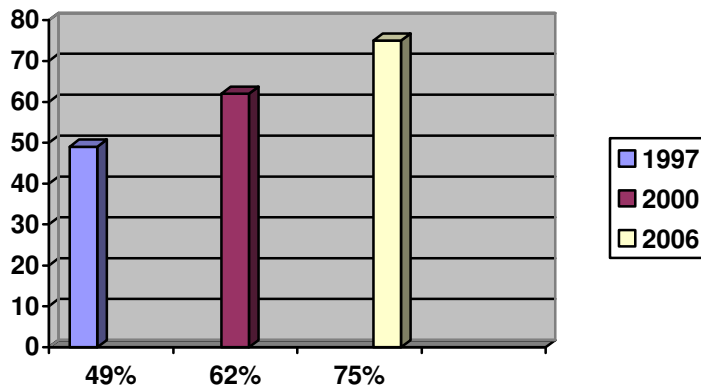


Figura 29 – Gráfico apresentando o percentual do avanço do desmatamento.

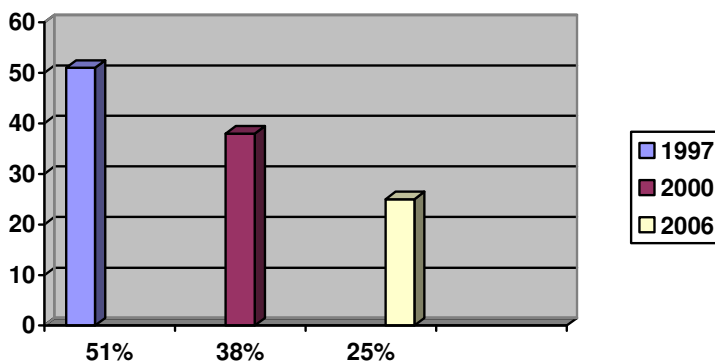


Figura 30 - Gráfico apresentando o percentual de cobertura vegetal.

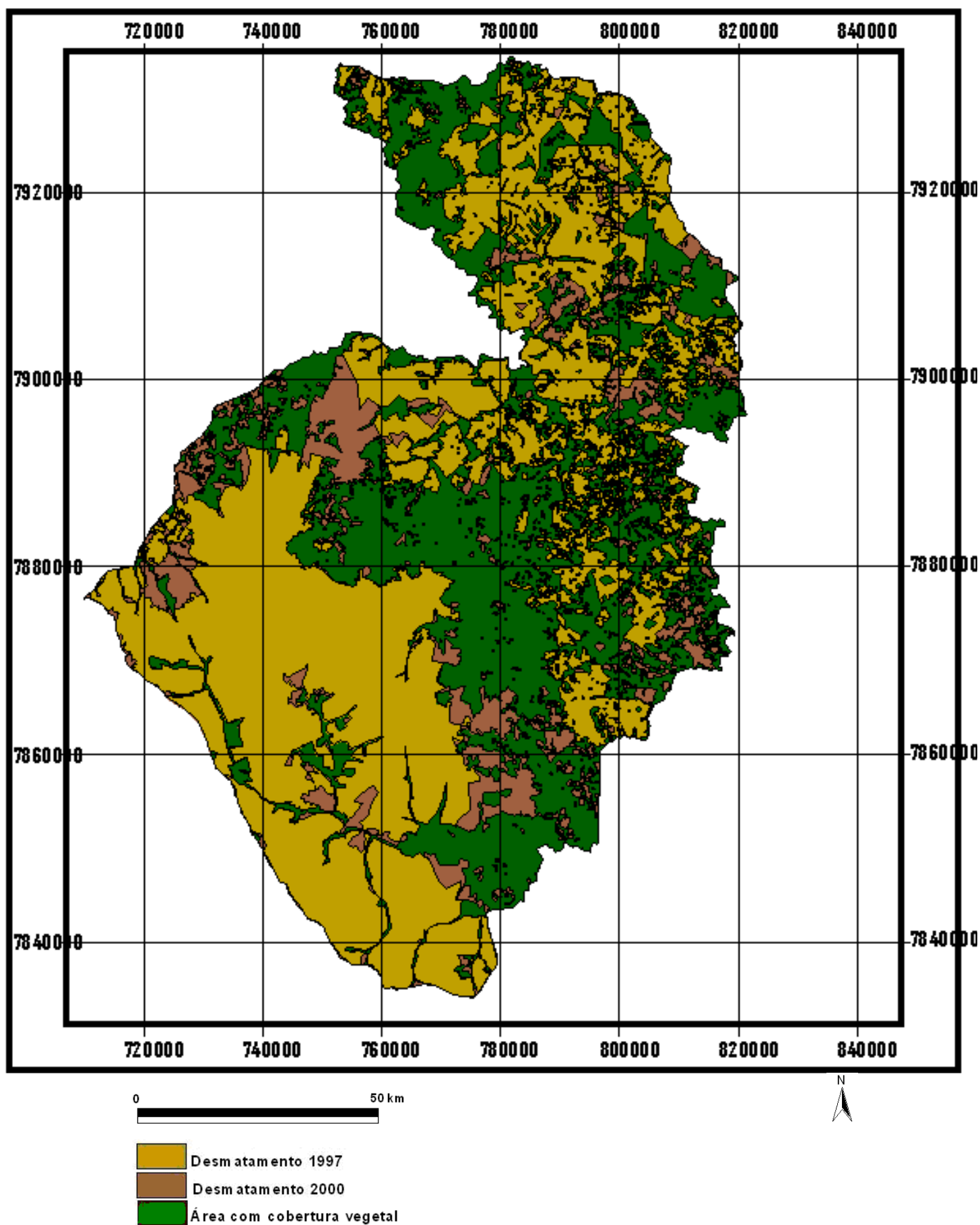


Figura 31 – Sobreposição do Desmatamento 1997 sobre o Desmatamento 2000.

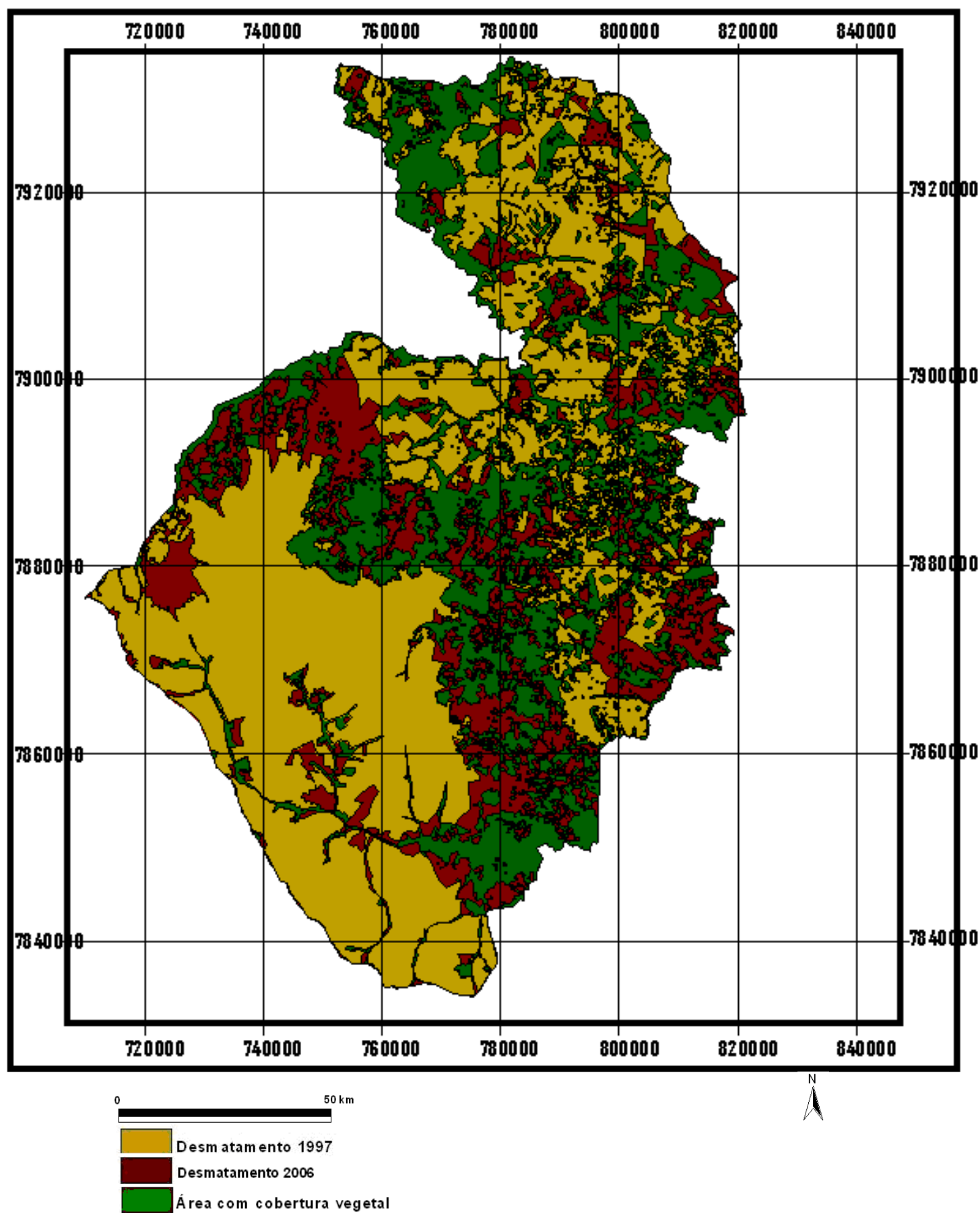


Figura 32 – Sobreposição do Desmatamento 1997 sobre o Desmatamento 2006.

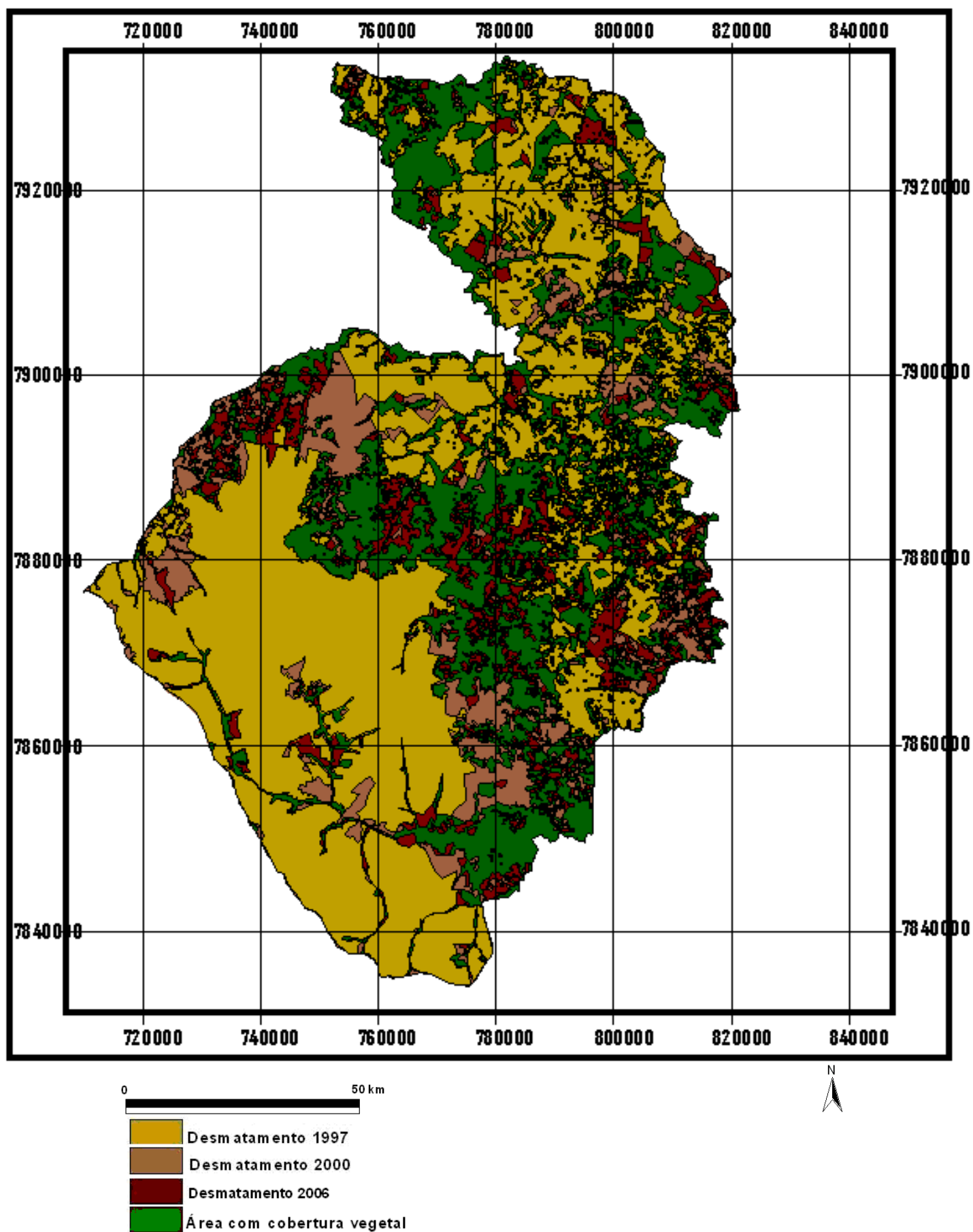


Figura 33 – Sobreposição do Desmatamento 1997, 2000 e 2006.

No mapa do desmatamento de 1997 a porção central estava provida de uma boa parte de vegetação, o que não ocorre em 2006 onde o desmatamento tomou conta de toda essa área. Não foi observado nas imagens processos de regeneração, as áreas que em 1997 estavam desmatadas permaneceram sempre da mesma forma, continuamente (fig.32), se o solo permaneceu em um prazo de nove anos (1997 a 2006) sem a sua cobertura vegetal (sendo usado tanto para agricultura como para a pecuária) não é difícil entender o motivo da degradação constante que sofre a bacia hidrográfica do rio Coxim.

Na sobreposição do desmatamento para os anos distintos (fig. 33) observa-se que o processo de avanço é crescente e entende-se que a questão econômica é o fator determinante nessa expansão. A falta de planejamento no controle das ações antropicas trazem problemas ambientais e jamais serão controlados se atitudes corretas e enérgicas não forem tomadas, pois toda a ação externa afeta diretamente no interior da bacia hidrográfica, todos os problemas que sofre o seu afluente (rio Jauru) refletem na foz que é o rio coxim, e toda enxurrada vinda das áreas externas da bacia transportam sedimentos que são depositados no seu interior, e novamente transportados para outras partes, e assim os problemas ambientais vão dando margem a uma enorme devastação no ambiente em que vivemos.

8 – Considerações finais

O estudo apresentado retrata o quadro atual do desmatamento na região da bacia hidrográfica do rio Coxim. O alto índice do desmatamento é preocupante, considerando que em uma bacia hidrográfica podemos encontrar cidades, rios, fauna, flora. É sabido que um sistema modificado afeta toda a sua estrutura causando o desequilíbrio desse sistema. É necessário o planejamento e gestão das ações desenvolvidas no interior da bacia, a reposição florestal e recomposição da mata ciliar são indispensáveis para diminuir o transporte de grandes massas de solos para dentro dos rios Coxim e Taquari. As atenções precisam estar voltadas em questões de bacias isoladas, buscando sempre relacionar as questões sociais com as ambientais, pois ações humanas descontroladas afetam a qualidade de vida do ser humano, no que se refere à saúde, a economia, as questões culturais e a própria existência. O desmatamento para a produção da agropecuária deve ser acompanhado de maneira a evitar o avanço acelerado e desordenado, evitando assim, a desertificação de algumas áreas.

Em tempos de aquecimento global por menor que seja a área, é necessário buscar soluções para manter o solo sempre provido de cobertura vegetal. Os interesses em preservar as áreas ameaçadas precisam partir do coletivo, as ações devem ser voltadas em um só propósito, minimizar o impacto ambiental nessa região e ajudar os rios a sobreviverem as grandes massas de solos que são depositados diariamente nos seus leitos. É muito mais difícil consertar os prejuízos na natureza do que evitar que eles ocorram, a legislação brasileira é muito completa, mas não tem sido respeitado, o desmatamento tem que obedecer ao código florestal, é preciso que haja conscientização nas questões do manejo das pastagens e do solo, minimizando assim, a perda constante de grandes massas de solo.

9 - Referências Bibliográficas

ABDON, M. de. **Os impactos ambientais no meio físico: erosão e assoreamento na Bacia Hidrográfica do rio Taquari, MS, em decorrência da pecuária.** 2004. 274p. Tese (Doutorado) - Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada da Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo: EESC/USP, São Carlos.

ABREU, S de. **Intervenção e gerenciamento espacial:** O caso do Prodepan. 2003. Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/agencia/congresso/socio/ABREU-066.pdf>. 2003. Acesso em 24 out. 2003

ALLISON, R. J.; THOMAS, D. S. G. The sensitivity of Landscapes, in Landscape sensitivity, orgs. D. S. G. Thomas e R. J. Allison, 1-5, Wiley and Sons, Inglaterra, 1993.

ALVES JUNIOR, G. T. O planejamento Governamental e seus reflexos na estrutura fundiária de Mato Grosso. **Caminhos da Geografia.** Uberlândia, v.9, n.4, p. 17-30, junho 2003.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo.** São Paulo: Ícone, 1990. 355p.

BRAUM, E. H. G. **Cone aluvial do Taquari, unidade geomórfica marcante da planície quaternária do pantanal.** Revista brasileira da Geografia, v. 39, n.4, p. 164-167, 1997.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. **Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal) – PCBAP:** análise integrada e prognóstico da Bacia do Alto Paraguai. Brasília: MMA/PNMA, 1997. V.3, 369p.

CONTI, J. B. e FUNLAN, S. A. **Geologia – o clima, os solos e a biota,** in: Geografia do Brasil, Org. J. L. S. Ross, 69-207, Ed. Universidade de São Paulo, São Paulo, SP,

1996.

CUNHA, S. B. da; GUERRA, A. J. T; capítulo 7 – **Degradação Ambiental in Geomorfologia Meio Ambiente**, (Bertrand Brasil – Rio de Janeiro) – 2000.

GALDINO, S.; RISSO, A.; SORIANO, B. M. A.; VIEIRA, L. M.; POTT, A.; PADOVANI, C. R.; MELO E. C.; ALMEIDA JUNIOR, N. de. **Perdas de solos na Bacia do Alto Taquari**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. 40p. (Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 44). Disponível em: [http:// WWW. cpap. embrapa. br/publicações/](http://WWW.cpap.embrapa.br/publicações/). Acesso em: 15 jun 2004.

GODOY, J. M.; PADOVANI, C. R.; GUIMARAES, J. R. D.; PEREIRA, J. C. A, VIEIRA, L. M., CARVALHO, Z. L.; GALDINO, S. Evaluations of the Siltation of the River Taquari, Pantanal, Brazil, through Pb Geochronology of Floodplain Lake Sediments. **Journal of the Brazilian Chemical Society**, Rio de Janeiro, v. 13, n. 1, p. 71-77, 2002.

GONÇALVES, J. C. **Análise Ambiental da Região de Corumbá MS: Caracterização da Paisagem e Problemas Ambientais**. 1999. 346 p. Tese (Doutorado) – FFLCH, Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo. São Paulo.

GOUDIE, A. **The Human Impact on The Natural Environment**, Blackwell Pub., Oxford, Inglaterra, 388p., 1992.

GOUDIE, A. **The Changing Earth – Rates of geomorphological Processes**, Blackwell Pub., Oxford, Inglaterra, 302p., 1995.

IBGE, **Produção da Pecuária Municipal 2005**, Malha Municipal digital do Brasil: situação em 2005. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

IPLAN – Secretaria de Planejamento e da Ciência e Tecnologia do MS. Municípios de MS. 2003. Disponível em: www.ipplan.ms.gov.br

LEPSCHI, Igo F. **Solos formação e conservação**. Ed. da universidade de São Paulo. São Paulo 1977.

LEINZ, V e Amaral, S. E. – 1969 – **Geologia Geral**, Companhia Ed. Nacional, São Paulo, 487p.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. 1 ed. São José dos Campos: S.P, 2001. 250 p.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2003. p. 307.

NOVO, M. L. M. **Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações**. 2, São José dos Campos, Edgard Blucher, 1998. 308 p.

OLIVEIRA, H. de; OLIVEIRA, F. D. A. de; SANO E. E.; ADAMOLI, J. **Expansão da fronteira agrícola na bacia do alto Taquari utilizando o sistema de informação geográfica SGI/INPE**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIENCIAS DO SOLO, 26. 1997 Rio de Janeiro. Resumos... Viçosa: SBCS, 1997. 4p. CD-ROM.

PADOVANI, C. R.; CARVALHO, N. O.; GALDINO, S.; VIEIRA, L. M. a) **Deposição de sedimentos e perda de água do rio Taquari no Pantanal**. In: ENCONTRO DE ENGENHARIA DE SEDIMENTOS, 3., 1998, Belo Horizonte. Anais. Rio de Janeiro: Comissão de Engenharia de Sedimentos. Associação Brasileira de Recursos Hídricos., 1998. p. 127 – 134.

PADOVANI, C. R. **Metodologia de Georreferenciamento e Interpretação de Imagens Landsat TM para Aplicação em Estudos Ambientais no Pantanal Brasileiro**. In: Simposio Latino Americano de Percepción Remota, 5, 2002, Cochabamba, Bolivia. Anais... (CD-ROM).

PCBAP. **Planalto de conservação da Bacia do Alto Paraguai** (Pantanal).

PRIMAVESI, Ana. **Manejo ecológico de pastagens em regiões tropicais e subtropicais**; Ana Primavesi – São Paulo: Nobel, 1999. 187p.

ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento: Tecnologia Transdisciplinar**. Barra Rocha. – Juiz de Fora, MG: Ed. do Autor, 2000. 220p. il.

ROSS, J. L. S. **Ambiente e Planejamento** – São Paulo: Contexto, 1990. – Coleção repensando a Geografia.

SILVA, J. S. V (org.). **Zoneamento Ambiental da Borda Oeste do Pantanal**: Maciço do Urucum e adjacências. Brasília: Embrapa Comunicação para transferência de tecnologia, 2000. 211 p.

SILVA, J. dos S. V. da. **Análise multivariada em zoneamento para planejamento ambiental, estudo de caso: bacia hidrográfica do alto Rio Taquari MS/MT**. 2003. 307p. Tese (doutorado em Engenharia Agrícola) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas: GRI/ UNICAMP, Campinas.

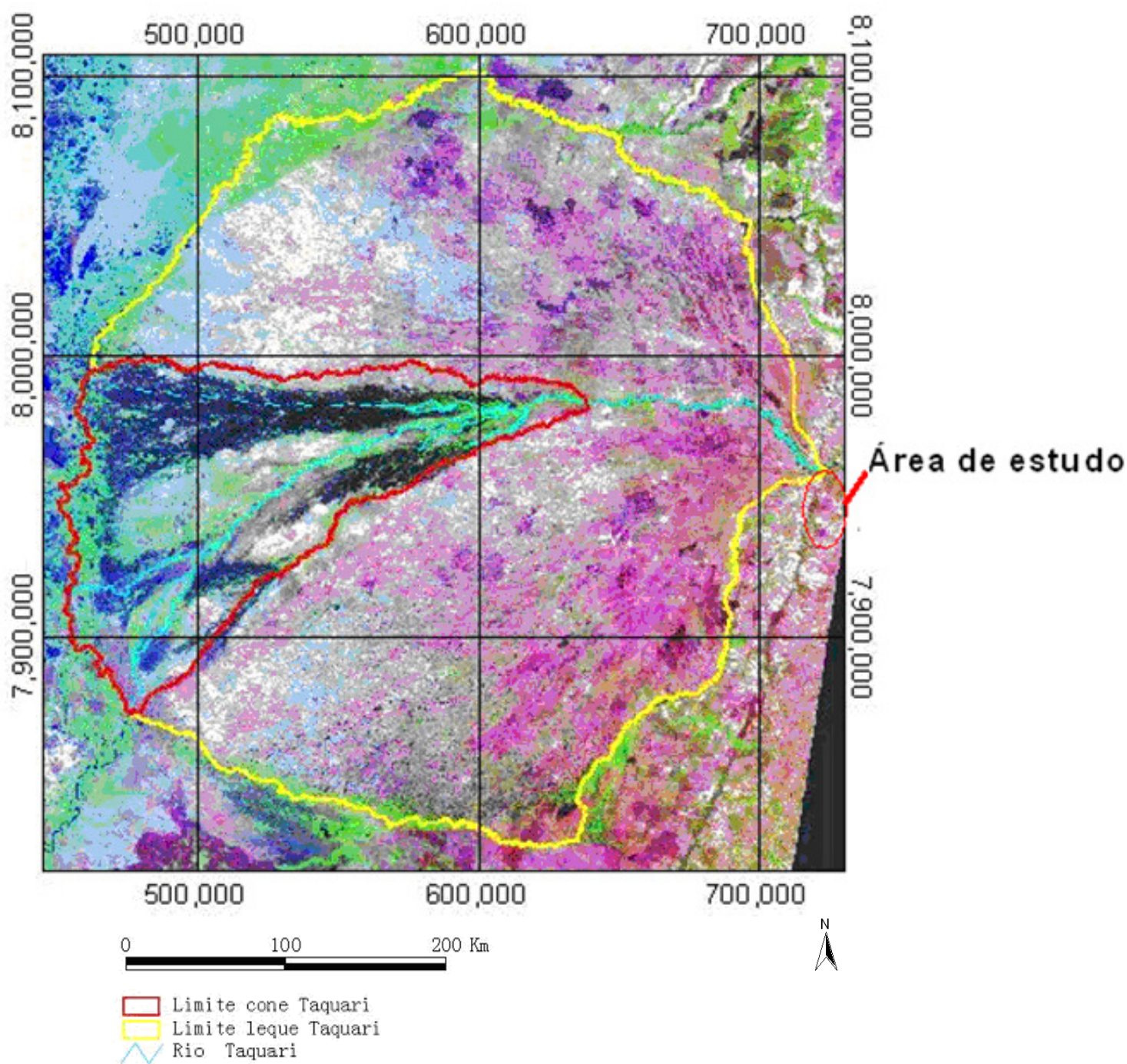
SOUZA, O. C de e HAMILTON, S. **Resultados preliminares sobre Transporte de Sedimentos pelas águas dos rios da Bacia do rio Taquari**, Embrapa, CPAC, 1993, 7 p, (inédito).

TRICART, J. **Ecodinâmica**. FIBGE/Supren. Rio de Janeiro, 1977.

VIEIRA, L. M.; GALDINO, S.; PADOVANI, C. R. **Utilização na agropecuária dos municípios da bacia do alto Taquari de 1988 a 1996 e risco de contaminação do Pantanal, MS, Brasil**. Corumbá: Embrapa Pantanal. 2001. 53p. (Embrapa Pantanal. Circular técnica, 27). Disponível em: <http://www.cpap.embrapa.br/publicações/>. Acesso em: 15 jun. 2004.

VINHAS, L.; YAMAGUCHI, F. Y.; LOPES, E. S. S.; FONSECA, L. M. G. **Processamento Digital de Imagens**. São José dos Campos, INPE, 2000, apostila.

10 - Anexo



Fonte: Padovani 1998.



Foto: Padovani 2005



Foto: Padovani 2005