

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

ZONEAMENTO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA – MT.

AMINTAS NAZARETH ROSSETE

SÃO CARLOS – SP

2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

ZONEAMENTO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA – MT.

Amintas Nazareth Rossete

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências, Área de Concentração em Ecologia e Recursos Naturais.

SÃO CARLOS – SP

2008

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

R829za

Rossete, Amintas Nazareth.

Zoneamento ambiental do município de Querência – MT /
Amintas Nazareth Rossete. -- São Carlos : UFSCar, 2008.
108 f.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos,
2008.

1. Zoneamento ambiental. 2. Ecologia da paisagem. 3.
Geoprocessamento. 4. Querência (MT). I. Título.

CDD: 574.5262 (20^a)

Amintas Nazareth Rossete

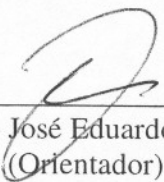
ZONEAMENTO AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE QUERÊNCIA-MT

Tese apresentada à Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências.

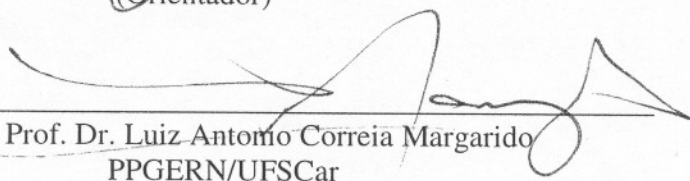
Aprovada em 29 de setembro de 2008

BANCA EXAMINADORA

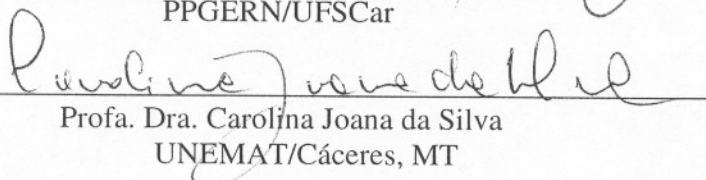
Presidente


Prof. Dr. José Eduardo dos Santos
(Orientador)

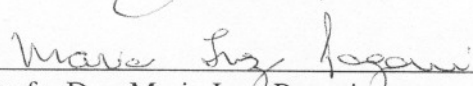
1º Examinador


Prof. Dr. Luiz Antonio Correia Margarido
PPGERN/UFSCar

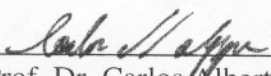
2º Examinador

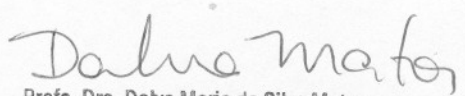

Profa. Dra. Carolina Joana da Silva
UNEMAT/Cáceres, MT

3º Examinador


Profa. Dra. Maria Inez Pagani
UNESP/Rio Claro-SP

4º Examinador


Prof. Dr. Carlos Alberto da Silva Mazza
EMBRAPA/Irati-PR


Profa. Dra. Dalva Maria da Silva Matos
Coordenadora
PPGERN/UFSCar

Orientador

Prof. Dr. José Eduardo dos Santos

“A minha mãe, Cleuza, que me ensinou o bom valor do trabalho e da honestidade” (*in memoriam*)

À FAPEMAT – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso, Processo no 043/2007, pelo suporte financeiro concedido à pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. José Eduardo dos Santos, pela competência e apoio na realização do trabalho.

Ao Convênio de Cooperação Interinstitucional entre a UNEMAT x UFSCar com suporte e apoio financeiro da FAPEMAT- Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso, pela oportunidade em realizar este trabalho.

Aos colegas da turma do Convênio UNEMAT x UFSCar pela convivência e os bons momentos nesta nossa breve caminhada.

Ao Instituto Socioambiental – ISA, pela cessão dos dados e aos funcionários: André Villas Boas pelas fotografias; Cícero, Ana e Alicia pelo auxílio na área de geoprocessamento.

Aos estagiários e às vezes “escravos” do Núcleo de Análise Ambiental - UNEMAT: Alexandre, Carlos Eduardo, Cladinéia, Heber, Luana, Michele e Thayse pela ajuda nos trabalhos de campo e de gabinete.

Aos alunos, professores e funcionários da Universidade do Estado de Mato Grosso, que estiveram comigo nestes últimos dez anos e que compartilharam um pouco dos meus momentos de alegria e angústia.

A Rosely, minha companheira, por sua ajuda nesta reta final e pelo seu amor.

Aos meus familiares e amigos, pelo constante apoio, carinho e incentivo.

A minha amiga Ale pelo cantinho e amizade nas passadas por São Carlos.

A minha filha Manuella por tudo e principalmente por me trazer a alegria mesmo nos momentos mais difíceis, além de me lembrar que estava esquecendo de agradecer a alguém muito especial: DEUS!

LISTAS DE FIGURAS

Figura 1	Mapa de Localização do Município de Querência e municípios limítrofes.....	18
Figura 2	Mapa de articulação das cartas topográficas (IBGE) na escala 1:100.000	22
Figura 3	Fluxograma descritivo das atividades desenvolvidas	32
Figura 4	Mapa de unidades litoestratigráficas do Município de Querência, MT.	34
Figura 5	Material sedimentar grosseiro da Formação Ronuro no Município de Querência, MT.	36
Figura 6	Exploração de sedimento fluviais inconsolidados no rio Suiá-Miçu, limite entre os municípios de Querência e Ribeirão Cascalheira, MT.	36
Figura 7	Mapa de unidade geomorfológicas do Município de Querência, MT	38
Figura 8	Vista área das diferentes formas de relevo do Município de Querência, MT: A) Paisagem plana relacionada com o sistema de aplainamento; B). Paisagem do sistema de planície fluvial; C e D) Paisagem do sistema de planície aluvionar meandriforme	40
Figura 09	Mapa hipsométrico do Município de Querência, MT.	42
Figura 10	Mapa de declividade do Município de Querência, MT.....	44
Figura 11	Mapa de Classes de solos do Município de Querência, MT.	46
Figura 12	Principais tipos de classes de solos encontrados no município de Querência, MT. A) Gleissolos Pouco Húmico Distrófico; B) Latossolo Vermelho Escuro Distrófico; C) Plintossolos Háplico Distrófico; D Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico.....	49
Figura 13	Mapa de unidades de relevo do Município de Querência, MT. ...	51
Figura 14	Mapa simplificado da rede de drenagem do Município de Querência, MT.	53

Figura 15	Mapa de Bacias Hidrográficas do Município de Querência, MT.	54
Figura 16	Mapa de Formações Vegetais do Município de Querência, MT.	60
Figura 17	Evolução do desmatamento no Município de Querência no período de 1989 a 2006.	62
Figura 18	Mapa da dinâmica do Desmatamento por fitofisionomias do município de Querência, MT no período de 1989 a e 2006.	64
Figura 19	Mapa de aptidão agrícola para o Município de Querência, MT.....	68
Figura 20	Mapa administrativo do município de Querência, MT.	71
Figura 21	Mapa de uso e ocupação da terra do Município de Querência, MT.	74
Figura 22	Zoneamento Agroecológico - 1ª aproximação, Município de Querência, MT.	77
Figura 23	Zoneamento Sócio-Ecológico-Econômico – 2ª aproximação, Município de Querência, MT.	80
Figura 25	Mapa do zoneamento ambiental do Município de Querência, MT.	88
Figura 26	Mapa das Zonas Ambientais do município de Querência,	91

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Classes geomorfológicas do município de Querência, MT.	39
Tabela 2	Classes altimétricas do município de Querência, MT.	41
Tabela 3	Classes clinográficas do Município de Querência, MT.	43
Tabela 4	Classes pedológicas no município de Querência, MT.	45
Tabela 5	Bacias Hidrográficas do Município de Querência, MT.	55
Tabela 6	Parâmetros morfométricos das Bacias hidrográficas do Município de Querência, MT.	58
Tabela 7	Classes de Vegetação para o Município de Querência, MT.	61
Tabela 8	Classes de vegetação com sua distribuição por área no Município de Querência, MT.	65
Tabela 9	Classes de aptidão agrícola do Município de Querência, MT.	67
Tabela 10	Uso e ocupação da terra no município de Querência, MT.	73
Tabela 11	Unidades previstas no Zoneamento Agroecológico - 1ª aproximação para o município de Querência, MT.	78
Tabela 12	Unidades prevista no Zoneamento Sócio-Econômico Ecológico - 2ª aproximação para o município de Querência, MT.	82
Tabela 13	Unidades do zoneamento ambiental do município de Querência, MT.	89

LISTA DE SIGLAS

ALMT - Assembléia Legislativa de Mato Grosso

BHBC - Bacia Hidrográfica do Baixo Culuene

BHDA - Bacia Hidrográfica do Darro

BHJA - Bacia Hidrográfica do Jandaia

BHMC - Bacia Hidrográfica do Médio Culuene

BHMS - Bacia Hidrográfica do Médio Suiá-Miçu

BHNT - Bacia Hidrográfica das Nascentes do Tanguro

BHPA - Bacia Hidrográfica do Pacas

BHPR - Bacia Hidrográfica do Paranaíba

BHWA - Bacia Hidrográfica do Wawi

BIRD - Banco Mundial

CAH - Cluster Aglomerática Hierárquica

CCZEE - Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico

Cm - Coeficiente de manutenção

COOPERCANA - Cooperativa Agropecuária Mista Canarana Ltda

Dd - Densidade de drenagem

Dr - Densidade hidrográfica

DSEE - Diagnóstico Sócio–Econômico–Ecológico do Estado de Mato Grosso

Dv - Distância vetorial do canal principal

ECO-92 - 2ª Conferência Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento

Eps - Extensão do percurso superficial

FBC - Fundação Brasil Central

Fr - Frequência de rios

FUNAI - Fundação Nacional do Índio

Gc - Gradiente de canais

H - Amplitude altimétrica

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Ic - Índice de circularidade

INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

Ir - Índice de rugosidade

Is - Índice de Sinuosidade

Kc - Coeficiente de compacidade

Kf - Fator de forma

LANA - Laboratório de Análise Ambiental

Lt - Comprimento total dos canais

MMA - Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal

N - Número de rios

PIX - Parque Indígena do Xingu

PROBIO - Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira

PRODEAGRO - Projeto de Desenvolvimento Agroambiental do Estado de Mato Grosso

RR - Relação de Relevo

SEMA - Secretaria do Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso

SEPLAN - Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral do Estado de Mato Grosso

UFMT - Universidade Federal de Mato Grosso

UFSCar - Universidade Federal de São Carlos

UNEMAT - Universidade do Estado de Mato Grosso

UTM - Universal Transversa de Mercator

ZEE - Zoneamento Econômico-Ecológico

ZSEE - Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico

RESUMO

O uso sustentável dos recursos naturais é uma premissa básica a ser integrada nas políticas ambientais em vista da degradação crescente dos ecossistemas naturais. O ordenamento territorial da paisagem, associado à formulação de zoneamentos ambientais, compreende uma das formas para se garantir a melhor apropriação destes recursos naturais. O município de Querência, localizado na bacia hidrográfica do rio Xingu, no nordeste do Estado de Mato Grosso, contempla parte da região conhecida como “arco de desmatamento” da Amazônia, onde tem sido registrada uma intensa transformação da paisagem para o uso agropecuário, nos últimos 20 anos. Este trabalho teve como objetivo a caracterização ambiental e a elaboração do zoneamento ambiental do município de Querência - MT, com base na definição e reconhecimento dos diferentes tipos de paisagens e sua utilização pelo homem, existentes na área de estudo. O diagnóstico ambiental das principais variáveis que compõem a paisagem foi realizado através de levantamentos de campo e com o processamento de mapas temáticos de: planialtimetria, geologia, geomorfologia, pedologia, aptidão agrícola, vegetação e desmatamento. Utilizando-se imagens orbitais do satélite CBERS II (2006) e dos Sistemas de Informações Geográficas – ArcGis 9.2 e SPRING 4.2 foi elaborado o mapa de uso e cobertura da terra. Através de operações de *overlays* foram definidas e caracterizadas as unidades da paisagem que compõem a jurisdição municipal, resultando em uma proposta conceitual do zoneamento ambiental. Foram definidas seis zonas: Preservação dos Recursos Hídricos, Uso Urbano, Uso Intensivo, Manejo Florestal, Áreas Protegidas e Uso Múltiplo.

ABSTRACT

The sustainable use of the natural resources should be a basic premise to be integrated in environmental policies in order to avoid the growing natural ecosystems destruction. To assure a better appropriation of these resources is fundamental to apply the territorial arrangement landscape, with the formulation of environmental zonings. The municipality of Querência is located on Xingu River Basin, in the Northeast of Mato Grosso State, an Amazonian region knowledge as “the arch of deforestation”, in which has been registered the increase of clearing areas for farming and pasture in the last 20 years. The aim of this work is the environmental characterization and the elaboration of an environmental zoning of Querência municipality, starting from the definition and recognizing of different types of landscapes and land use, on the study area. The environmental inventory of the main environmental variables, that compose landscape, was made through field work and based on information processing in digital format of the thematic maps: planialtimetric, geology, geomorphology, pedology, agricultural suitability, vegetation and deforestation. Using geographical information systems - ArcGis 9.2 and SPRING 4.2 – it was elaborated the land use and land cover maps obtained from CBERS II satellite (2006), as well as *overlays* operations that made possible the definition of landscape units, and resulted in the elaboration of the environmental zoning of Querência municipality. It was set up six zones: Preservation of Hydric Resources, Urban Use, Intensive Use, Forest Management, Protected Areas and Multiple Use.

SUMÁRIO

1. INTRODUCAO	01
1.1. A Gestão e Planejamento Ambiental dos recursos naturais.....	04
2. OBJETIVOS	16
2.1. Objetivo Geral	16
2.2. Objetivos Específicos	16
3. MATERIAL E MÉTODOS	17
3.1. Área de estudo	17
3.2. Procedimentos Metodológicos.....	19
3.2.1. Instrumentação.....	19
3.2.2. Aquisição dos dados	20
3.2.3. Tratamento dos dados.....	23
4. RESULTADOS E DISCUSSAO	33
4.1. Caracterização e Análise Ambiental.....	33
4.1.1. Geologia	33
4.1.2. Geomorfologia.....	37
4.1.3. Hipsometria	41
4.1.4. Declividade.....	43
4.1.5. Pedologia	45
4.1.6. Unidades de Relevo	50
4.1.7. Hidrografia.....	52
4.1.7. Vegetação	59
4.1.8. Aptidão Agrícola	66

4.2. Uso e ocupação da terra	69
4.3. Zoneamento ambiental do estado de Mato Grosso: propostas anteriores	76
4.4. Zoneamento Ambiental do município de Querência.....	86
5. CONSIDERACOES FINAIS	92
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94

1. INTRODUÇÃO

Os processos de inter-relação entre sociedade e meio ambiente geram uma série de impactos ambientais cuja intensidade varia no tempo e no espaço, em função do grau de desenvolvimento tecnológico assegurado pelo uso intensivo dos recursos naturais (CARABIAS *et al.*, 1994).

Os diferentes tipos de ecossistemas da biosfera têm sofrido alterações significativas provocadas pelo homem, principalmente nos últimos 50 anos, com graves conseqüências como a extinção das espécies, mudanças na qualidade do ar e da água que acabam por afetar o bem-estar humano (BELLEN, 2005; LOCKWOOD *et al.*, 2006; LAURENCE, 2007), além da desertificação, a contaminação dos recursos hídricos, o esgotamento dos recursos do solo, a erosão, a contaminação e a perda de fertilidade do solo, o esgotamento da energia e dos minerais não-renováveis, produção de gases estufa, entre outros (CMMAD 1991; CORSON, 1996, RICKLEFS, 2003; CHAPLIN III, *et al.* 2000). O crescimento explosivo da população humana associado ao aumento da demanda *per capita* dos recursos naturais tem produzido um quadro alarmante de degradação ambiental (MEADOWS, 1972; WOOD *et al.*, 2000).

Dentre os recursos naturais utilizados pela humanidade o solo tem sido considerado como aquele sujeito as maiores alterações. Os principais processos de degradação do solo são: erosão por água ou vento, salinização e encharcamento, compactação, acidificação, perda de matéria orgânica, esgotamento de nutriente de terra, degradação biológica, e poluição do solo (CLARK 1986; NOLASCO *et al.*, 1997; BEZERRA e MUNHOZ 2000; VIEIRA, 1987). Tais processos provocam mudanças contínuas na qualidade do solo, com

conseqüências na deterioração dos atributos fundamentais ao crescimento das plantas e na manutenção das funções ecológicas do meio ambiente.

No Brasil o uso predominante do solo se destina à agricultura e à pecuária. Como o modelo agrícola brasileiro se baseia fortemente na intensa mecanização, no uso de agroquímicos e na monocultura, o quadro de degradação ambiental é expressivo, com a perda de fertilidade do solo, erosão hídrica, desertificação e assoreamentos (BEZERRA e MUNHOZ, 2000). Além disso, esses usos envolvem a conversão dos ambientes naturais em áreas agrícolas, acompanhada da introdução de espécies exóticas e a prática constante de queimadas, com conseqüências na redução da biodiversidade (KLINK, 1994; SHIKI 1997; NEPSTAD *et. al.* 2000).

A preocupação com a degradação aliado à demanda crescente por novas áreas agrícolas tem determinado a necessidade de se buscar um uso da terra compatível com a conservação ambiental e de novas formas de manejo agrícola. Esse manejo deve utilizar um sistema de tecnologias racionais que integrem aspectos ecológicos com os sócio-econômicos e políticos do gerenciamento da terra para seus múltiplos usos, e na manutenção de um patrimônio intra e intergeração (DUMANSKI, 1997).

A preocupação com a degradação das paisagens e do solo, associado aos desmatamentos e a poluição das águas superficiais e subterrâneas, têm conduzido os organismos internacionais e os governos locais, além da sociedade com um todo, a discutir e procurar novas formas de convivência harmoniosa com a natureza (CMMAD, 1991), na perspectiva de estabelecer políticas ambientais de âmbito local, regional a nacional, ou global. Desse modo, mudanças de hábitos de vida são fundamentais, tendo em vista as interdependências que

surgem do caráter transnacional das causas e efeitos dos processos biogeoquímicos, e a relação do conjunto sócio-econômico, as estruturas institucionais em escala mundial, nacional, regional como local (BRESSAN, 1996; MORAN, 2007)

A partir da década de 70 do século XX, diversos países iniciaram uma série de eventos para discutir e promover políticas de preservação para o meio ambiente. Inicialmente com a 1ª Conferência Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1972, passando pela publicação do Relatório Brundtland em 1987, até a 2ª Conferência Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento em 1992, mais conhecida como ECO-92, com os países e seus governantes reconhecendo a necessidade e a importância da manutenção dos serviços e funções ambientais proporcionados pelos ecossistemas naturais.

A ECO-92 colocou a questão ambiental no centro das discussões internacionais e promoveu um consenso entre os governos do mundo inteiro em relação a necessidade de se criar mecanismos para a defesa do meio ambiente, na forma de uma série de tratados multilaterais, tais como: a Convenção sobre a Diversidade Biológica, Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (Tratado de Kioto), e o programa da Agenda 21 (DUARTE, 2003; BRASIL, 1999).

Para que o uso racional dos recursos naturais e a melhoria das condições de vida da humanidade seja uma meta alcançada dentro do conceito de desenvolvimento sustentável (ALMEIDA, 1993; ROMEIRO, 1993; BLASCHKE, 2006), tem sido considerado como fundamental o desenvolvimento de sistemas de gestão e controle do uso e conservação dos recursos naturais a serem implementados junto à sociedade.

Para isso, devem ser aplicadas políticas e diretrizes de utilização dos recursos naturais, de modo a buscar a sustentabilidade das condições de vida no planeta, o que impõe o surgimento de novos mecanismos de avaliação das interferências do homem no meio ambiente (LEFF e CARABIAS, 1993). No Brasil a Política Nacional de Meio Ambiente (Lei nº 6938 de 1981) prevê uma série de instrumentos de comando e controle, tais como: os estudos de impactos ambientais, a criação de unidades de conservação, o zoneamento ambiental com o objetivo de garantir a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando assegurar, no País, condições ao desenvolvimento sócio-econômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (MONOSOWSKI, 1993).

1.1. A GESTÃO E PLANEJAMENTO AMBIENTAL DOS RECURSOS NATURAIS

O conceito de desenvolvimento sustentável envolve o atendimento das necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras terem atendidas as suas próprias necessidades (CMMAD, 1991). A sustentabilidade depende da compatibilidade dos fatores econômicos, sociais e ambientais, e é reconhecida como uma meta amplamente desejável (GOUZEE *et. al.*, 1995; ALMEIDA, 1993). Entre os principais acordos internacionais celebrados na ECO-92, o da AGENDA 21, em seu capítulo 7, destaca a necessidade dos países efetuarem levantamentos dos seus territórios, classificando-os em função do uso mais adequado, e identificar as áreas ambientalmente frágeis ou sujeitas a catástrofes.

De acordo com BEZERRA e MUNHOZ (2000), dentre as propostas da Agenda 21 para a construção da sustentabilidade, são elencadas cinco estratégias principais, das quais a primeira trabalha aspectos específicos da ocupação do solo: *“ESTRATÉGIA 1 – Regular o uso e a ocupação do solo por meio de métodos e técnicas de planejamento ambiental, incluindo as diversas formas de zoneamento, a articulação e o gerenciamento de unidades espaciais de importância para a biodiversidade e para a conservação dos recursos naturais, tais como corredores ecológicos, unidades de conservação, ecossistemas terrestres, costeiros e marinhos e as bacias hidrográficas”*.

Desse modo, procura-se a gestão ambiental dos recursos naturais com base em uma série de princípios, estratégias e diretrizes de ações concebidas pelos agentes sócio-econômicos, públicos e privados, que interagem no processo de uso dos recursos naturais procurando garantir seu uso e conservação (SANTOS, 2004).

Como processo inerente a gestão ambiental está o planejamento ambiental, que pode ser entendido como um grupo de metodologias e procedimentos para avaliar as conseqüências ambientais de uma ação proposta, além de identificar possíveis alternativas para esta ação. Esse conjunto de metodologias e procedimentos permite avaliar as contraposições entre as aptidões e usos dos territórios a serem planejados (ALMEIDA, 1993)

O planejamento ambiental, como qualquer outra forma de planejamento, é contínuo e envolve decisões, ou seleções, de alternativas da utilização dos recursos disponíveis e do espaço, com o objetivo de atingir metas específicas em um determinado tempo (SANTOS, 2004). A meta fundamental do planejamento é a ordenação espacial das atividades humanas, de acordo com procedimentos que procurem manter o equilíbrio do meio ambiente (GOES, 1994). Por outro

lado, o planejamento deve garantir as condições ecológicas para o desenvolvimento efetivo da produção social e das atividades humanas, através do uso eficiente e da proteção dos recursos do meio ambiente (MATEO RODRIGUEZ, 1984).

Para OREA (1993) as diversas estratégias de desenvolvimento econômico, social, cultural e ambiental, implicam nos usos, nos comportamentos e nos aproveitamentos da terra que produzem modelos diferentes de ordenamento territorial. Sendo assim a ordenação territorial busca enfrentar e prevenir os problemas gerados pelos desequilíbrios territoriais, a ocupação e uso desordenado do território e as externalidades que provocam o crescimento econômico (PARANA, 1995).

O ordenamento territorial contempla três objetivos básicos: proporcionar as oportunidades mínimas que possibilitem a execução de uma adequada qualidade de vida para toda a população em todo o território; conservar e desenvolver os fundamentos naturais da vida (biodiversidade, processos ecológicos essenciais); manter, em longo prazo, o potencial de utilização da terra e os recursos que ela contém (ALMEIDA e DAMASCENO, 2002; RUEDA, 1995)

As potencialidades dos recursos naturais, diante das novas necessidades que são criadas pelas sociedades humanas, e as fragilidades dos ambientes naturais em função das interferências possíveis que as tecnologias provocam, servem de parâmetros para nortear o planejamento ambiental (ROSS, 2006).

O planejamento ambiental integra indicadores ambientais em um sistema de informações ambientais, para gerar modelos de gestão condizentes com a capacidade de suporte do meio ambiente (TAUK *et al.* 1995). Deve ainda integrar os fatores socioeconômicos e geofísicos de modo a promover a interligação

espacial e a dinâmica de cada região, o que pressupõe a utilização dos conceitos da Ecologia da Paisagem (SIMÕES-MEIRELLES, 1997).

O entendimento dos processos ecológicos no contexto da paisagem (ZONNEVELD, 1989) tem sido direcionado para uma abordagem de integração dos diferentes elementos físicos, bióticos e socioambientais no desenvolvimento de metodologias de ordenamento territorial (TURNER et al, 2001; SILVA, 2004; SELMAN E DOAR, 1992; STOW, 1993)

Em políticas governamentais refere-se comumente a planejamento territorial, quando o planejamento está voltado para ordenar a ocupação do espaço, a distribuição dos recursos naturais e a infra-estrutura. Este pode ainda desencadear a criação de instrumentos legais que demandam a formulação do zoneamento ambiental. Quando implementado de forma adequada o zoneamento de um território permite integrar os interesses de diversos grupos sociais e políticos na definição do futuro de qualquer região (BRASIL, 1997).

Embora haja instrumentos de planejamento territorial no Brasil, o conhecimento dos níveis de produtividade e qualidade ambiental dos ecossistemas ainda é incipiente (GRINOVER, 1989). Entre os instrumentos e políticas públicas existentes que merecem destaque no ordenamento da paisagem está o Zoneamento Econômico-Ecológico, o Código Florestal e a Lei dos Recursos Hídricos (ALENCAR *et. al.* 2004).

São várias as concepções sobre o Zoneamento Econômico-Ecológico. Autores como GRIFFITH (1995) e DIEGUES (1989) consideram o zoneamento como um instrumento de uso para a salvaguarda ambiental. Para cumprir este papel, deve ocorrer a divisão de uma área geográfica a partir suas características ambientais, que oriente o estabelecimento de empreendimentos e sua postura

frente ao entorno. A divisão da área pode ser efetuada em setores de planejamento, chamados de zonas, com características mais ou menos homogêneas de acordo com o potencial e restrições econômico-ecológicas, onde determinadas atividades de uso e ocupação são ou não permitidas.

A utilização da *paisagem* como unidade ambiental permite a delimitação de unidades homogêneas, dando-lhes um caráter menos abstrato. Essas unidades homogêneas definem-se por apresentar características funcionais, morfológicas e dinâmicas bastante semelhantes, que permitem individualizar padrões da paisagem (MEIRELLES, 1997).

LIMA (2008) considera que o Zoneamento Ecológico-Econômico é uma ferramenta estratégica para o planejamento socioeconômico e ambiental, a ser utilizada para identificar as potencialidades e vulnerabilidades do território, considerando os conflitos sociais, existentes e potenciais, as possibilidades de uso econômico dos recursos naturais e de ocupação do território, incentivando atividades econômicas e o manejo dos ecossistemas com eficiência econômica, permitindo o acesso do maior número possível de pessoas aos benefícios oriundos do uso dos recursos naturais, respeitando os processos ecológicos essenciais e a capacidade de regeneração dos ecossistemas naturais.

O zoneamento ambiental enquanto um conceito geográfico significa desagregar um espaço em zonas específicas. O modelo de todo zoneamento é “aquele que interpreta as qualidades ecológicas de um território, e depende dos objetivos e da natureza dos indicadores e interações utilizadas durante a análise” (SÁNCHEZ, 1992).

Para GRECCHI (1998) o zoneamento geoambiental pode ser caracterizado como um instrumento de auxílio no planejamento e no

ordenamento territorial, em escala regional ou local. Estudos desta natureza possibilitam a caracterização de áreas quanto às suas aptidões e restrições às atividades já em desenvolvimento e/ou prováveis de serem implantadas, além de indicar porções do terreno com uma maior qualidade ambiental que possam ser preservadas.

O conceito de zoneamento também tem sido entendido como o resultado de um projeto dinâmico em que, utilizando-se técnicas de planejamento ecológico, é possível caracterizar zonas e propor seu desenvolvimento físico-territorial, de acordo com certas finalidades previstas, e estabelecer diretrizes básicas para o manejo da unidade (PHILIPPI JR. *et al.*, 2005)

A elaboração do Zoneamento Econômico-Ecológico – ZEE pressupõe uma abordagem transdisciplinar e uma hierarquia de escalas espaciais e temporais para o estudo da estrutura e da dinâmica do sistema ambiental, estabelecendo interações e articulações entre seus componentes. As interações entre os sistemas ambientais e os sistemas socioeconômicos são chave para as propostas de planejamento e de desenvolvimento sustentável (CHRISTOFOLETTI, 1999). A aplicação desses princípios deve prever o grau de vulnerabilidade do ambiente e o prognóstico de seu comportamento futuro, diante das diversas alternativas de uso e ocupação do território (EGLER, 1997).

Os critérios para o zoneamento podem ser definidos de acordo com quatro grupos: **o ambiental ou ecológico**, onde o conceito central é o da capacidade de suporte dos recursos naturais (renováveis e não renováveis); o da **estrutura produtiva** como resultado direto do grau de desenvolvimento tecnológico, da infraestrutura existente, da capacidade funcional dos trabalhadores; o de **desenvolvimento humano**, baseado no conceito de qualidade de vida, que

considera os aspectos demográficos, o acesso a terra, o emprego, os serviços básicos (educação, saúde, moradia, saneamento básico); o ***institucional*** que considera o nível de organização da sociedade local, tanto governamental como não governamental (EGLER, 1997)

Sendo assim, a gestão ambiental e o planejamento territorial devem prever um conjunto de proposições e ações, de base científica e/ou administrativa, com a finalidade de definir normas racionais de uso do solo (GOES, 1994). Nesse sentido o Zoneamento Econômico-Ecológico é também um instrumento de gestão, que integra o conhecimento técnico e científico às distintas propostas dos agentes sociais que intervêm no território. E, antes de tudo, um instrumento de negociação e ajuste entre as diversas propostas de desenvolvimento de uma região (EGLER, 1997).

No Brasil pode ser citada uma série de experiências em planejamento ambiental, tais como: Macrozoneamento do Complexo Estuarino-lagunar de Iguape e Cananéia; Zoneamento Geoambiental e Agroecológico da Região Nordeste de Goiás; Zoneamento Ecológico-econômico da Área Sul do Estado do Amapá; Subsídios ao Zoneamento Ecológico-Econômico da Bacia do Rio Itapecuru – MA; Zoneamento Geoambiental do Estado do Maranhão; Zoneamento Ecológico Econômico do Nordeste (Primeira Fase); Zoneamento Ecológico-Econômico da área do Entorno do Distrito Federal; Macrozoneamento Geoambiental do Estado do Mato Grosso do Sul; Zoneamento das Potencialidades dos Recursos Naturais da Amazônia Legal; Diagnóstico Geoambiental da Bacia do Rio Jaguaribe, que se utilizaram do zoneamento ambiental para fazer o ordenamento territorial com ênfase na integração da paisagem (AMAPÁ, 2007; MOREIRA, 1995; PRETTE e MATTEO, 2008; SÃO

PAULO, 1990; SILVA, 2000). Entretanto, trabalhos de ordenamento territorial municipal através do zoneamento ambiental ainda são poucos e realizados, sobretudo, no âmbito das pesquisas acadêmicas nas universidades (MACIEL, 2001; MISSIO, 2003; OLIVEIRA, 2003; RAMPAZZO, 2003)

Com o advento da constituição de 1988, a União está obrigada a estabelecer planos de ordenamento territorial, reforçando a necessidade dos órgãos gestores públicos a se preocuparem com o zoneamento ambiental de seus municípios (STEINBERGER, 1997). Em 1990, o Governo Federal instituiu a Comissão Coordenadora do Zoneamento Ecológico-Econômico – CCZEE, com o objetivo de orientar a execução do ZEE. A CCZEE passou a exercer atribuições de planejar, coordenar, acompanhar e avaliar a execução do ZEE, recebendo como missão articular-se com os estados para apoiá-los e compatibilizar seus zoneamentos com o ZEE do Governo Federal. A responsabilidade pelo ZEE em nível macrorregional e regional também foi atribuída à CCZEE, mais uma vez priorizando-se a Amazônia Legal. Neste sentido, foi criado em 1991 o Programa de Zoneamento Ecológico-Econômico para a Amazônia Legal (PZEEAL) (BRASIL, 2007).

Para o Estado brasileiro o Zoneamento Ecológico Econômico é um “Instrumento de organização do território a ser obrigatoriamente seguido na implantação de planos, obras e atividades públicas e privadas, estabelecendo medidas e padrões de proteção ambiental destinadas a assegurar a qualidade ambiental dos recursos hídricos e do solo e a conservação da biodiversidade, garantindo o desenvolvimento sustentável e a melhoria das condições de vida da população” (Decreto Federal 4.297/2002).

A importância e potencial do ZEE como instrumento de planejamento pode ser indicada da seguinte forma (BRASIL, 2003):

- *é um instrumento intrínseco na busca pela eficácia e competitividade dos lugares no mundo globalizado, com inúmeras tentativas de abrandamento da soberania do país, em que potencialidades e limitações naturais se conectam, na organização do território, às contingências e potencialidades sociais.*
- *é um instrumento de estado que possibilita recuperar uma visão de conjunto da nação, bem como subsidiar políticas autônomas para uso estratégico do território.*
- *é um instrumento que concretiza um novo arranjo institucional do sistema de planejamento, ao funcionar como um sistema de informações e avaliação de alternativas, servindo como base de articulação às ações públicas e privadas que participam da reestruturação do território, segundo as necessidades de proteção, recuperação e desenvolvimento com conservação.*
- *é um instrumento enquadrado na noção contemporânea de política pública, tendo por horizonte a redução da desigualdade social e o respeito ao pluralismo, contribuindo para a prática de uma cidadania ativa e participativa à medida que pressupõe a abertura de canais institucionais com a sociedade para fins de consulta, informação e co-gestão, articulando diversas escalas de abordagem, cada qual portadora de atores e temas específicos.*

A partir de 1991 todos os estados da Amazônia Legal iniciaram estudos com o objetivo de se trabalhar com zoneamentos ecológico-econômicos a fim de se adequarem a legislação vigente.

Mato Grosso foi um Estado pioneiro neste tipo de estudo tendo realizado sua 1ª proposta de zoneamento em 1992 (SÁNCHEZ, 1992). Para SÁNCHEZ (1991) a perda da diversidade biológica, os problemas de erosão do solo, o crescimento demográfico detectado na região centro-oeste, em especial no Mato Grosso, são as justificativas básicas para a elaboração de um zoneamento para

o Estado de Mato Grosso, considerando o rápido processo de ocupação das terras, baseado na substituição da cobertura vegetal por lavouras anuais e pelo cultivo de pastagens.

Assim sendo, essa primeira proposta denominada de zoneamento agroecológico teve como objetivos: 1) introduzir a dimensão da dinâmica ambiental na caracterização e avaliação dos sistemas naturais e alterados pelo homem; 2) identificar sistemas agroecológicos de ocupação que mitiguem a degradação dos recursos naturais oferecendo novos critérios para a organização das atividades humanas; 3) Instrumentalizar as bases para uma política agroflorestal orientada para modelos sustentáveis (SÁNCHEZ, 1992).

Como resultado, o Estado de Mato Grosso teve sua primeira aproximação de um ordenamento do meio rural e florestal, que permitiu relacionar os sistemas naturais e os modificados pelo homem com as melhores alternativas ecológicas de estruturação e uso das paisagens produtivas.

A necessidade do ordenamento territorial para o Estado foi reforçada considerando que a partir do final da década de 60 do século XX, o modelo de desenvolvimento econômico do país, imposto pela necessidade de expansão do capitalismo nacional e internacional, teve como base a expansão da fronteira agrícola brasileira. O Centro-Oeste, pelas riquezas naturais e por ser o caminho de integração entre os Estados do Norte e Sul do país, foi o *locus* adequado a essa expansão (CUNHA, 1994; DIAS 1996; RESCK, 1991).

O resultado concreto das políticas públicas de ocupação foi a intensificação do processo migratório, que induziu a um crescimento populacional. O Estado de Mato Grosso é exemplo disto, ao obter um aumento de 86% entre 1970 e 1980 e

um crescimento de mais de 90% no período de 1980/90. Atualmente a população do Estado é de 2.504.353 habitantes (IBGE 2007).

Em função dessas políticas de incentivo a ocupação nas três últimas décadas, o estado de Mato Grosso passou por profundas transformações econômicas e sociais, imprimindo modificações na paisagem e novas formas de produção e de trabalho. Esse fato levou o Estado a se destacar entre aqueles que mais desmatam na Amazônia Legal (ALENCAR *et al.* 2004; LENTINI *et al.*, 2003) e nos primeiros anos do século XXI (INPE, 2008), o que causou uma série de impactos ambientais negativos para com a diversidade biológica, socioambiental e dos recursos naturais (GASCON *et al.*, 2001; NESPSTAD *et al.*, 1999; VIEIRA *et al.*, 2005)).

Nesse processo, seus ecossistemas sofreram impactos pela apropriação dos recursos naturais de forma inadequada, seja pelo uso abusivo de novas tecnologias, seja por formas tradicionais de uso e ocupação da terra. Como exemplo, o caso da soja que de uma área ocupada de aproximadamente 795.438 ha na safra de 1984/1985 passou para 5.263.428 ha em 2004/2005, ou seja, em 20 anos houve um aumento de mais de 600% (MATO GROSSO 2007; OLIVEIRA, 2006), avançando tanto sobre as áreas de cerrado (PEIXINHO, 2006) quanto sobre as áreas de florestas (FEARNSIDE, 2005).

Esta expansão de áreas agrícolas no Mato Grosso aconteceu da região Sul para Norte, primeiro no bioma cerrado e depois no bioma amazônico, onde somente a Bacia Hidrográfica do Xingu perdeu mais de 4.500.000 ha nas últimas décadas (SANCHES e VILLAS-BÔAS 2005). Um dos municípios que se destaca nessa região é Querência, que nos últimos 20 anos desmatou mais de 400.000

ha, grande parte para implantação de sistemas agrícolas altamente tecnificados, basicamente de soja e pecuária.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Propor o zoneamento ambiental com base na análise do meio natural e em função da condição do uso da terra, na perspectiva de contribuir com o ordenamento da jurisdição municipal de Querência, MT.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Caracterizar as variáveis físico ambientais nos limites da área de estudo.

Delimitar as bacias hidrográficas existentes no Município de Querência.

Analisar a evolução do desmatamento na dinâmica de ocupação da paisagem do Município de Querência.

3. MATERIAL E METODOS

3.1. Área de estudo

A área de estudo compreende o município de Querência, que pertence à microrregião de Canarana, mesorregião do Nordeste Matogrossense, no Estado de Mato Grosso. O município está distante 912 Km de Cuiabá, capital do Estado e sua sede está localizada na coordenada 12° 35' 53" latitude Sul e 52° 12' 51" longitude Oeste, com altitude média de 300 metros (**Figura 1**). O município de Querência foi criado pela Lei Estadual nº 5.895 de 19 de dezembro de 1991, com uma área de 17.726,78 Km², tendo como municípios limítrofes: a Noroeste Feliz Natal, a Sudoeste Gaúcha do Norte, a Sul Canarana, a Sudeste Ribeirão Cascalheira, a Leste Bom Jesus do Araguaia e Alto da Boa Vista e a Nordeste São Felix do Araguaia.

De acordo com estimativas do IBGE (2007) Querência conta atualmente com uma população de aproximadamente 10.500 pessoas, sendo que a maioria, 54% da população encontra-se em zona urbana (MATO GROSSO, 2007). O município de Querência tem aproximadamente 40% do seu território sobre domínio da União, na forma de terras indígenas administradas pela Fundação Nacional do Índio - FUNAI. Localizado a Oeste do Município encontra-se parte do Parque Indígena do Xingu, que abriga 14 povos indígenas e a Terra Indígena Wawi, do povo Kisêdjê.

A origem de Querência é recente, em meados da década de 1980, decorrente de projetos de colonização privada realizados pela Cooperativa

Agropecuária Mista Canarana Ltda - COOPERCANA, uma empresa de colonização privada que fundou o município de Canarana.

No município de Querência existem quatro assentamentos rurais do INCRA, que somam cerca de 100 mil ha de área onde vivem aproximadamente 1.477 famílias.

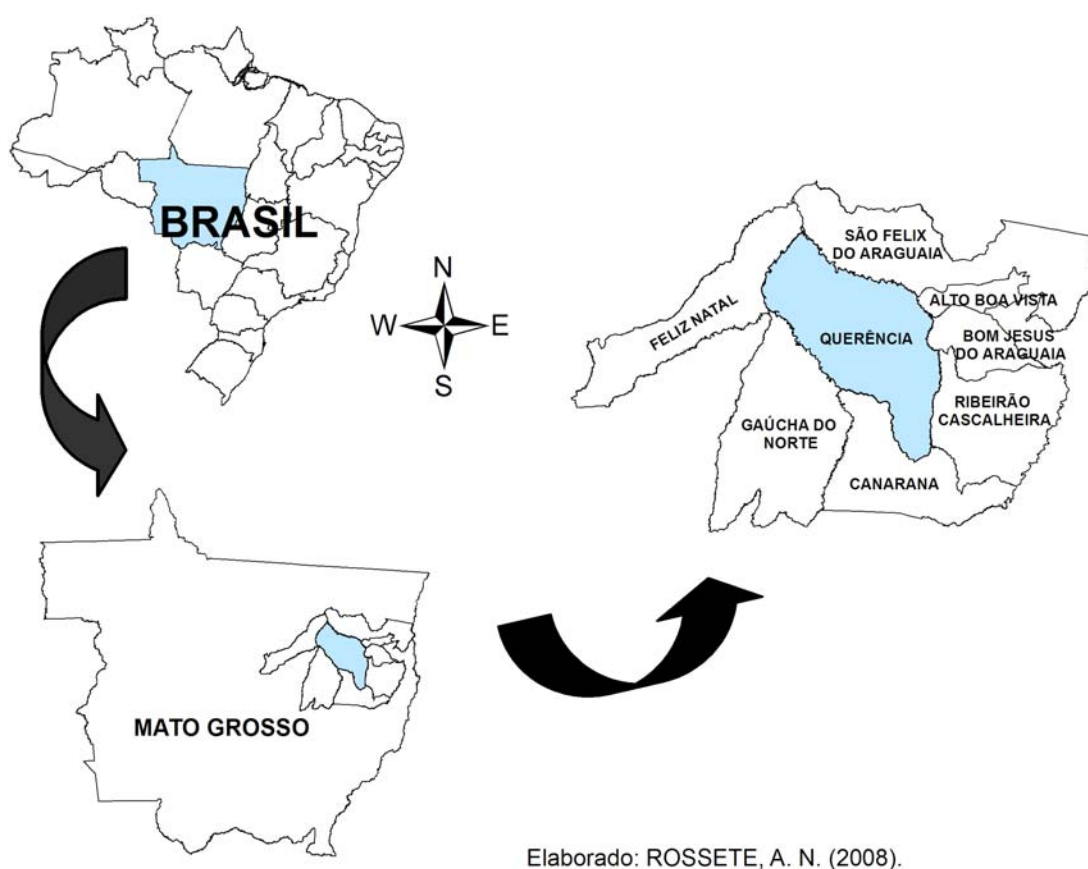


Figura 1: Localização geográfica do Município de Querência e municípios limítrofes.

O município encontra-se em uma área de transição entre os biomas da Floresta Amazônica e do Cerrado. Ao Sul tem-se um clima tropical continental que apresenta uma sazonalidade nas precipitações, com valores médios em

torno de 1300 a 1600 mm/ano, sendo a estação chuvosa no período de novembro a abril e a estação seca no período de maio a outubro. Nessa região os valores das médias anuais de temperaturas estão em torno de 23,2 a 25, 4^o C. Na região norte do município o clima é equatorial continental, com valores de precipitação em torno de 1800 a 2200 mm/ano, sendo o período chuvoso de outubro a março e o período seco de abril a setembro. As temperaturas nesta região tendem a ser mais altas, com valores médios anuais entre 24,3 a 26,8^o C (MATO GROSSO, 1997)

3.2. Procedimentos Metodológicos

Este trabalho teve início com uma compilação bibliográfica dos fundamentos teóricos sobre os procedimentos para o zoneamento ambiental, envolvendo os levantamentos em órgãos públicos, tais como: Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT, Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT, Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral do Estado de Mato Grosso - SEPLAN-MT, Secretaria do Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso - SEMA-MT, Prefeitura Municipal de Querência, Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - MMA, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, Universidade Federal de São Carlos - UFSCar, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, e privados dos dados secundários existentes sobre a área de estudo.

3.2.1. Instrumentação

As atividades de laboratório foram realizadas no Laboratório de Análise Ambiental – LANA, vinculado ao Departamento de Ciências Biológicas, campus universitário de Nova Xavantina da Universidade do Estado de Mato Grosso. Os equipamentos utilizados foram: computadores pentium 4, uma mesa digitalizadora A0 Calcomp, um scanner Genius, uma impressora Hewlett Packard, um plotter Hewlett Packard, um aparelho de geoposicionamento global (GPS) e uma máquina fotográfica Nikon D70.

Os programas utilizados foram AutoCAD2004 da AutoDesk, da Clark University, ERDAS 9.1 da Leica Geosystems Geospatial Imagine e o ARGIS 9.2 da ESRI – Environmental Systems Research Institute, TrackMaker da Geo Studio Tecnologia, e o editor de desenho CorelDraw da Corel Corporation

3.2.2. Aquisição dos dados

Os trabalhos de campo foram realizados entre o período de 2006 a 2007 na área de estudo, através de descrições pessoais e entrevistas com a população local, bem como nos trabalhos de gabinete através do processamento digital de imagens e arquivos vetores.

As cartas topográficas SC-22-Y-C-II, SC-22-Y-C-IV, SC-22-Y-C-V, SC-22-Y-C-VI, SC-22-Y-D-IV, SC-22-V-A-II, SC-22-V-A-III, SC-22-V-A-V, SC-22-V-A-VI, SC-22-V-B-I, SC-22-V-B-IV e SC-22-V-D-I referentes à área de estudo produzidas pelo IBGE em 1981 (**Figura 2**), foram adquiridas em meio analógico

na escala 1:100.000 e digitalizadas as linhas de drenagem, curvas de níveis e pontos altimétricos, utilizando-se mesa digitalizadora e o software AutoCAD2004.

Posteriormente foram obtidos dados em formato digital (shape e dwg) das seguintes variáveis ambientais: geomorfologia, pedologia, aptidão agrícola e zoneamento ecológico-econômico, limites do município e limites de terras indígenas. Estes dados referem-se as cartas temáticas MIR-321, MIR-322, MIR-341, MIR-342 e MIR-359, escala 1:250.000, projeção Universal Transversa de Mercator - UTM, *datum* América do Sul 1969 meridiano 57 W', produzidas pelo Projeto de Desenvolvimento Agroambiental do Estado de Mato Grosso – PRODEAGRO.

Os dados do zoneamento econômico-ecológico do Estado de Mato Grosso de 1992 foram adquiridos em meio analógico, na escala 1:2.000.000 e convertidos em meio digital através da rasterização e posteriormente georreferenciados na projeção UTM Zona 22 L, *datum* América do Sul 1969.

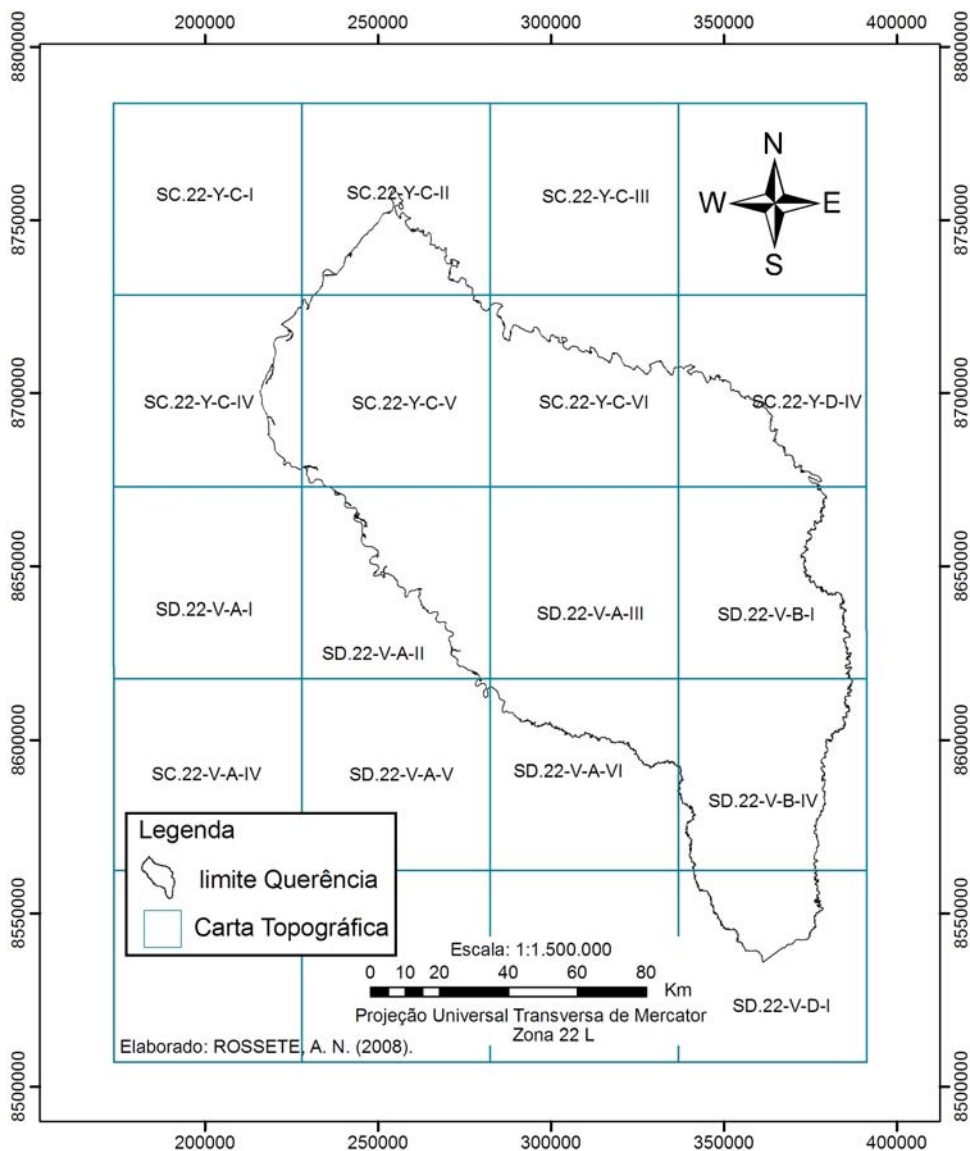


Figura 2. Mapa de articulação das cartas topográficas (IBGE) na escala 1:100.000.

Os dados de Geologia foram obtidos do mapa de geologia do Estado de Mato Grosso (LACERDA FILHO, 2004), no formato digital (shape) na escala 1:100.000, na projeção Policônica, *datum* América do Sul 1969.

Os dados de Vegetação foram obtidos do projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1981; BRASIL, 1981a); assim como dados do PROBIO - Projeto de

Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira, que produziu o Mapa de Cobertura Vegetal do Bioma Amazônia (BRASIL, 2007).

Para a geração do mapa de uso e ocupação da terra foram utilizadas as imagens satélite CBERS-II imageador CCD, órbitas ponto 164_113, de 16/08/2006; 164_114, de 16/08/2006; 163_113, de 19/08/2006; 163_114, de 19/08/2006; 162_114, de 22/08/2006 e 162_115 – 22/08/2006.

Para a definição do desmatamento multitemporal foram utilizadas as imagens Landsat TM órbita_ ponto 224_68; 224_69; 225_68 e 225-69 para os anos de 1989, 1994, 1997, 2000 e 2003 que foram cedidas pelo Instituto Sócioambiental. Para o ano de 2006 foram utilizadas as mesmas imagens para o mapa de uso e ocupação da terra.

3.2.3. Tratamento dos dados

Através do software SPRING 4.2 foi elaborado um banco de dados no qual foram importados em formato digital os elementos planialtimétricos contidos nas cartas topográficas (SILVA, 2003; SILVA, 2007; MOREIRA, 2005). Com base no banco de dados foi realizada a operação de interpolação pelo método de triangulação, para a geração do Modelo Digital do Terreno, o qual através da operação de fatiamento foi posteriormente reclassificado em intervalos de 25 m, compreendendo as categorias de 225 a 250 m; 250 a 275 m, 275 a 300 m, 300 a 325 m, 325 a 350 m, 350 a 375 m, 375 a 400 m e de 400 a 425 m, gerando o mapa hipsométrico.

O Modelo Digital do Terreno foi também utilizado para a geração do mapa de clinografia, o qual foi reclassificado de acordo com as classes: 0% a 3%; 3% a 8%; 8% a 13%; 13% a 20%; 20% a 45%; 45% a 100% e, maior que 100%, de acordo com RAMALHO e BEEK (1995). Como os valores das classes maiores de 20% foram muito baixos (menor que 1% da área total), os mesmos foram agrupados em uma única categoria.

Os dados planialtimétricos (curvas de níveis, pontos altimétricos e drenagens) das cartas topográficas digitalizadas foram importados para o software ArcGis 9.2 e, delimitadas as principais sub-bacias existentes na área de estudo. Através da edição e criação de um banco de dados com todas as áreas de drenagens foram calculados os seguintes parâmetros morfométricos (CHRISTOFOLETTI, 1969; CHRISTOFOLETTI, 1981; FARIAS, 1984):

Área (A): a área total drenada pelo conjunto do sistema fluvial, projetada no plano horizontal.

Número de rios (N) – conjunto de elementos da drenagem existentes na bacia hidrográfica, sendo sua determinação obtida pela contagem direta dos segmentos por ordem de ramificação.

Comprimento total dos canais (Lt) – soma de todos os segmentos de drenagem contidos na bacia hidrográfica.

Densidade hidrográfica (Dr) – corresponde à quantidade de canais de drenagem (n) por unidade de área (A).

$$Dr = \frac{n}{A}$$

Densidade de drenagem (Dd) – corresponde ao comprimento de canais por unidade de área (C), considerando o comprimento total dos canais e a área da bacia hidrográfica (A).

$$Dd = \frac{C}{A}$$

Coeficiente de manutenção (Cm) - representa uma medida de textura, semelhante à densidade de drenagem. Para seu cálculo multiplica-se por 1000 a recíproca do valor da densidade de drenagem (Dd):

$$Cm = \frac{1}{Dd * 1000}$$

Índice de circularidade (Ic) – relação existente entre a área da bacia hidrográfica (A) e a área de um círculo de mesmo perímetro (Ac).

$$Ic = \frac{A}{Ac}$$

Índice de Sinuosidade (Is) – relaciona o comprimento verdadeiro do canal (L - projeção ortogonal) com a distância vetorial (comprimento em linha reta) entre os dois pontos extremos do canal principal (dv).

$$I_s = \frac{L}{dv}$$

Distância vetorial do canal principal (Dv) - representa o comprimento do segmento principal em linha reta, que se estende do nascimento ao término do referido canal.

Gradiente de canais (Gc) - este índice é a relação entre a cota máxima (Amax) e o comprimento do canal principal (L). A sua finalidade é indicar a declividade dos cursos d'água. Este parâmetro é expresso em % e obtido pela fórmula:

$$Gc = \frac{A_{max}}{L}$$

Extensão do percurso superficial (Eps) - representa a distância média percorrida pelo escoamento superficial antes de encontrar um canal permanente. O resultado é obtido pela relação entre a área total da bacia hidrográfica (A) pelo dobro da densidade drenagem (Dd):

$$Eps = \frac{A}{2 * Dd}$$

Amplitude altimétrica (H) – diferença entre os valores altimétricos máximo (h') e mínimo (h'') da bacia hidrográfica.

$$H = h' - h''$$

Relação de Relevo (Rr) – esse parâmetro estabelece a relação entre a diferença de altitudes máxima e mínima na bacia hidrográfica e o comprimento total do canal principal:

$$Rr = \frac{\Delta H}{L}$$

Índice de rugosidade (Ir) - foi proposto para expressar um dos aspectos da análise dimensional da topografia. Este índice é expresso pelo número adimensional que resulta do produto entre a amplitude altimétrica (Hm) e a densidade de drenagem (Dd). Este parâmetro pode ser calculado pela equação:

$$Ir = \frac{Hm}{Dd}$$

Frequência de rios (Fr) – representa a relação do numero de drenagens pela área da bacia hidrográfica. A frequência é calculada para cada ordem.

$$Fr = \frac{n^{\circ} \text{ rios}}{A}$$

Coefficiente de compacidade (Kc) – representa a relação existente entre o perímetro da bacia hidrográfica (P) e a área que ela possui (A).

$$Kc = \frac{P}{2 * \sqrt{A}}$$

Fator de forma (Kf) - é a relação entre a área da bacia hidrográfica (A) e o comprimento do canal principal ao quadrado (L²). Este parâmetro foi calculado pela seguinte equação:

$$Kf = \frac{A}{L^2}$$

Para a geração do mapa de uso e ocupação da terra foram utilizadas imagens CBERS II, imageador CCD, bandas 2, 3 e 4, com resolução de 20 metros, nas órbitas/ pontos 164/113, 164/114, 163/113, 163/114, 163/115, 162/114 e 162/115. As cenas foram obtidas diretamente do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE (www.dgi.inpe.br), para o ano 2006.

Através do módulo IMPIMA do *software* SPRING 4.2 foram feitas as seguintes operações: leitura dos arquivos matriciais referente à imagem CBERS II; seleção das bandas a serem utilizadas da área de estudo; e a conversão do formato TIFF o qual é adquirido a imagem para o formato GRIB (*Gridded Binary*), o qual é adequado para a integração no SPRING 4.2. No SPRING 4.2 os passos iniciais consistem na criação e modelagem no banco de dados. Um Banco de Dados no SPRING corresponde fisicamente a um diretório onde são armazenados tanto o Modelo de Dados, com suas definições de Categorias e Classes, quanto os projetos pertencentes ao banco de dados. Os projetos são armazenados em subdiretórios juntamente com seus arquivos de dados: pontos, linhas, imagens orbitais e aéreas, imagens temáticas, textos, grades e objetos (INPE, 2006; MOREIRA, 2005).

O projeto é composto de um conjunto de Planos de Informações (PI's) que são o suporte para os diferentes tipos de dados existentes, onde estes podem ser importados, digitalizados e editados. Cada PI está associado a uma única

categoria e modelo de dados previamente criados e nele ocorre a representação gráfica da informação, assim como seu processamento (JACINTHO, 2003).

O registro de uma imagem compreende uma transformação geométrica que relaciona os números de linhas e colunas da imagem (linha X coluna) com as coordenadas de um sistema de referência. No SPRING este sistema de referência é, em última instância, o sistema de coordenadas planas de uma projeção cartográfica. Como qualquer projeção cartográfica guarda um vínculo bem definido com um sistema de coordenadas geográficas, pode-se considerar que o registro estabelece uma relação entre as coordenadas da imagem e as coordenadas geográficas (INPE, 2006).

A imagem do CBERS-II foi georreferenciada com base em dados cartográficos disponíveis (Rede Viária e Hidrografia), sendo utilizada a transformação de pontos de controle do terreno. No SPRING, este procedimento foi realizado associando-se pontos de fácil reconhecimento na imagem e na base cartográfica. A escolha dos pontos de controle obedeceu a distribuição uniforme dos pontos por toda a imagem, tentando obter um georreferenciamento com o menor erro possível.

Após o georreferenciamento das imagens foi obtido um mosaico (LIU, 2006) e efetuado um ajuste de contraste (LILLESAND e KIEFER, 1994; CROSTA, 1993).

Para a produção do mapa temático de uso e cobertura da terra foram utilizadas as bandas 2,3,4 do imageador CCD do satélite CBERS-II, através do método de classificação supervisionada por regiões. O método pressupõe a segmentação, ou seja, uma técnica de agrupamento dos dados, na qual somente as regiões adjacentes, espacialmente, podem ser agrupadas. Inicialmente, este

processo de segmentação rotula cada *pixel* como uma região distinta (INPE, 2006). Calcula-se um critério de limiar de similaridade, que é um valor que o analista fornece ao algoritmo, abaixo do qual as duas regiões são consideradas similares e então agrupadas em uma única região. Este critério de similaridade baseia-se em um teste de hipótese estatístico que testa a média entre as regiões. Calcula-se também o limiar de área o qual corresponde à área mínima, ou seja, número de *pixels* para que uma região seja individualizada (RIBEIRO, 2002). Foram realizados testes e para este trabalho foi adotado o valor de 25 para o limiar de similaridade e de 35 para o limiar de área.

A próxima etapa foi definir as classes de uso e cobertura da terra para aplicação do algoritmo de classificação supervisionada por regiões do SPRING, o qual utiliza a distância de *Bhattacharya* como critério de decisão estatística. A medida da distância de *Bhattacharya* é usada para medir a separabilidade estatística entre um par de classes espectrais. Ou seja, mede a distância média entre as distribuições de probabilidades de classes espectrais (INPE, 2006).

Cada classe foi analisada com o auxílio da imagem gerada pela composição colorida das bandas 2,4,3 nos canais RGB, respectivamente. A análise de cada classe foi baseada na interpretação visual da imagem, considerando a textura, cor e o padrão das feições existentes na imagem (FLORENZANO, 2002). Dessa forma, alguns polígonos precisaram ser editados, pois algumas vezes coberturas diferentes foram agregadas em uma mesma classe. Por fim, após a análise de todas as classes e das edições necessárias o resultado sofreu uma análise final para conferência, o qual foi realizado em campo com o auxílio de um GPS.

Para o mapeamento do desmatamento multitemporal para os anos de 1989, 1994, 1997, 2000, 2003 as imagens foram georreferenciadas, realçadas e então realizada a interpretação visual, onde foram definidos os polígonos de área aberta. Posteriormente estes mapas foram cruzados com o mapa de Vegetação para a quantificação da perda de vegetação por tipo de fitofisionomia.

Todos os mapas temáticos utilizados neste trabalho foram recortados com base nos limites municipais (MATO GROSSO, 2006) e, posteriormente projetados para a mesma base de projeção, que neste trabalho foi a de projeção Universal Transversa de Mercator, *datum* América do Sul 1969, Zona 22 L.

Os dados em formato digital de geologia, pedologia e geomorfologia foram sobrepostos utilizando-se o software ArcGis 9.2, para a obtenção do mapa de unidades de relevo, de acordo com a técnica do *Overlay*. (SANTOS, 2004).

Para obtenção do zoneamento ambiental foram sobrepostos os mapas de unidades de relevo e o mapa de uso e ocupação da terra e definidas as zonas ambientais através do emprego do software ArcGis 9.2 (ALMEIDA e GUERRA, 2001; MIRANDA, 2005; MORAES, 2003; GRECCHI, 1998; PEJON e ZUQUETTE, 2004). A síntese dos procedimentos metodológicos realizados está descrita na **Figura 3**.

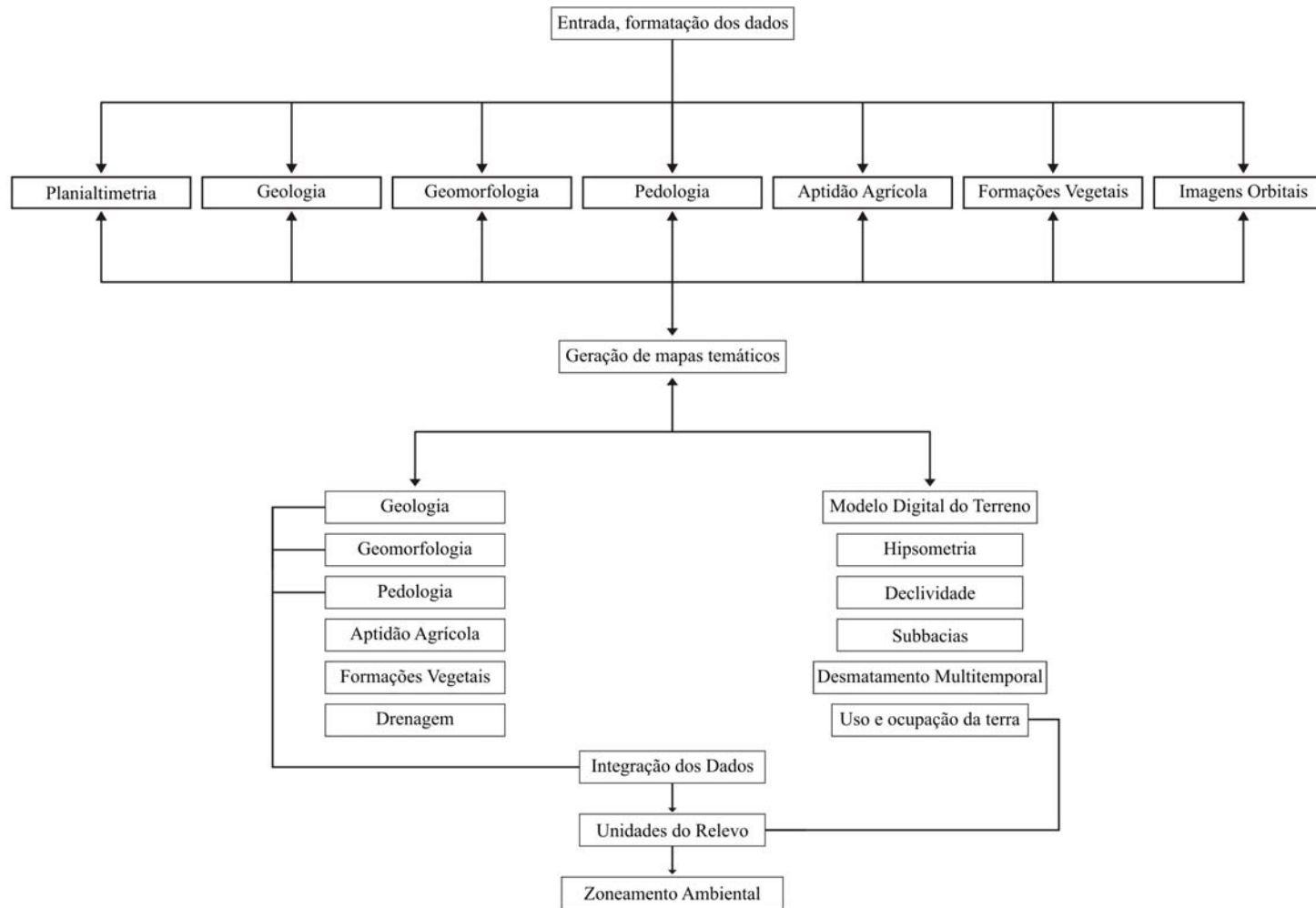


Figura 3: Fluxograma descritivo das atividades desenvolvidas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Caracterização e Análise Ambiental

4.1.1. Geologia

O município de Querência se encontra dentro dos domínios geotectônicos da Bacia Hidrográfica dos Parecis, de idade Paleomesozóica. De estrutura alongada na direção leste-oeste (1.250km x 400 km), a Bacia Hidrográfica dos Parecis localiza-se na região centro-norte do Estado de Mato Grosso e no sudeste de Rondônia, no setor sudoeste do Cráton Amazônico, entre os cinturões de cisalhamento Rondônia e Guaporé (SIQUEIRA *et al.* 1993). A mesma está dividida, de oeste para leste, em três compartimentos geológicos, formando as sub-bacias hidrográficas de Rondônia, de Juruena e do Alto Xingu (SIQUEIRA *et al.*, 1998). É nesta última que está inserido o município de Querência.

Na área do município estão presentes duas unidades litoestratigráficas **(Figura 04)** (LACERDA FILHO, 2004):

a) Formação Ronuro – com 1.452.356,70 ha, representando aproximadamente 82% da área de estudo. Consiste de sedimentos pouco consolidados, representados por areia, silte, argila e cascalho, além de ocorrência de materiais lateríticos **(Figura 05)**. Forma os relevos tabulares e planos da região em cotas médias de 320 metros.

b) Depósitos Aluvionares – com 320.321,42 ha constitui aproximadamente 18% da área de estudo, sendo representados por depósitos de sedimentos inconsolidados, predominantemente arenosos, representados por areias com níveis de cascalhos e lentes de material silto-argiloso **(Figura 06)**. Ocorrem associados às calhas dos cursos d'água de maior porte, encaixados tanto no embasamento

crystalino como nos depósitos terciários, compreendendo basicamente sedimentos aluviais.

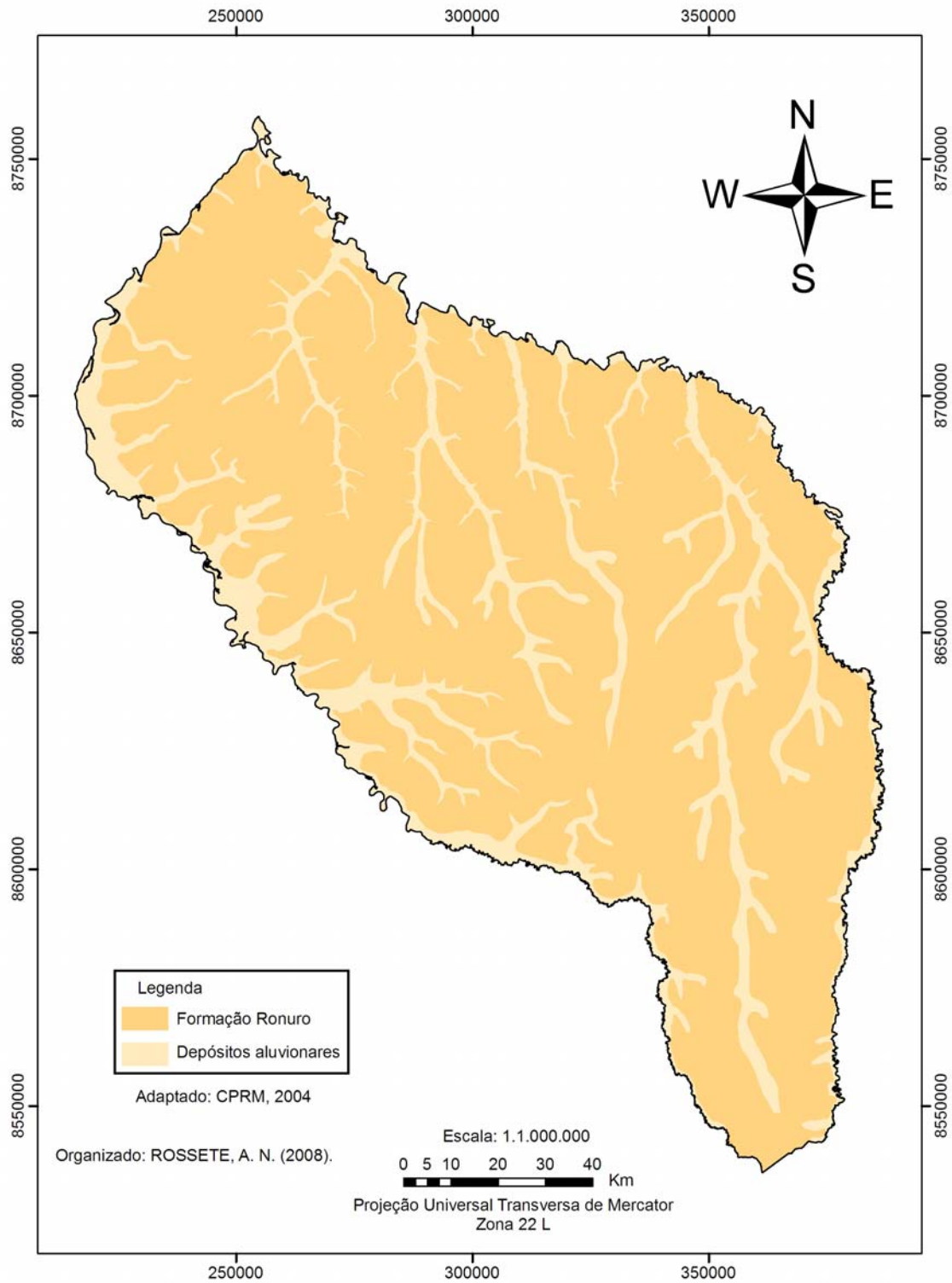


Figura 04: Mapa de unidades litoestratigráficas do Município de Querência, MT.

O padrão de sedimentação fluvial holocênico dessas drenagens é caracterizado por depósitos de acreção lateral de margem de canal e de carga de fundo, que incluem barras em pontal, barras de meio de canal e depósitos de carga de fundo. Estes sedimentos distribuem-se também nas planícies de inundação dos rios, onde ocorre o ambiente lacustre, representado por lagoas residuais formadas pela migração das cristas de acreção lateral das barras, além de lagos represados.



Figura 05: Material sedimentar grosseiro da Formação Ronuro, no Município de Querência, MT.



Figura 06: Exploração de sedimentos fluviais inconsolidados no rio Suiá-Miçu, limite entre os Municípios de Querência e Ribeirão Cascalheira, MT.

4.1.2. Geomorfologia

A geomorfologia regional está inserida no contexto da morfoestrutura das Coberturas Sedimentares de Plataforma, unidade morfoescultural da Chapada e Planalto dos Parecis. Trata-se de uma unidade relativamente elevada, com altitudes variando entre 300 e 800 m que, em função da diversidade litológica e altimétrica, foi subdividida em duas unidades morfoesculturais: a Chapada dos Parecis e o Planalto Dissecado dos Parecis (BRASIL, 1981; 1981a).

Localmente o relevo é representado pelo Planalto Dissecado dos Parecis, que constitui uma das unidades geomorfológicas de grande expressão na parte centro norte do Estado de Mato Grosso. Compreende um bloco relativamente homogêneo do ponto de vista altimétrico, com altitudes que variam de 400 a 350 m de leste para oeste. Este Planalto encontra-se topograficamente rebaixado em relação à superfície da Chapada e caracteriza-se pela homogeneidade das formas de relevo, predominantemente tabulares. Devido à extensão e à diversificação litológica o Planalto Dissecado dos Parecis foi subdividido em três seções: Serra do Roncador - Rio Teles Pires; Rio Teles Pires - Aripuanã e Planalto de Tapirapuã (MATO GROSSO, 2001).

A área de estudo está situada na seção Serra do Roncador - Rio Teles Pires que apresenta uma fraca inclinação em direção à calha do Rio Xingu, correspondendo a um embaciamento local, embora todo o conjunto possua uma inclinação geral para o norte (**Figura 7**). O gradiente topográfico atinge os 165 m. Caracteriza-se por apresentar formas tabulares com espaçamento interfluvial muito amplo e drenagem com aprofundamento mediano.

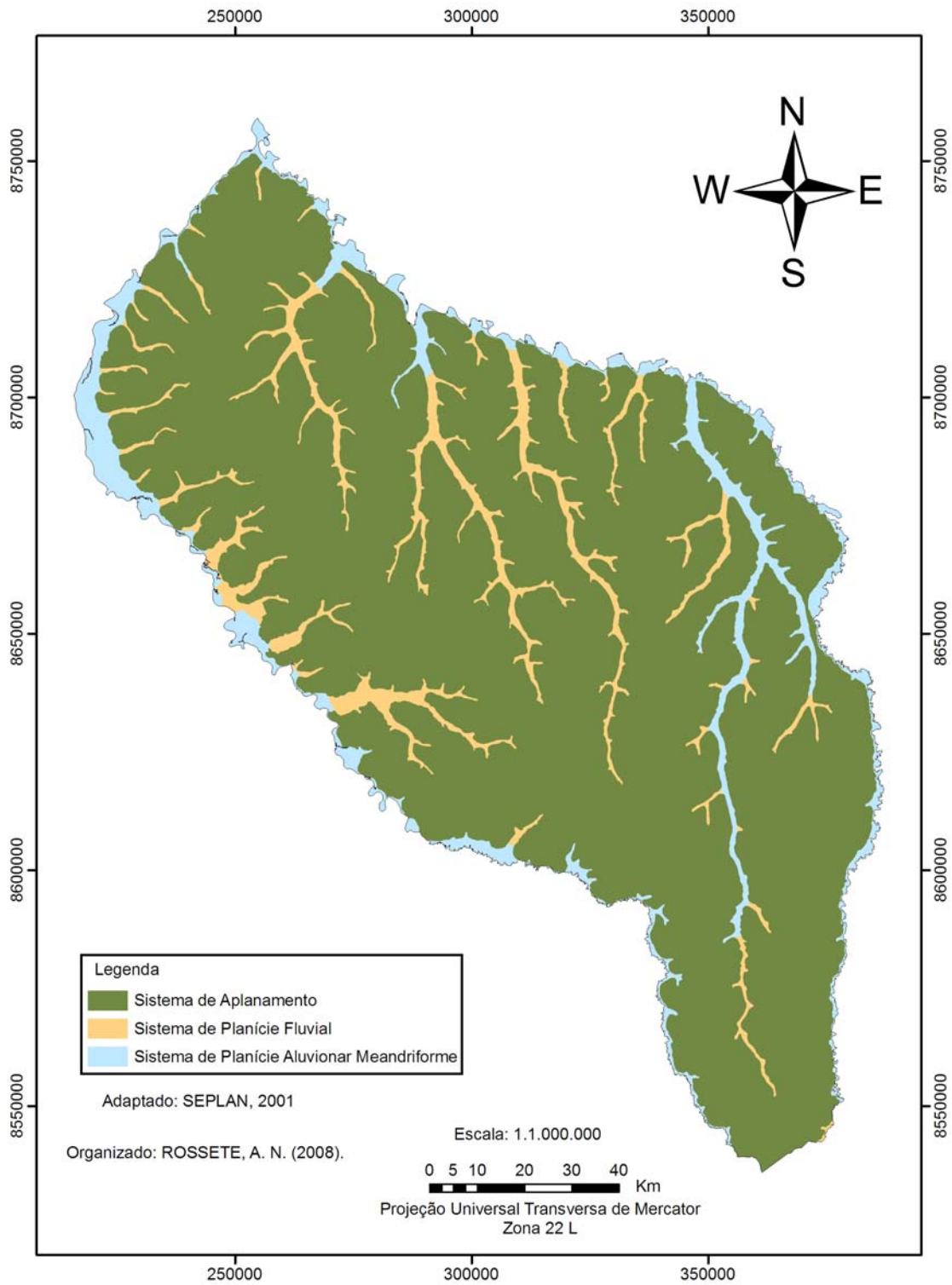


Figura 7: Mapa de unidade geomorfológicas do Município de Querência, MT.

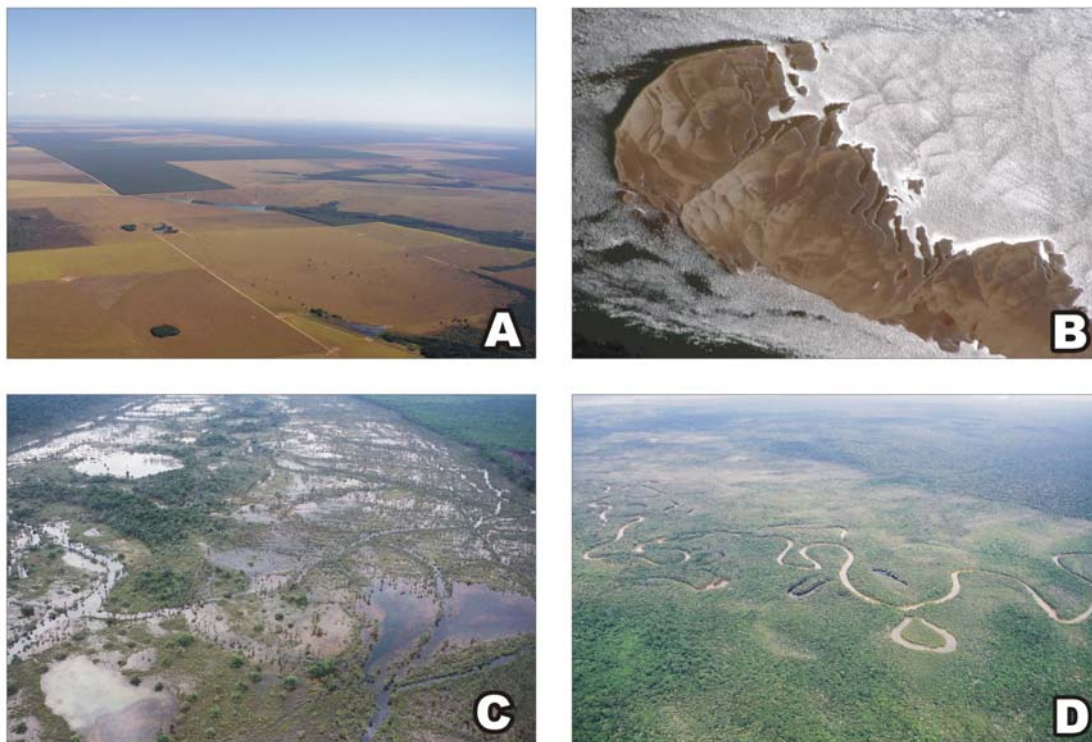
Todos estes rios apresentam águas escuras e correm em vales de fundo plano, alguns deles formando planícies. O padrão geral de drenagem é subdendrítico. De modo geral, predomina o sistema de aplanamento (**Tabela 1**) com 86,84% da área do município, que compreende as formas tabulares de relevo mais positivo, com declividades planas e que ocorrem em toda a extensão da área de estudo.

Os sistemas de planícies aluvionares com 6,93% da área do município estão associados principalmente aos rios Suiá-Miçu, Culuene e Darro, que apresentam feições de meandros em seu canal principal com a formação de uma grande quantidade de lagos, lagoas devido aos meandros abandonados. Apenas uma pequena porção do município as margens do Rio Culuene está classificada dentro do sistema de planície fluvial formando terraços baixos.

Secundariamente com 6,23% da área do município ocorrem os sistemas de planície fluvial associados às calhas dos rios Paranaíba, Pacas, Wawi e a grande parte dos rios que drenam diretamente para o rio Culuene, onde as principais drenagens desenvolvem extensas planícies com áreas de alagamento que chegam a 3 km de largura (**Figura 8**).

Tabela 1: Classes geomorfológicas do município de Querência, MT.

Classes Geomorfológicas	Área (ha)	Área (%)
Sistema de Aplanamento	1.539.354,10	86,84
Sistema de Planície Aluvionar Meandriforme	122.899,01	6,93
Sistema de Planície Fluvial	110.425,01	6,23
Total	1.772.678,12	100,00



Fotos: A. Villas-Bôas/ISA.

Figura 8: Vista aérea das diferentes formas de relevo do Município de Querência (MT). A) Paisagem plana relacionada com o sistema de aplainamento; B) Paisagem do sistema de planície fluvial; C e D) Paisagem do sistema de planície aluvionar meandriforme.

4.1.3. Hipsometria

As classes altimétricas da área de estudo apresentam valores de um mínimo de 232 m e um máximo de 407m, com uma variação de 175 m. Para representar as variações altimétricas foi feito o fatiamento das classes, com base no modelo digital de terreno gerado pelo software SPRING 4.2 (**Tabela 2**), em que pode ser observado que a maior parte dos valores de altitudes (63,87%) encontra-se no intervalo de 300m a 325 metros. O mapa da **Figura 9** mostra as classes hipsométricas da área de estudo, onde os maiores valores estão ao sul do município e os menores ao norte, manifestando um leve basculamento de direção Sul-Norte do Planalto dos Parecis em direção a calha principal do rio Xingu.

Tabela 2 – Classes altimétricas do município de Querência, MT.

Classes Altimétricas (metros)	Área (ha)	Área (%)
225 - 250	200,00	0,01
250 - 275	21.874,17	1,23
275 - 300	137.510,10	7,76
300 - 325	1.132.054,02	63,87
325 - 350	208.893,66	11,78
350 - 375	238.854,90	13,47
375 - 400	30.914,25	1,75
400 - 425	2.377,02	0,13
Total	1.772.678,12	100,00

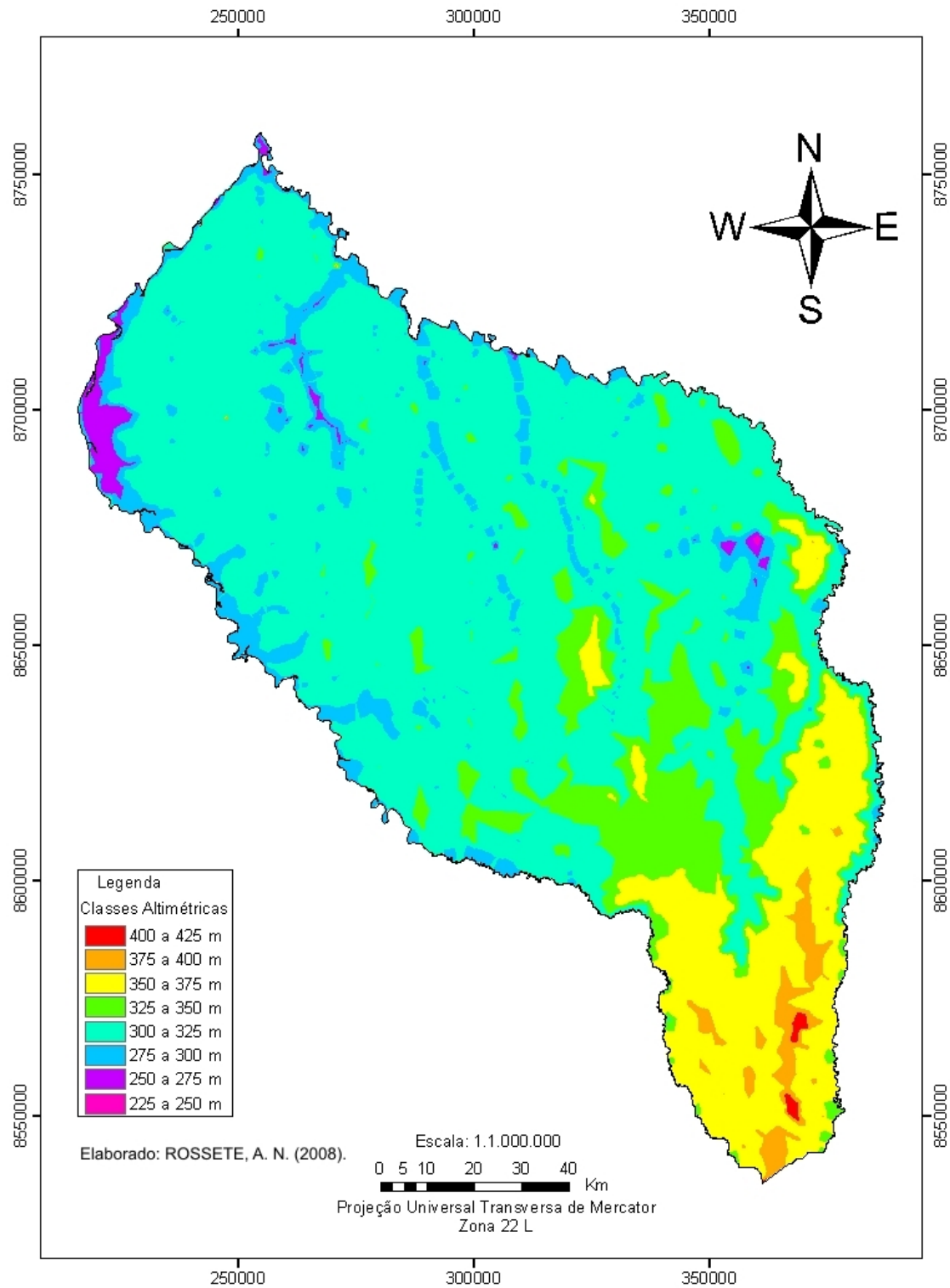


Figura 9: Mapa hipsométrico do Município de Querência, MT.

4.1.4. Declividade

Na área de estudo, as classes clinográficas apresentam-se praticamente dentro do intervalo de 0 a 8%, com 94,87% na classe de 0 a 3% (**Tabela 3**). Este aspecto caracteriza a extensa planura existente em praticamente toda a área do município de Querência. O mapa da **Figura 10** ilustra esses aspectos. Deve ser ressaltado que este é um dos fatores físicos preponderantes para a agricultura altamente mecanizada, a principal atividade econômica da região, ao facilitar o manejo por implementos agrícolas motorizados das principais culturas plantadas.

Tabela 3: Classes clinográficas do Município de Querência, MT.

Declividade (%)	Área (ha)	Área (%)
0 - 3	1.681.695,60	94,87
3 - 8	89.064,77	5,02
8 - 13	1.584,50	0,09
13 - 20	259,00	0,01
>20	64,75	> 0,01
Total	1.772.678,12	100,00

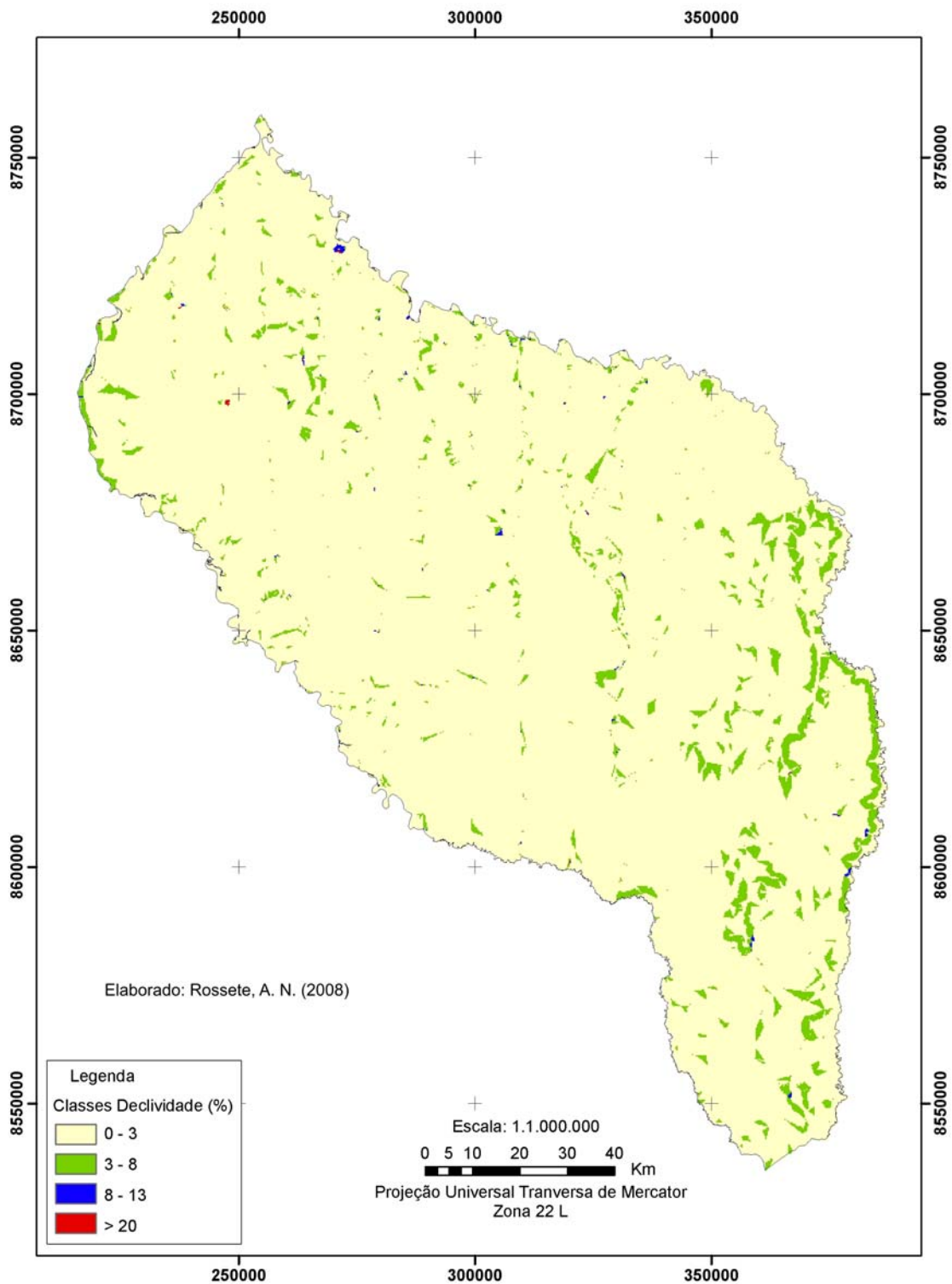


Figura 10. Mapa de declividade do Município de Querência, MT.

4.1.5. Pedologia

De acordo com as informações contidas em MATO GROSSO (2001) (**Figura 11**) e reclassificadas segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999) no município de Querência são encontradas quatro classes de solos (**Tabela 4**).

Tabela 4 – Classes pedológicas no município de Querência, MT.

Classes Pedológicas	Área (ha)	Área (%)
Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico	1.199.241,30	67,65
Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico	340.787,92	19,22
Glei Pouco Húmico Distrófico	145.315,84	8,20
Plintossolo Háptico Distrófico	87.333,06	4,93
Total	1.772.678,12	100,00

Os latossolos vermelhos-amarelos são encontrados em 67,55% da área do município e são solos minerais não hidromórficos, com horizonte B latossólico, cores normalmente vermelhas a vermelho-amareladas, de textura média a argilosa e não concrecionários. São profundos ou muito profundos e bem drenados. Os solos de textura média, normalmente, possuem densidade aparente pouco maior e porosidade total média. São solos ácidos a muito ácidos, com saturação de bases baixa (distróficos) e por vezes álicos, neste caso com alumínio trocável maior que 50% (MATO GROSSO, 2001).

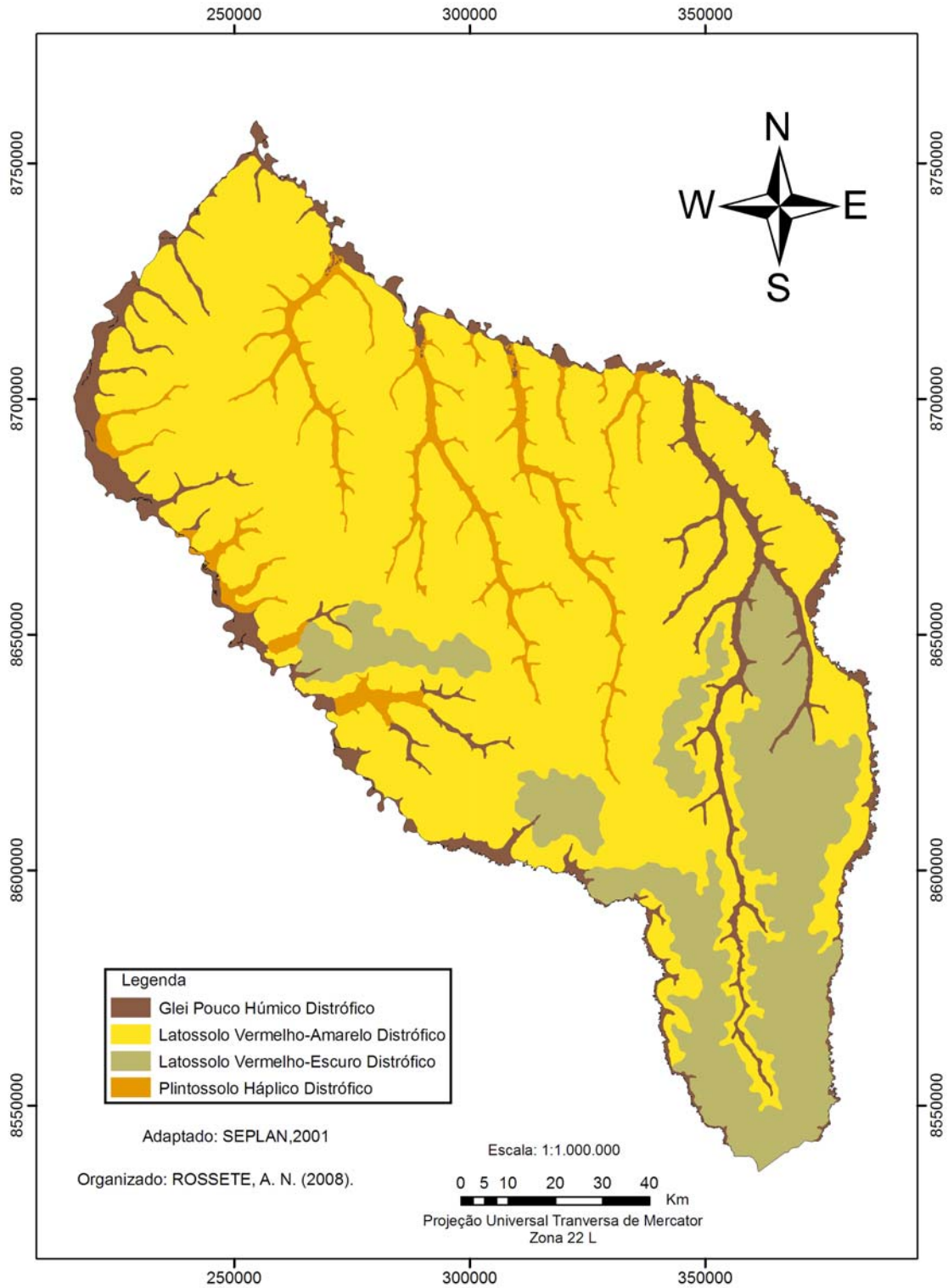


Figura 11. : Mapa de classes de solos do Município de Querência, MT.

Estes latossolos também possuem boas condições físicas que, frente ao relevo plano ou suavemente ondulado, favorecem a prática de diversos cultivos adaptados ao clima da região. As principais limitações decorrem da acidez elevada e da baixa fertilidade, agravadas nos solos de textura média que são mais pobres. Requerem um manejo adequado com correção da acidez e fertilização, com base em resultado de análises dos solos e controle de erosão, sobretudo nos solos de textura média que são mais susceptíveis à erosão. A deficiência de micronutrientes pode ocorrer, sobretudo, nos solos de textura média (PRADO, 1998).

Os latossolos vermelho-escuros representam 19,22% da área total do município e estão associados a um relevo plano a suavemente ondulado. Compreendem solos minerais não hidromórficos, com horizonte B latossólico, de cores vermelho-escuras, vermelhas ou bruno-avermelhado escuras, com textura geralmente média a localmente argilosa. São muito profundos, bem drenados, friáveis ou muito friáveis, ácidos e distróficos, ou seja, com baixa saturação de bases, que requerem correção de acidez e fertilidade.

Os Gleissolos são encontrados em aproximadamente 8,20% da área do município. São solos minerais hidromórficos, com horizontes glei abaixo do horizonte superficial (A ou H com menos de 40 cm) e cores de redução (normalmente cinzentos ou azulados), em decorrência da presença de ferro em sua forma reduzida (MATO GROSSO, 2001). São mal ou muito mal drenados, encharcados, ocorrendo em áreas baixas associados às principais planícies aluvionar meandriforme dos rios Darro, Tanguro, Culuene, com textura variável de média a muito argilosa, argila de atividade baixa ou alta, saturação de bases

normalmente baixas, por vezes álicos e, menos freqüentemente, com alta saturação de bases.

Os Plintossolos estão presentes em aproximadamente 4,93% da área do município. Compreendem uma faixa de transição entre os latossolos e os gleissolos. De acordo com MATO GROSSO (2001), são solos minerais hidromórficos ou com séria restrição de drenagem, tendo como característica principal a presença de horizonte plíntico dentro de 40 cm da superfície, ou em maiores profundidades, quando subseqüentes ao horizonte E, ou abaixo de horizontes com muitos mosqueados de cores de redução, ou de horizontes petroplínticos.

São solos imperfeitamente ou mal drenados, tendo horizonte plíntico de coloração variegada, com cores acinzentadas alternadas com cores avermelhadas e intermediárias entre estas. O horizonte plíntico submetido a ciclos de umedecimento e secagem, após rebaixamento do lençol freático desidrata-se irreversivelmente, tornando-se extremamente duro quando seco. Quanto às características químicas, foram constatados solos normalmente com argila de atividade baixa e menos freqüentemente com atividade alta. Quanto à saturação de bases e alumínio verifica-se uma grande diversidade, ocorrendo solos distróficos e eutróficos e também álicos, sendo que estes últimos e os distróficos predominam, portanto, dominância de solos ácidos (**Figura 12**).

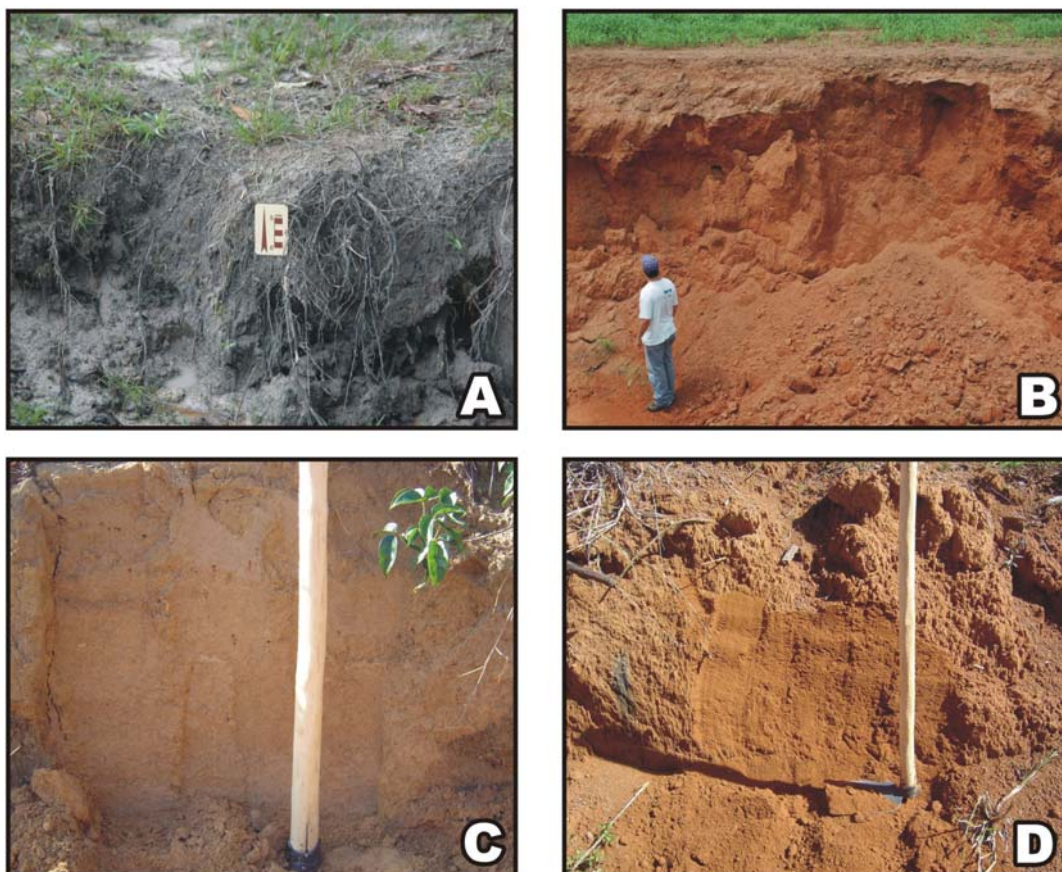


Figura 12: Principais tipos de classes de solos encontrados no município de Querência, MT. A) Gleissolos Pouco Húmico Distrófico; B) Latossolo Vermelho Escuro Distrófico; C) Plintossolos Háptico Distrófico; D Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico;

4.1.6. Unidades de Relevo

A partir da integração das características do meio físico (geologia, geomorfologia e pedologia) realizou-se a integração destes três variáveis o que resultou no mapa de Unidades de Relevo (**Figura 13**).

A **Unidade I** com 1.411.889,50 ha abrange 79,65% da área total do município, sendo caracterizada pelo predomínio de declividades inferiores a 3% em áreas com altitudes entre 330 e 400 m. O relevo é praticamente plano no domínio dos sistemas geomorfológicos do sistema de aplanamento, com a presença de solos profundos, predominando os Latossolo Vermelho-Escuro Distrófico e Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico e a presença dos sedimentos inconsolidados de interflúvio, pertencentes a Formação Ronuro.

A **Unidade II** com 360.788,61ha ocupa 20,35% da área total do território municipal, sendo definida pelos sedimentos fluviais dos depósitos aluvionares terciários-quadernários, associados geomorfologicamente aos sistemas de planícies fluviais e aluvionares que acompanham os principais rios do município, bem como, a das classes de solos Gleissolo Pouco Húmico Distrófico e Plintossolo Háplico Distrófico. Apresenta valores de altitudes entre 250 a 330 m, com relevo suave ondulado a ondulado e uma orientação preferencial no sentido S-N.

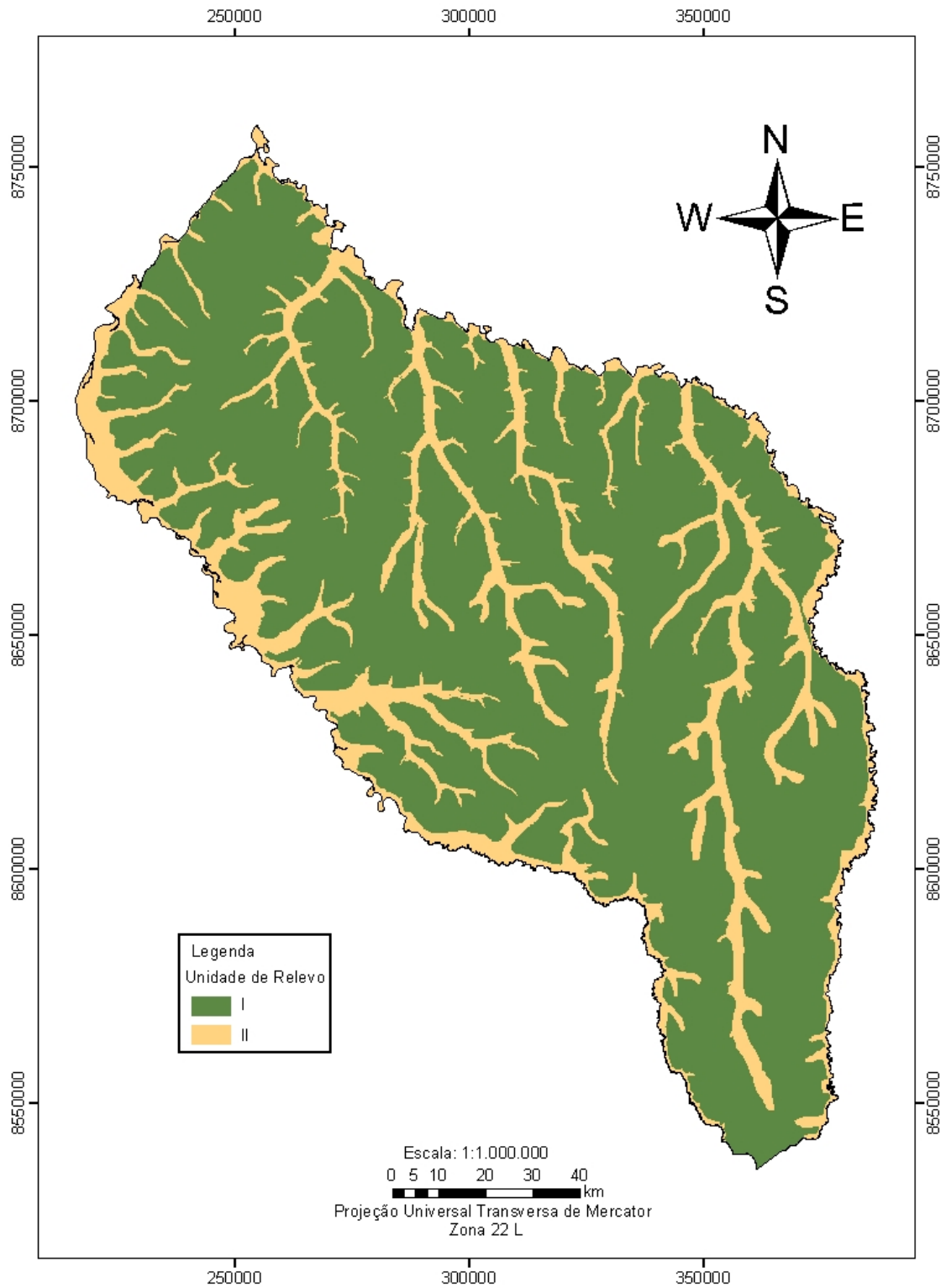


Figura 13: Mapa de unidades de relevo do município de Querência, MT.

4.1.7. Hidrografia

A área do município de Querência abrange uma rica rede de drenagem, totalmente inserida na Bacia Hidrográfica do Rio Xingu. Os principais rios são o Suiá-Miçu, e seus formadores como Darro, Paranaíba, Rio das Pacas, e rio Wawi; o rio Culuene que tem entre seus formadores o rio Tanguro, é o principal formador e coletor de águas do rio Xingu. Mais de 90% dos limites perimetrais do município é definido pela calha dos rios Suiá-Miçu, Tanguro e Culuene (**Figura 14**). O comprimento total dos cursos d'água é de 5.916,47 quilômetros com um total de 1.133 canais de drenagem.

Esta rede hídrica tem um padrão dendrítico típico de substratos sedimentares, com uma direção preferencial de escoamento de SE-NW. São cursos d'água com baixa energia de transporte de sedimentos, devido principalmente aos baixos valores de desnível, em média de 150 metros, encontrados da nascente para a foz, que formam sistemas de planícies aluvionares com meandros, lagos e lagoas marginais. Particularmente para o leito principal dos rios Darros, Paranaíba e Pacas ocorrem em seus cursos medianos um alargamento da calha, que pode chegar a mais de três quilômetros de largura.

Com base na distribuição da rede de drenagem e dos valores altimétricos, foi possível dividir o município de Querência em nove bacias hidrográficas: Bacia Hidrográfica do Baixo Culuene (BHBC); Bacia Hidrográfica do Médio Culuene (BHMC); Bacia Hidrográfica das Nascentes do Tanguro (BHNT); Bacia Hidrográfica do Paranaíba (BHPR); Bacia Hidrográfica do Darro (BHDA); Bacia Hidrográfica do Jandaia (BHJA); Bacia Hidrográfica do Wawi (BHWA); Bacia

Hidrográfica do Pacas (BHPA); Bacia Hidrográfica do Médio Suiá-Miçú (BHMS)
(Figura 15).

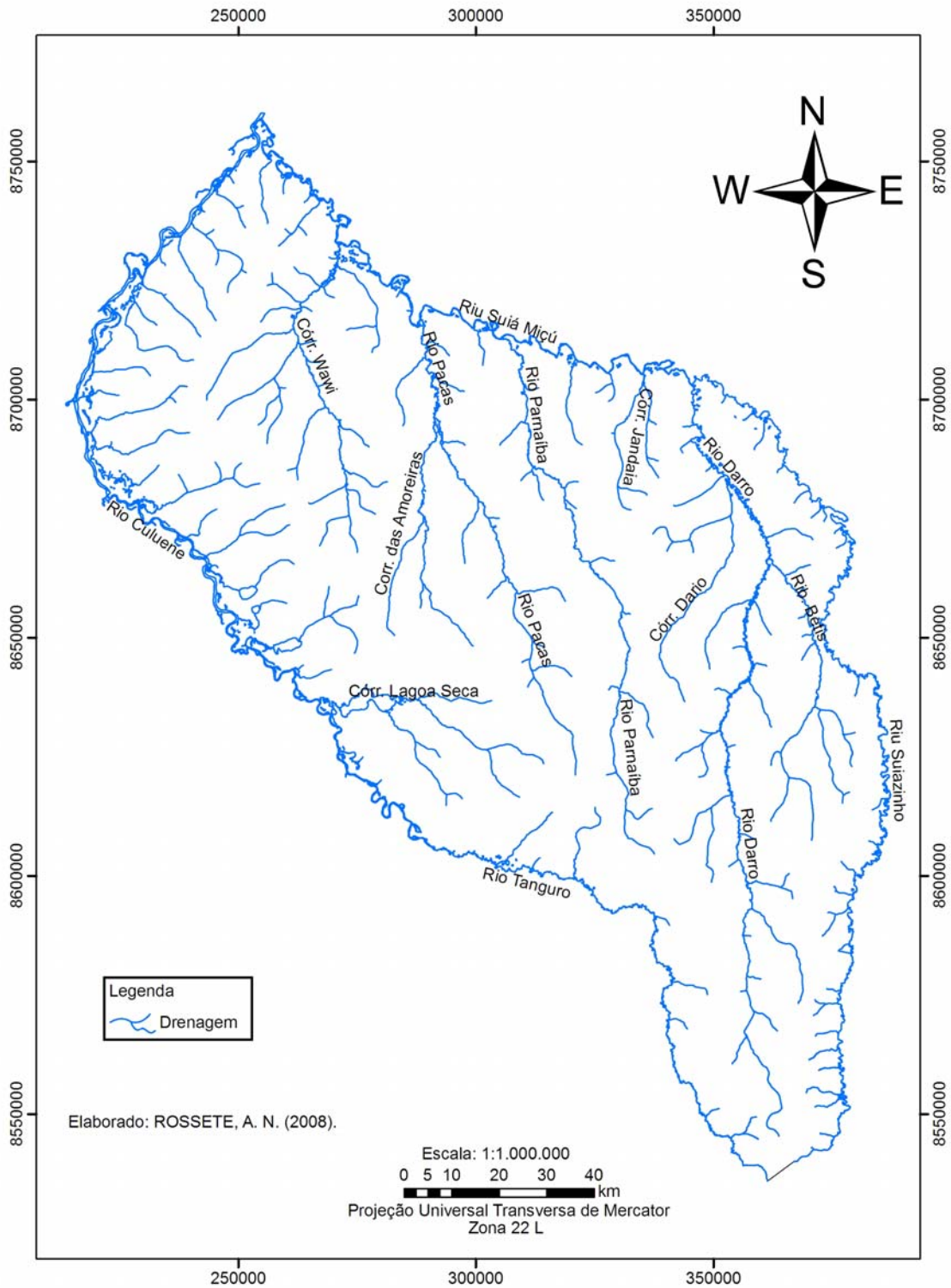


Figura 14: Mapa simplificado da rede de drenagem do Município de Querência, MT.

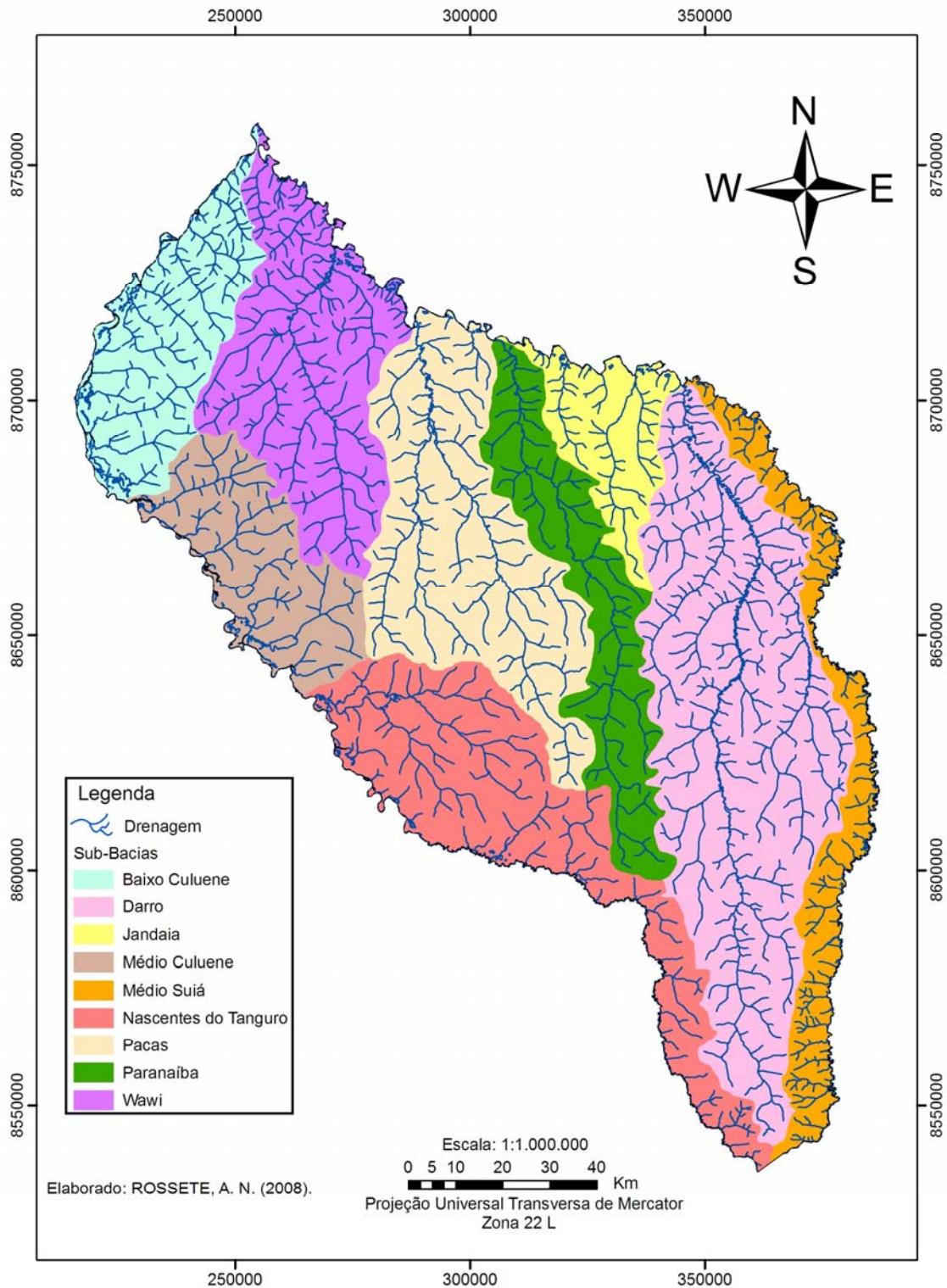


Figura 15: Mapa de Bacias Hidrográficas do Município de Querência, MT.

Em termos de delimitação as BHDA, BHPA, BHWA, BHPR e a BHJA encontram-se totalmente inseridas nos limites do município de Querência. Dentre estas a com maior extensão é a bacia hidrográfica do Rio Darro que abrange quase 25% da área total do município, possui o maior numero de canais, e o maior rede de drenagens em termos lineares e possui uma forma alongada de Sul-Norte (**Tabela 5**). O ribeirão Betis, um importante afluente do Rio Darro, corta a zona urbana, sendo este a principal fonte de abastecimento de água para a cidade de Querência.

Tabela 5: Bacias Hidrográficas do Município de Querência, MT.

Bacias Hidrográficas	Área (ha)	Área (%)
Darro (BHDA)	432.814,05	24,42
Pacas (BHPA)	259.074,32	14,61
Nascentes do Tanguro (BHNT)	240.436,54	13,56
Wawi (BHWA)	221.339,60	12,49
Paranaíba (BHPR)	152.173,14	8,58
Baixo Culuene (BHBC)	144.618,32	8,16
Médio Culuene (BHMC)	130.443,37	7,36
Médio Suia-Miçu (BHMS)	112.357,59	6,34
Jandaia (BHJA)	79.421,20	4,48
Total	1.772.678,12	100,00

Outra importante Bacia Hidrográfica é a do Rio Pacas - BHPA, não só pela sua área que representa 14,61 % do total do município, mas por ser de grande utilidade para os índios da etnia Kisêdjê (Terra Indígena Wawi). Este povo tem uma de suas principais aldeias situada as suas margens e o utilizam como fonte de alimentação, através da pesca, bem como para os seus usos culturais.

A **Tabela 6** apresenta alguns parâmetros morfométricos calculados para as bacias hidrográficas existentes no município de Querência. Para a análise estatística de similaridade foram analisadas somente as bacias hidrográficas que têm seus domínios inteiramente dentro do território do município (BHDA, BHPA, BHWA, BHPR e a BHJA). Os testes de similaridades realizados, utilizando-se o coeficiente de correlação de Pearson, com um limiar de dissimilaridade de 0,95 mostram que a BHDA não apresenta nenhuma correlação com as outras e que a BHPA tem uma similaridade com a BHPR e a BHWA. Já BHJA tem similaridade apenas com a BHPR.

Utilizando-se os parâmetros morfométricos foi efetuada uma análise estatística envolvendo a aplicação de Cluster Aglomerática Hierárquica – CAH, com um limiar de 0,95, evidenciando que realmente a BHDA não se correlaciona com nenhuma das outras e que a BHPA tem uma correlação significativa com a BHWA e que a BHPR é similar a BHJA.

Com base na classificação das hierarquias de drenagens, segundo o método de Strahler para as bacias que tem suas nascente e foz dentro dos limites do município de Querência a BHDA é a de maior ordem – quinta ordem, sendo as restantes de quarta ordem. Em termos gerais, alguns parâmetros morfométricos refletem o baixo nível de dissecação do relevo com seu relevo plano (Gc, Fr, H, Rr, Dr, Ir, Dd). As formas mais alongadas e portanto com baixo

risco de inundação são descritas pelos parâmetros K_c , K_f e I_c . As formas meândricas encontradas na BHDA são caracterizadas através do parâmetro I_S mais alto que as demais.

Tabela 6: Parâmetros morfométricos das Bacias hidrográficas do Município de Querência, MT.

Parâmetros	Unidades	BHPA	BHDA	BHPR	BHJA	BHBC	BHMC	BHNT	BHWA	BHMS	MÉDIA
A	Km ²	2.591,07	4.328,50	1.519,49	796,48	1.444,57	1.305,99	2.404,36	2.213,07	1.123,21	1.968,64
N		121	300	70	63	177	84	126	195	147	142,56
Lt	Km	800,11	1547,00	467,61	251,90	585,00	408,21	651,46	836,82	368,32	516,05
Dr	Canais/km ²	0,04	0,06	0,04	0,07	0,12	0,06	0,05	0,08	0,13	0,07
Dd	Km/km ²	0,30	0,35	0,30	0,31	0,40	0,31	0,27	0,37	0,32	0,33
Cm	m ² /m	3.238,39	2.797,99	3.249,46	3.161,78	2.469,33	3.199,28	3.690,69	2.644,59	3.049,57	3055,68
Ic	*	0,34	0,32	0,18	0,24	0,26	0,22	0,13	0,26	0,04	0,22
Is	%	1,29	1,70	1,34	1,09	-	-	1,31	-	1,37	
Dv	Km	105,92	160,95	116,81	46,40	-	-	68,36	-	91,54	
Gc	%	2,51	1,47	2,31	6,80	-	-	4,43	-	3,77	
Eps	Km	0,15	0,17	0,15	0,15	0,20	0,15	0,13	0,18	0,16	0,16
H	M	97	170	99	80	75	54	111	133	116	103,89
Rr		0,70	0,61	0,63	1,57	-	-	1,47	-	1,07	
Ir		29,95	60,75	30,46	25,30	30,37	16,87	30,07	50,29	38,03	34,68
Fr	n ^o /Km ²	1 ^o = 0,037	1 ^o = 0,056	1 ^o = 0,036	1 ^o = 0,062	1 ^o = 0,096	1 ^o = 0,049	1 ^o = 0,042	1 ^o = 0,070	1 ^o = 0,101	
		2 ^o = 0,008	2 ^o = 0,011	2 ^o = 0,009	2 ^o = 0,013	2 ^o = 0,021	2 ^o = 0,011	2 ^o = 0,008	2 ^o = 0,017	2 ^o = 0,027	
		3 ^o = 0,002	3 ^o = 0,002	3 ^o = 0,001	3 ^o = 0,004	3 ^o = 0,006	3 ^o = 0,002	3 ^o = 0,002	3 ^o = 0,003	3 ^o = 0,003	
		4 ^o = 0,001	4 ^o = 0,001	4 ^o = 0,001	4 ^o = 0,001			4 ^o = 0,001	4 ^o = 0,001		
			5 ^o = 0,001								
Ordem da bacia		4	5	4	4			4	4		
Kc		1,69	1,73	2,30	2,01	1,93	2,11	2,73	1,94	4,52	2,33
Kf		0,13	0,05	0,06	0,31	-	-	0,40	0,27	-	0,20

Legenda: número de canais (N); Área da bacia (A); comprimento total dos canais (Lt); Densidade de rios (Dr); Densidade de drenagem (Dd); Coeficiente de manutenção (Cm); Índice de circularidade (Ic); Índice de sinuosidade (Is); Distancia vetorial do canal principal (Dv); Gradiente de canais (Gc); Extensão do percurso superficial (Eps); Altitude média (H); relação de relevo (Rr); Índice de rugosidade (Ir); Frequência de rios (Fr); Coeficiente de compacidade (Kc); Fator de forma (Kf).

4.1.8. Vegetação

O mapa de vegetação para o município de Querência (**Figura 16**) foi produzido a partir da adaptação dos mapas de vegetação produzidos pelo projeto RADAMBRASIL (BRASIL 1981; 1981a) e projeto PROBIO (BRASIL, 2007). Foram caracterizadas nove classes de vegetação onde a classe Contato Floresta Ombrófila / Floresta Estacional, classificada por IVANAUSKAS (2002) como Floresta Estacional Perenifólia, é a que ocupa a maior área do município, com 79,74% do total. Sua distribuição ocorre praticamente em todo o município, exceto na região mais ao Sul onde predominam as formações savânicas (**Tabela 7**).

Outra classe de vegetação representativa em termos de área é a Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre + Floresta Ombrófila Densa Aluvial, equivalente a 8,01% de área total do município e está associada ao curso dos principais rios presentes no município, tais como Culuene, Suiá-Miçu, Darro, Pacas, Paranaíba

A classe Contato Savana/Floresta Estacional ocorre com enclaves entre a Classe Contato Floresta Ombrófila/Floresta Estacional na parte central do município e como enclaves no meio da Savana Arborizada + Savana Florestada na região Sul e representa 7,71% do total do município.

A classe de Savana Arborizada + Savana Florestada ocorre na região sul do município, com 0,55% da sua área total e representa as fitofisionomias típicas de cerrado.

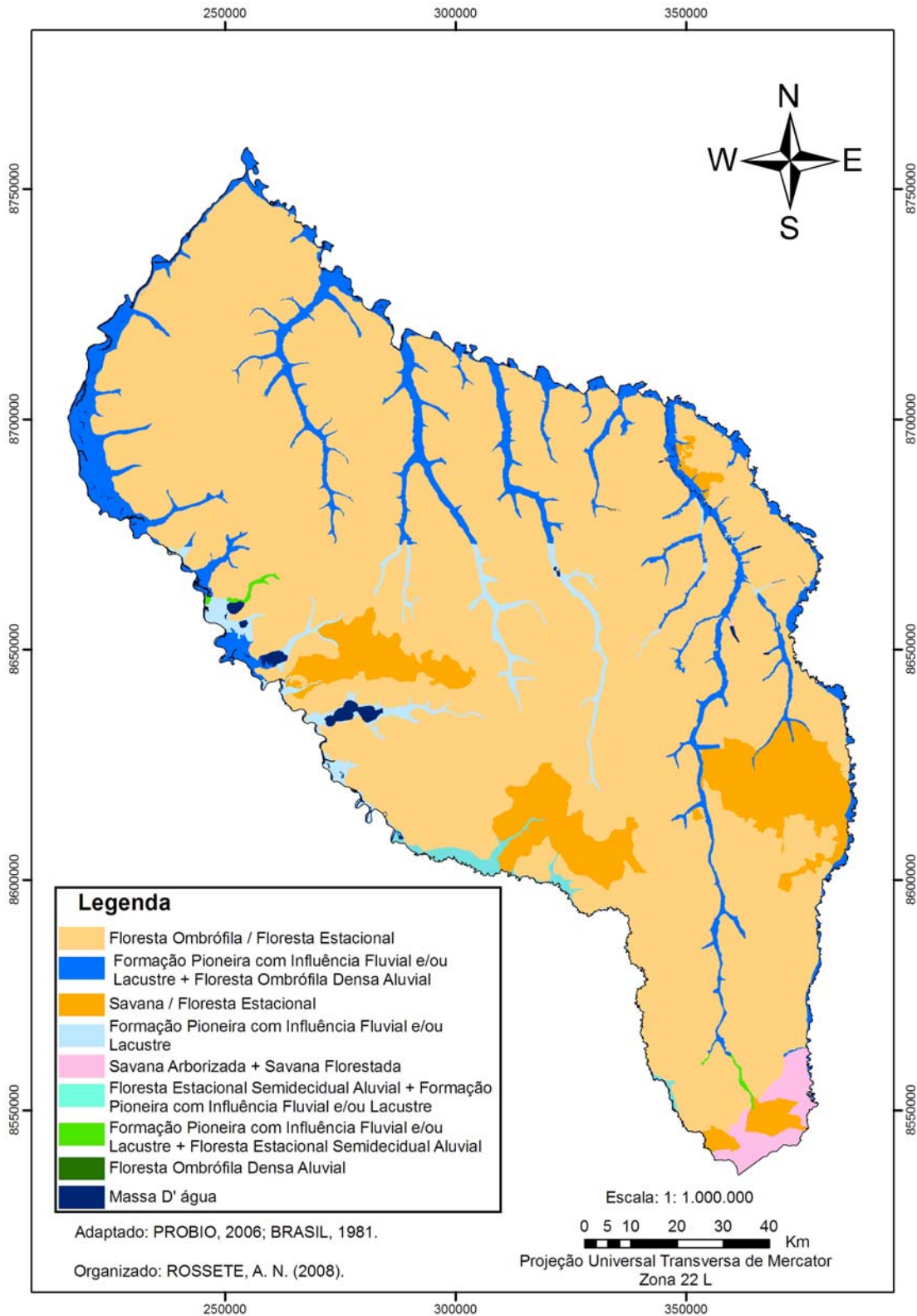


Figura 16: Mapa de Formações Vegetais do Município de Querência, MT.

Outras classes, tais como: Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre, Floresta Estacional Semidecidual Aluvial + Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre, Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre + Floresta Estacional Semidecidual Aluvial e Floresta Ombrófila Densa Aluvial ocorrem secundariamente e representam pouco mais de 3,5% da área total do município e estão também associadas as áreas de drenagens.

Tabela 7: Classes de Vegetação para o Município de Querência, MT.

Classes de Vegetação	Área (ha)	Área (%)
Contato Floresta Ombrófila/Floresta Estacional	1.413.583,09	79,74
Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre + Floresta Ombrófila Densa Aluvial	142.038,53	8,01
Contato Savana/Floresta Estacional	136.729,89	7,71
Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre	34.418,99	1,94
Floresta Estacional Semidecidual Aluvial + Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre	19.299,53	1,09
Savana Arborizada + Savana Florestada	9.795,40	0,55
Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre + Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	2.297,95	0,13
Floresta Ombrófila Densa Aluvial	165,84	0,01
Massa d' água	14.348,90	0,81
Total	1.772.678,12	100,00

O avanço da fronteira agrícola em direção a floresta amazônica do Sul para o Norte, caracterizando o "Arco do Desmatamento" (FEARNSIDE, 1993), aponta o Mato Grosso como o Estado dentro da Amazônia Legal que mais desmatou as florestas do bioma Amazônico (FEARNSIDE, 2005). Nesta década, Querência é o 3º colocado na lista de cidades que mais desmataram no Mato Grosso na parte da Amazônia Legal (INPE, 2008).

A interpretação das imagens de satélite permitiu delimitar as áreas abertas provocadas pelo corte raso na vegetação e considerada como desmatamentos existentes no Município de Querência para os anos de 1989, 1994, 1997, 2000, 2003 e 2006 (**Figura 17**).

No ano de 1989 cerca de 8,60% do município pode ser considerada como área aberta para uso agropecuário e com o passar dos anos esta área foi aumentando, chegando em 2006 a 25,18% da área total do município na forma de desmatamento. A evolução do desmatamento sempre foi ascendente com taxas médias anuais de aproximadamente 17.000 ha. O desmatamento das florestas em Querência se caracteriza por envolver grandes áreas e somente nos projetos de assentamentos é que se reproduz o padrão "espinha de peixe", comum na Amazônia (OLIVEIRA FILHO e METZGER, 2006).

A sobreposição do mapa de áreas com desmatamento com o mapa de classes de vegetação (**Figuras 18**) permitiu inferir como ocorreu a perda e fragmentação de cada tipo de classe de vegetação.

Conforme pode ser visto na **Tabela 8**, em termos absolutos, o desmatamento atingiu principalmente a classe de vegetação Contato Floresta

Ombrófila/Floresta Estacional que perdeu aproximadamente 256.000 há, ou seja, 20 % de sua área original.

Outra classe de vegetação que teve uma perda significativa em termos percentuais foi a classe Contato Savana + Floresta Estacional, com uma redução de quase 30% de sua área, principalmente em suas ocorrências ao sul do município, um dos primeiros eixos de expansão da atividade agropecuária do município.

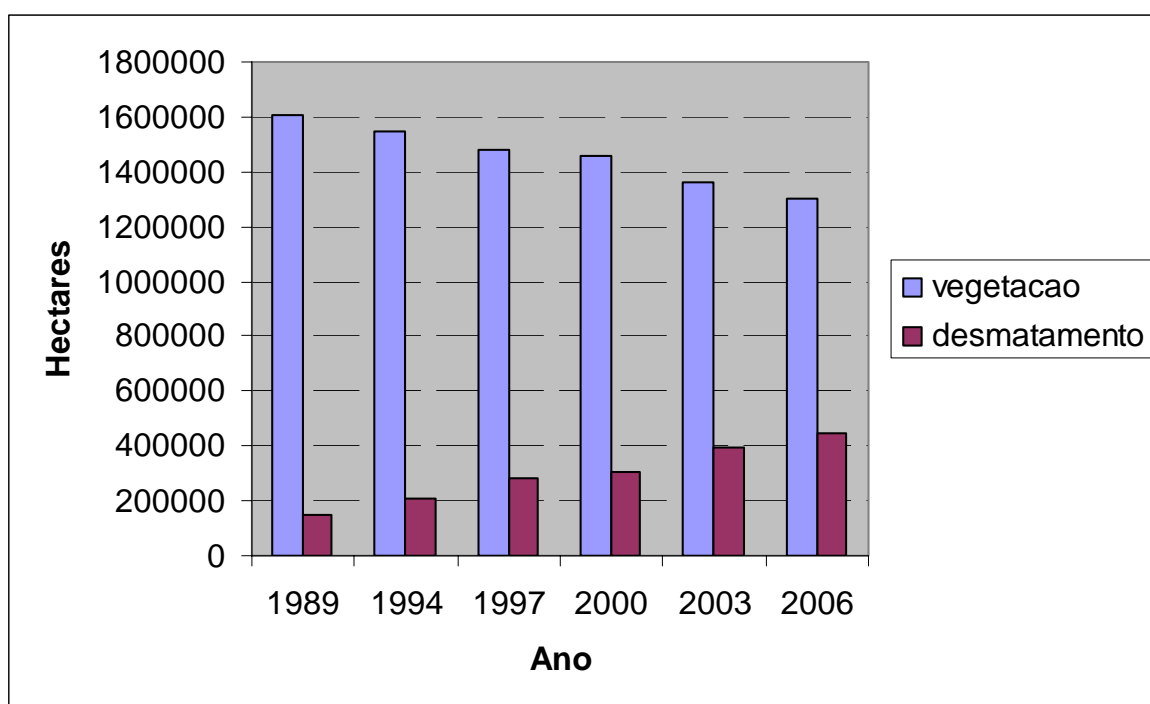


Figura 17: Evolução do desmatamento no Município de Querência no período de 1989 a 2006.

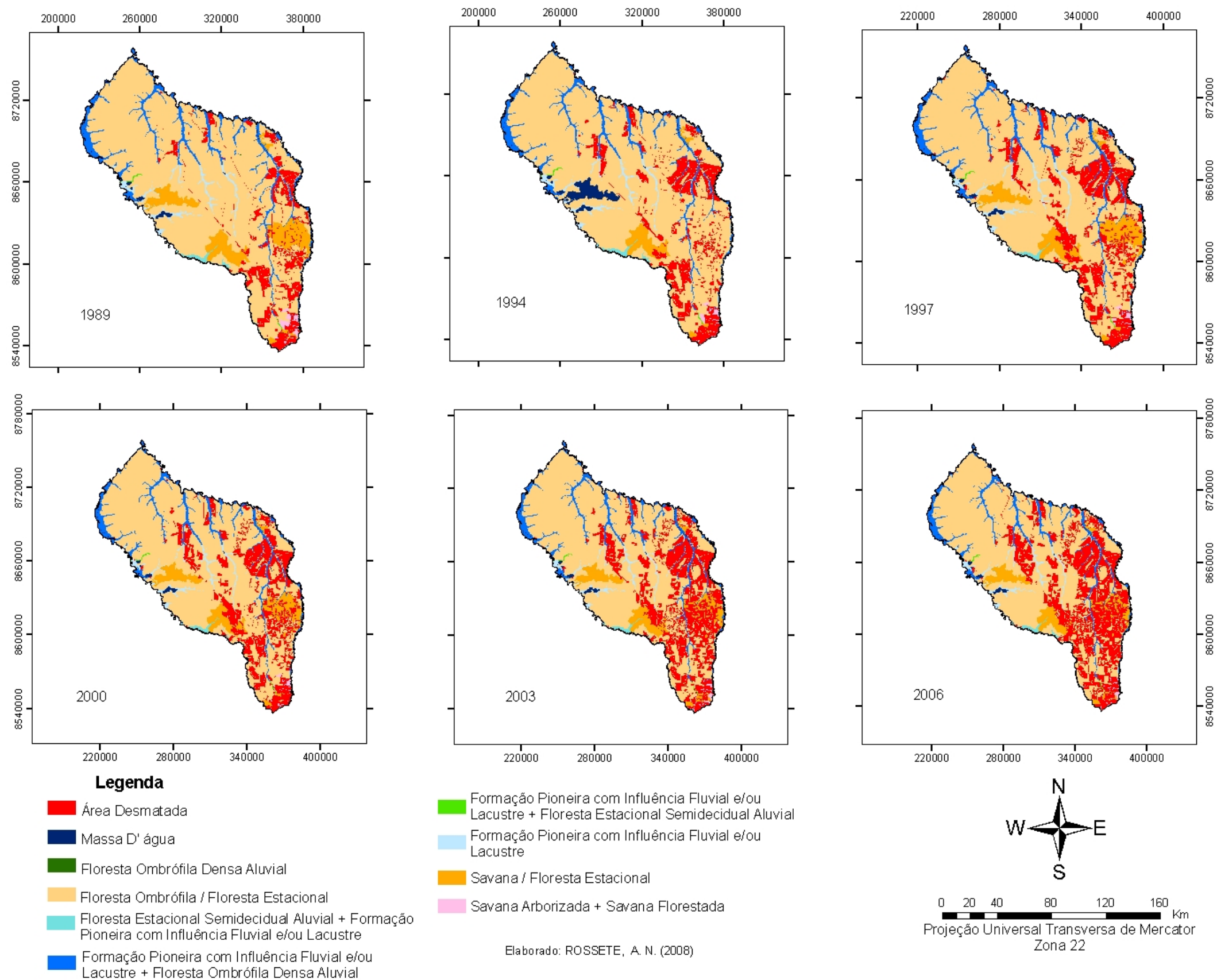


Figura 18: Mapa da dinâmica do Desmatamento por fitofisionomias do município de Querência, MT no período de 1989 a e 2006.

Tabela 8: Classes de vegetação com sua distribuição por área no Município de Querência, MT.

Classes de vegetação	1989		1994		1997		2000		2003		2006	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
ON	1.290.226,09	72,78	1.242.216,33	70,08	1.182.580,46	66,71	1.155.278,70	65,17	1.085.478,70	61,23	1.034.170,30	58,34
ONdesma	123.357,00	6,96	171.501,31	9,67	230.464,20	13,00	258.144,29	14,56	328.144,04	18,51	379.108,58	21,39
Pa+Da	132.700,39	7,49	129.992,29	7,33	128.903,41	7,27	128.732,16	7,26	128.038,47	7,22	128.498,40	7,25
Pa+Dadesma	4.029,50	0,23	6.707,31	0,38	7.739,59	0,44	7.951,49	0,45	8.624,52	0,49	114,04	0,01
SN	129.871,41	7,33	125.644,52	7,09	117.385,25	6,62	118.820,80	6,70	101.064,77	5,70	92.620,21	5,22
SNdesma	12.167,12	0,69	16.370,94	0,92	24.800,93	1,40	23.175,16	1,31	40.957,40	2,31	49.749,69	2,81
Pa	34.242,69	1,93	33.913,99	1,91	32.836,96	1,85	32.730,64	1,85	32.810,20	1,85	32.737,96	1,85
Padesma	176,30	0,01	498,47	0,03	1.643,00	0,09	1.756,88	0,10	1.675,87	0,09	1.744,74	0,10
Fa+Pa	9.611,44	0,54	9.597,08	0,54	8.705,48	0,49	8.676,38	0,49	8.660,37	0,49	9.247,77	0,52
Fa+Padesma	183,96	0,01	197,35	0,01	1.086,21	0,06	1.116,35	0,06	1.131,67	0,06	543,55	0,03
Sa+Sd	6.918,86	0,39	4.061,34	0,23	4.129,99	0,23	8.343,61	0,47	5.929,59	0,33	4.536,65	0,26
Sa+Sddesma	12.380,67	0,70	15.226,70	0,86	15.597,69	0,88	11.144,42	0,63	13.355,99	0,75	14.754,56	0,83
Pa+Fa	2.174,39	0,12	2.178,01	0,12	2.147,06	0,12	2.074,29	0,12	2.102,49	0,12	2.069,87	0,12
Pa+Fadesma	123,57	0,01	56,86	0,00	149,88	0,01	223,22	0,01	194,76	0,01	227,21	0,01
Da	141,63	0,01	157,27	0,01	138,65	0,01	134,01	0,01	125,02	0,01	126,66	0,01
Dadesma	24,21	0,00	8,56	0,00	27,12	0,00	31,80	0,00	40,78	0,00	39,13	0,00
Massa_agua	14348,90	0,81	14348,90	0,81	14348,90	0,81	14348,90	0,81	14348,90	0,81	14348,90	0,81
Total	1772678,12	100,00	1772678,12	100,00	1772678,12	100,00	1772678,12	100,00	1772678,12	100,00	1772678,12	100,00

Legenda: ON= Contato Floresta Ombrófila/Floresta Estacional; ONdesma= ON + desmatamento; Pa+Da= Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre + Floresta Ombrófila Densa Aluvial; Pa+Dadesma= Pa+Da + desmatamento; SN= Contato Savana/Floresta Estacional; SNdesma= SN + desmatamento; Pa= Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre; Padesma= Pa + desmatamento; Fa+Pa= Floresta Estacional Semidecidual + Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre; Fa+Padesma= Fa+Pa + desmatamento; Sa+Sd= Savana Arborizada + Savana Florestada; Sa+Sddesma = Sa+Sd + desmatamento; Pa+Fa= Formação Pioneira com influência fluvial e/ou lacustre + Floresta Estacional Semidecidual Aluvial; Pa+Fadesma= Pa+Fa + desmatamento; Da= Floresta Ombrófila Densa Aluvial; Dadesma= Da + desmatamento; Massa d' água= Massa d' água.

4.1.9. Aptidão Agrícola

A aptidão agrícola se baseia na adaptabilidade da terra para um tipo específico de uso agrícola das terras, pressupondo-se um ou mais diferentes níveis de manejo (CURI *et al.*, 1993). De acordo a classificação de RAMALHO e BECK (1995) a aptidão agrícola considera três níveis de manejo da terra:

1. nível de manejo C reflete um alto nível tecnológico; aplicação intensiva de capital; trabalho mecanizado em quase todas as fases de atividades;
2. nível de manejo B reflete um nível tecnológico médio; aplicação modesta de capital; trabalho com base na tração animal ou na tração motorizada, apenas para desbravamento e preparo inicial do solo;
3. nível de manejo A reflete um baixo nível tecnológico e quase ausência de aplicação de capital; trabalho fundamentalmente braçal.

A maior fração das terras do município de Querência, aproximadamente 99,10% da área total, possui aptidão boa ou regular para o nível de manejo C e inapta para o nível A. Apenas 0,06% da área do município foi classificada como restrita nos níveis de manejo C e B e inapta para A (**Tabela 9**). Esta área aparece no extremo sul do município em locais com algum tipo de impedimento, associado à deficiência de fertilidade; deficiência de água; ou impedimento à mecanização.

A aptidão agrícola encontrada em Querência é explicada primeiramente pelas características físicas dos solos, onde os mesmos são profundos, apesar da baixa fertilidade, as declividades são planas, bem como pelas características econômicas, onde a maioria das grandes propriedades adotam técnicas de

manejo altamente tecnificadas, com o uso de fertilizantes e de implementos agrícolas mecanizados.

Como pode ser observado na figura 19 a maior parte da área do município de Querência tem uma aptidão regular a boa para os níveis de manejo onde o emprego de tecnologias é alto.

Este tipo de classificação procura combinar as características naturais do meio físico com o grau de tecnificação e não reflete as características da biodiversidade local, fazendo com que o município aparente uma grande superfície para a prática da agropecuária.

Tabela 9: Classes de aptidão agrícola do Município de Querência, MT.

Classes de Aptidão	Área (ha)	Área (%)
Terras com aptidão regular para lavoura no nível de manejo C, restrita no B e inapta no A	1.372.398,88	77,42
Terras com aptidão boa para lavouras no nível de manejo C, regular no B e inapta no A.	307.353,77	17,34
Terras com aptidão regular para lavouras nos níveis de manejo B e C e inapta no nível A	78.390,46	4,42
Área Alagada	13.520,82	0,76
Terras com aptidão restrita para lavouras nos níveis de manejo B e C e inapta no nível A	1.014,19	0,06
Total	1.772.678,12	100,00

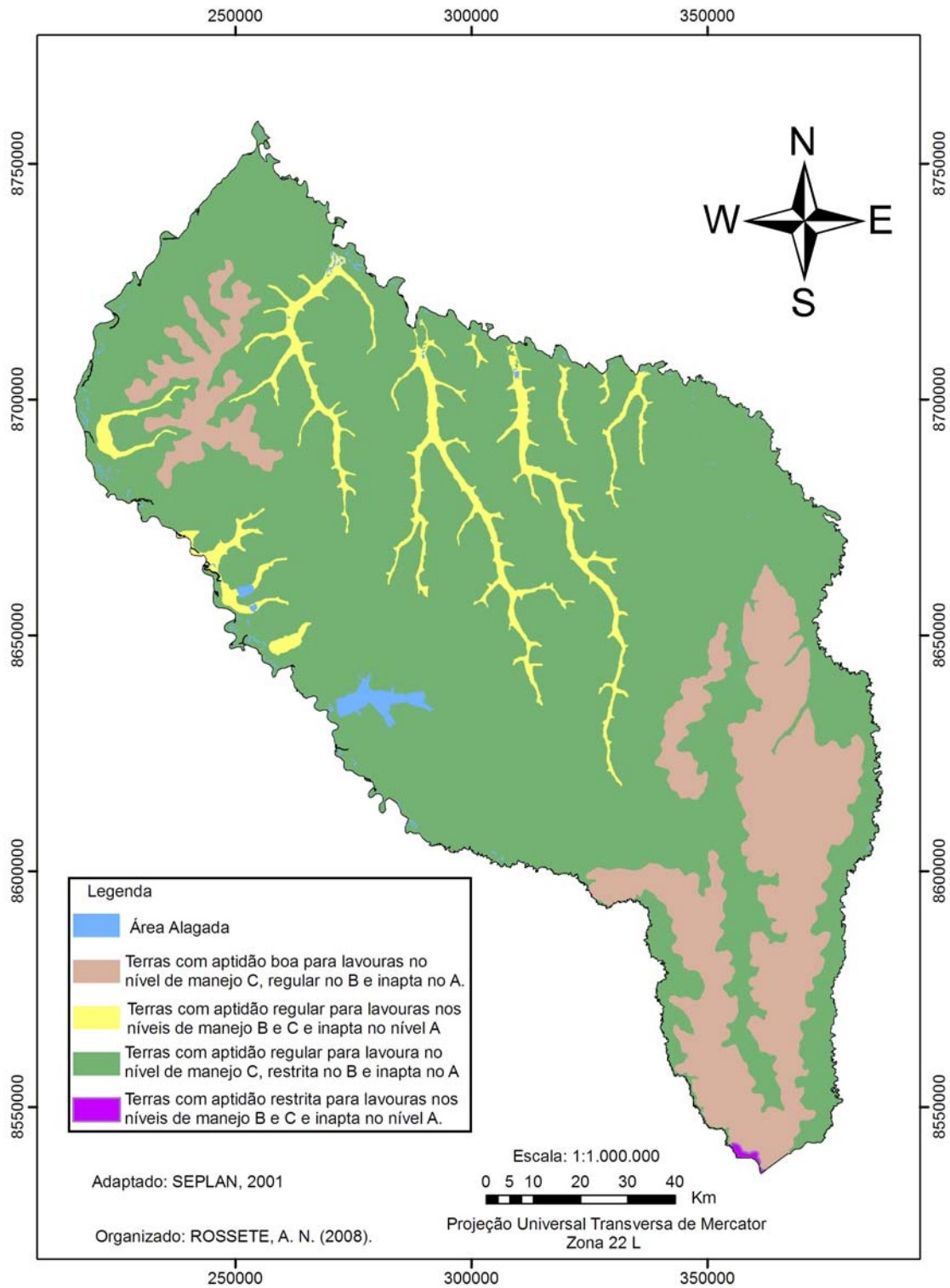


Figura 19: Mapa de aptidão agrícola para o Município de Querência, MT.

4.2. Uso e ocupação da terra

As terras onde se situa o Município de Querência já eram ocupadas em tempos imemoriais por grupos de indígenas, sendo que no século XIX, entre os rios Culuene e Suiá-Miçu, já havia registros da presença de grupos das etnias Suya, Trumai, kamayurá, Auet, Yarumá e Kalapalu (IBGE, 1987; LEA, 1997).

Esta região era um grande “vazio” para a sociedade brasileira até os trabalhos dos irmãos Villas Boas na década de 1940 que a serviço da Fundação Brasil Central (FBC), iniciaram contato com os indígenas da região. Na década de 60 do século passado foi criado o Parque Nacional do Xingu Decreto nº 50.455, de 14/04/1961. Com a criação da Fundação Nacional do Índio – FUNAI, em 1967, foi então denominado de Parque Indígena do Xingu - PIX (ISA, 2008). Atualmente as terras pertencentes ao PIX ocupam aproximadamente 32% da área do município de Querência.

No período entre 1970 e 1980 com a abertura da BR-158 grandes empreendimentos agropecuários se instalaram na região, ocupando a margem esquerda do rio Suiá-Miçu e a direita do Rio Culuene, atraídos pelos incentivos fiscais fornecidos pela Superintendência do Desenvolvimento da *Amazônia* – SUDAM (BECKER, 2001; ISA, 2002; MACHADO, 1992).

Empresas como a COOPERCANA aproveitando-se destes incentivos promoveram grandes projetos de colonização em todo o Estado de Mato Grosso e em particular no eixo da BR-158. Um destes projetos, denominado Projeto Querência, foi responsável pela vinda das primeiras famílias, principalmente da região sul do país, e que se instalaram na região onde hoje se encontra a zona urbana do município, no ano de 1986 (ISA, 2002).

A partir do ano 2000 os eixos de ocupação seguiram as rodovias estaduais MT-109, saída do município de Canarana, a MT-248 que ligava a BR-158 e ao município de Ribeirão Cascalheira e a MT-110 que ligava as propriedades existentes nas proximidades do rio Suiá-Miçu. Estas rodovias até os dias atuais continuam sendo os principais acessos ao município e ainda permanecem sem pavimentação **(Figura 20)**.

Com a criação e emancipação do município ocorrida em 1991, Querência passou a ter autonomia político-administrativa e o município continua apresentando um crescimento econômico em função da abertura de novas áreas para a agropecuária.

A abertura de terras permitiu a vinda de muitos emigrantes de diversas regiões do Brasil para o trabalho nas fazendas de pecuária e de colonos produtores rurais. Com a inserção da agricultura mecanizada houve uma redução na oferta de empregos, fazendo com que ao final da década de 1990 surgissem 4 projetos de assentamentos no município: Coutinho União, criado em 1995, com 172 lotes; Brasil Novo com 358 lotes, São Manoel com 227 lotes e Pingos D'Água com 692 lotes criados em 1998 (INCRA, 2005).

Estes assentamentos possuem condições precárias de infra-estrutura e acesso. Todas as estradas que cortam o município não são pavimentadas, há falta de assistência técnica, dificuldades de acesso a crédito, etc. E grande o abandono dos lotes, o que inclusive é uma prática proibida por lei, fazendo com que em 2007 o número de lotes ocupados fossem de 732 famílias (PLANTAR, 2007), significando uma taxa de ocupação de 50,52%. De acordo com SPAROVEK (2003) esta situação não é muito diferente de outros assentamentos existentes no Brasil.

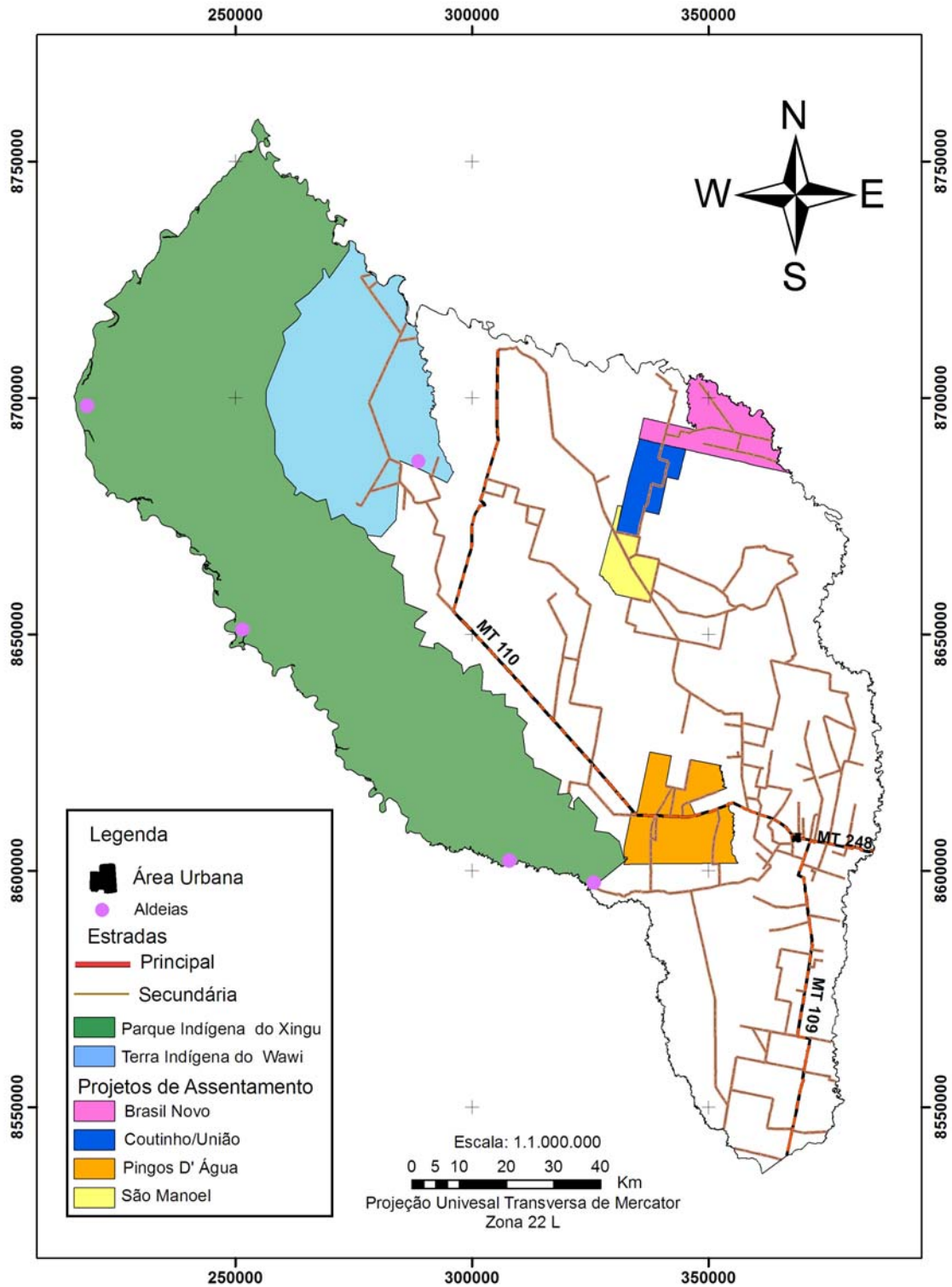


Figura 20: Mapa administrativo do município de Querência, MT.

O município de Querência apresenta uma paisagem com características bastante homogêneas, composta por um relevo basicamente plano sem grandes variações altimétricas e solos espessos de textura média, condições propícias para expansão da agropecuária. Porém, um fator essencial se contrapõe a essa ação desenvolvimentista: o fato que mais de 80% da área do território é coberta por formações florestais denominadas Savana-Floresta Estacional, relacionadas à área de tensão ecológica (BRASIL, 1981; 1981a). Estas formações foram classificadas como Floresta Estacional Perenifólia (IVANAUSKAS *et al.*, 2004), devido a presença de espécies características dessas florestas que não ocorrem na Floresta Amazônica nem nos Cerrados. Além disso, grande parte da vegetação mantém boa parte das folhas durante os períodos de seca prolongada e, portanto, foi denominada perenifólia.

Como mais de 85% da área total do município de Querência está dentro de formações florestais associadas às áreas de tensão ecológica, e como o estado de Mato Grosso está integrado na Amazônia Legal, de acordo com o Código Florestal, e regulamentado pela Medida Provisória de 2166 de 1989, as propriedades rurais devem manter 80% da propriedade como reserva legal. Esse fato tem gerado constantes conflitos entre o governo e os proprietários, que se negam a cumprir a lei. Em parte, isso se deve ao fato de que, antes as propriedades situadas em áreas de floresta da Amazônia tinham que manter 50% de sua área como reserva legal. Muitos dos proprietários que compraram suas terras antes da mudança da lei, atualmente se sentem prejudicados e querem manter o direito de desmatar 50% da área total da propriedade.

O maior agravante deste quadro, é que durante algum tempo a extinta Fundação do Meio Ambiente de Mato Grosso – FEMA, atual Secretaria do Meio

Ambiente – SEMA, em suas vistorias técnicas na região de Querência, emitiu laudos que atestavam que a vegetação do município pertencia a fitofisionomia de Cerrado. Isto permitiu que muitas propriedades desmatassem até 65% de sua área total, conforme a lei. Isso resultou em um cenário no qual a grande parte das propriedades rurais de Querência com atividade agropecuária não tem 80% de sua propriedade como reserva legal.

O mapeamento do uso e ocupação da terra para o Município de Querência, tendo como base o ano de 2006, (**Figura 21**) resultou na definição das seguintes categorias: Vegetação Nativa, Pastagem, Agricultura, Formação Riparia, Regeneração, Água, Uso indígena, Cultura Permanente e Área urbana. A **Tabela 10** apresenta as principais classes de uso e ocupação da terra sendo a classe de vegetação nativa a de maior representatividade em termos de área.

Tabela 10 – Uso e ocupação da terra no município de Querência, MT.

Classes de Uso	Área (ha)	Área (%)
Vegetação Nativa	1.117.391,39	63,03
Pastagem	232.428,68	13,11
Agricultura	185.879,64	10,49
Formação Riparia	160.701,02	9,07
Regeneração	46.454,88	2,62
Água	25.896,02	1,46
Uso indígena	1.785,39	0,10
Cultura permanente	1.389,36	0,08
Área urbana	751,73	0,04
Total	1.772.678.12	100,00

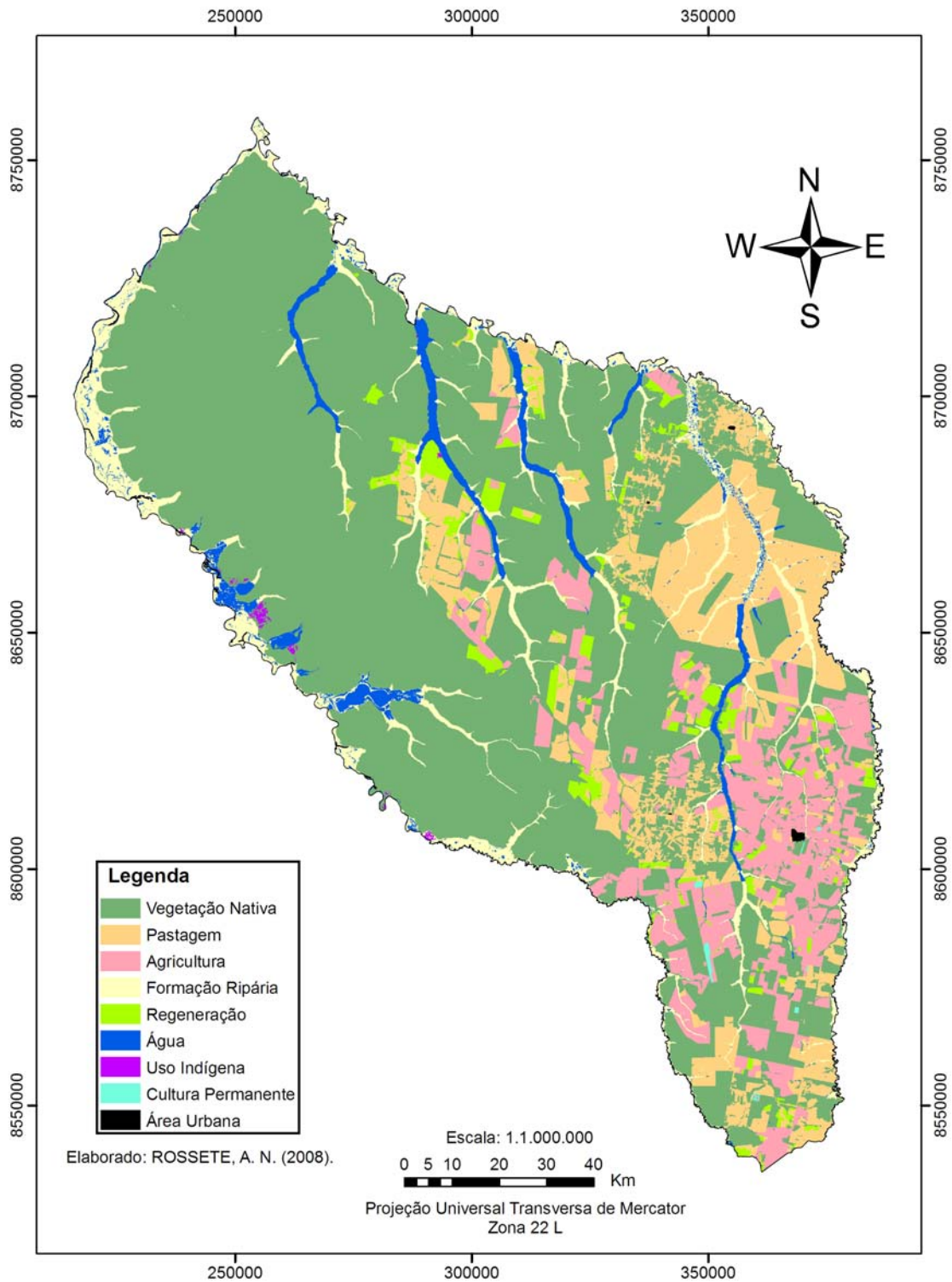


Figura 21. Mapa de uso e ocupação da terra do Município de Querência (MT).

O município apresenta 63,03% de sua área ocupada por vegetação nativa. Este valor relativamente alto de cobertura vegetal pode ser atribuído, em parte, a presença de terras indígenas – Parque Indígena do Xingu e Terra Indígena do Wawi (RICARDO e RICARDO, 2006), que conta com 723.422,6 ha e ocupa 40,8% do território municipal.

As atividades agropecuárias ocupam 24,50% da área do município, dos quais 13,11% se destinam a pecuária e 10,49% a agricultura. Na abertura de novas áreas após o desmatamento os proprietários aproveitam a fertilidade natural das terras e plantam arroz por dois ou três anos, para em seguida implantar a pecuária ou o plantio de soja. A valorização dos preços da soja fez com que nos últimos cinco anos muitas propriedades que antes tinham a pecuária como a principal atividade, convertessem suas áreas de pastagens em áreas para o plantio da soja.

As Formações Ripárias compreendem 9,07% da área do município, estando fortemente associadas com a questão da proteção dos recursos hídricos.

Cerca de 2,62% da área total do município foi classificada como áreas em regeneração, isto é, houve uma abertura da área com corte seletivo provavelmente para retirada de madeiras, sem haver corte raso; 1,46% foi classificado como ambientes aquáticos. Cerca de 0,10% ocorre dentro das terras indígenas e representa aldeias e áreas de uso tradicional para agricultura; cerca de 0,08% está ocupado por culturas permanentes, principalmente para o plantio de seringa e teca; a área urbana ocupa 0,04%.da área total do município.

4.3. Zoneamento ambiental do estado de Mato Grosso: propostas anteriores

O Estado de Mato Grosso, em sua Constituição Estadual de 1989, estabeleceu como um dos objetivos “promover o **zoneamento antrópico-ambiental** do seu território com base em políticas consistentes e diferenciadas para a preservação de ambientes naturais, paisagens, mananciais d’água, áreas de relevante interesse ecológico no contexto estadual, do ponto de vista fisiográfico, ecológico, hídrico e biológico”. Em 1992 foi editada a Lei 5.993/92 que trata do primeiro zoneamento antrópico ambiental do Estado, realizado na escala de 1:1.500.000 (SÁNCHEZ, 1992). Esta proposta de zoneamento denominada por zoneamento agroecológico dividiu o Estado em sete zonas, quatro das quais abrange o território do município de Querência (**Figura 22**).

Com base nessa proposta de zoneamento, a maior parte do município seria transformada em uma Unidade de Conservação de Proteção Integral, a Reserva Ecológica do Rio Suiá-Miçu, que abrangeria aproximadamente 44,01% do território de Querência (**Tabela 11**).

Esta Unidade de Conservação basicamente garantiria a preservação da vegetação ecotonal, com relações de contato entre a Floresta Ombrófila e Floresta Estacional ou o contato Savana com a Floresta Estacional e, com isto permitiria a conservação da biodiversidade no contexto local.

Nesta época, o grau de fragmentação da vegetação ainda era incipiente e praticamente toda a área prevista para esta Unidade estava preservada do desmatamento.

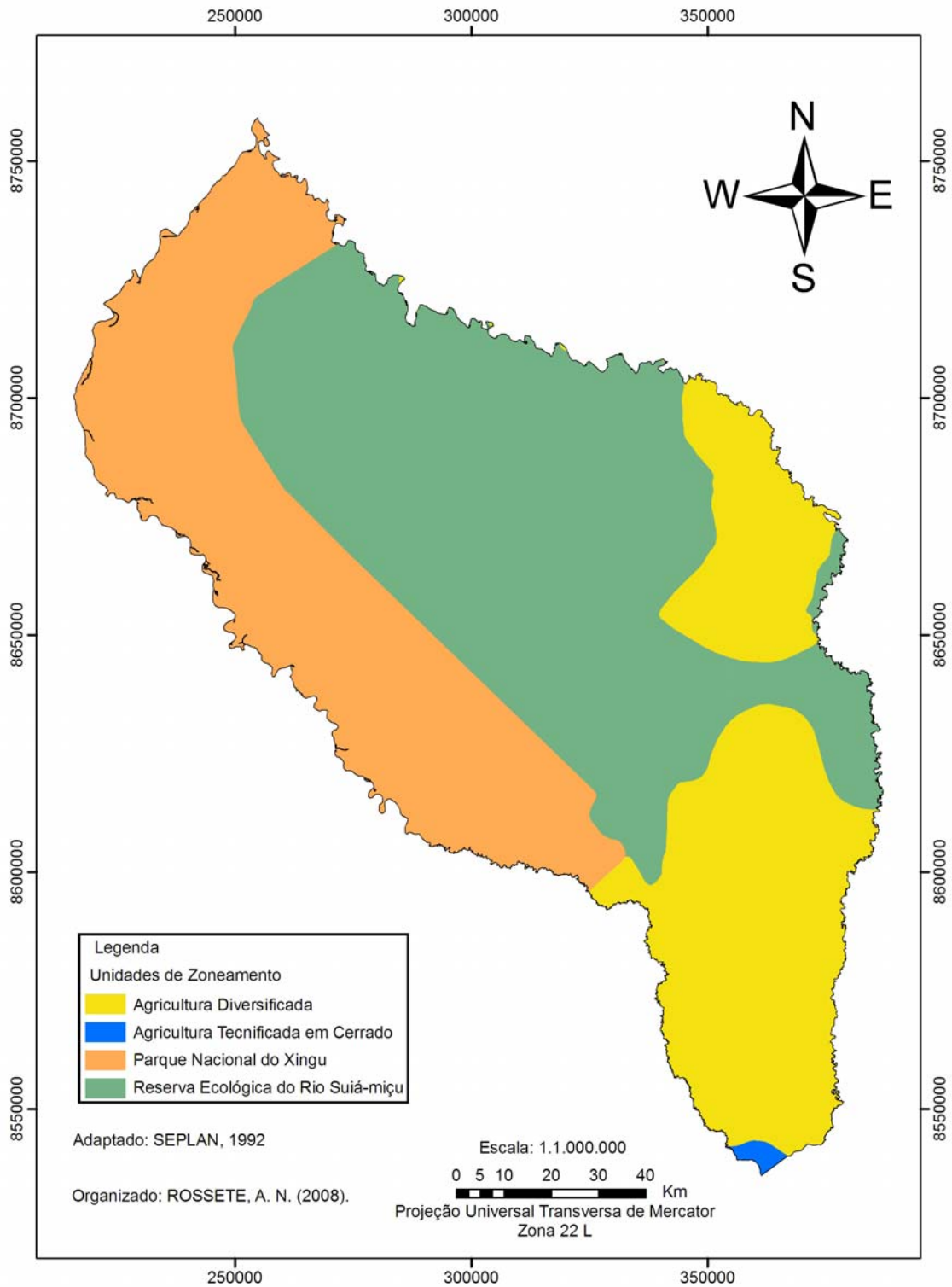


Figura 22: Zoneamento Agroecológico 1ª aproximação, Município de Querência, MT.

O Parque Indígena do Xingu delimitaria outra zona dentro do município, denominada de Parque Nacional do Xingu, com 30,04% da área total do Município. O Parque Indígena do Xingu, embora desde a década de 1960 fosse considerado uma terra indígena, foi oficialmente demarcado somente através do Decreto s/n 25/01/1991 (RICARDO e RICARDO, 2006).

A zona de agricultura diversificada que ocupa uma área equivalente a 25,60% da área do município Querência foi definida com base no uso agropecuário existente na época, basicamente na forma de grandes propriedades de criação de bovinos e cultivo de arroz. Uma pequena zona denominada agricultura tecnificada em cerrado, com 0,25% da área do município, refere-se a uma área de agricultura mecanizada em área de ocorrência do bioma cerrado.

Dentro dos princípios de sistemas eco-sustentáveis propostos por SÁNCHEZ (1992), o zoneamento proposto permitiria a manutenção de uma grande cobertura vegetal intacta e garantiria a conservação da biodiversidade local, além de criar uma zona tampão entre a terra indígena e as áreas previstas para as atividades agropecuárias.

Tabela 11: Unidades previstas no Zoneamento Agroecológico 1ª aproximação para o município de Querência, MT.

Unidades de Zoneamento	Área (ha)	Área (%)
Reserva Ecológica do Rio Suiá- Miçu	781.889,07	44,11
Parque Nacional do Xingu	532.546,05	30,04
Agricultura diversificada	453.726,19	25,60
Agricultura tecnificada em cerrado	4.516,81	0,25
Total	1.772.678,12	100,00

Como parte dos esforços para a implementação do Zoneamento Ecológico-Econômico na Amazônia Legal em dezembro de 1993, o Estado de Mato Grosso realizou licitação internacional da ordem de US\$18 milhões, nos padrões do Banco Mundial - BIRD, para a contratação da empresa de consultoria que viria a realizar os estudos técnicos do ZEE do Estado. Os trabalhos foram iniciados no primeiro trimestre de 1994 e concluídos no final de 2003 (PRETTE e MATTEO, 2008).

Em agosto de 2004 o Governo do Estado encaminhou para a Assembléia Legislativa o Projeto de Lei que “Institui a Política de Planejamento e Ordenamento Sustentado do Estado de Mato Grosso”, do qual o ZSEE é parte integrante. Para esse zoneamento foi realizado um amplo diagnóstico sócioeconômico e do meio biofísico – “Diagnóstico Sócio–Econômico–Ecológico do Estado de Mato Grosso - DSEE “- com um duplo objetivo: o de consolidar o conhecimento específico das bases natural e sócio-econômica do Estado e o de fundamentar o Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico (ZSEE) do território mato-grossense. Coordenado pela Secretaria de Planejamento do Estado – SEPLAN, este projeto gerou um conjunto de dados primários sob a forma de cartas temáticas do componente físico, biótico e socioeconômico na escala de 1:250.000 e um mapa na escala de 1:100.000 do Zoneamento Sócio Econômico Ecológico (**Figura 23**)

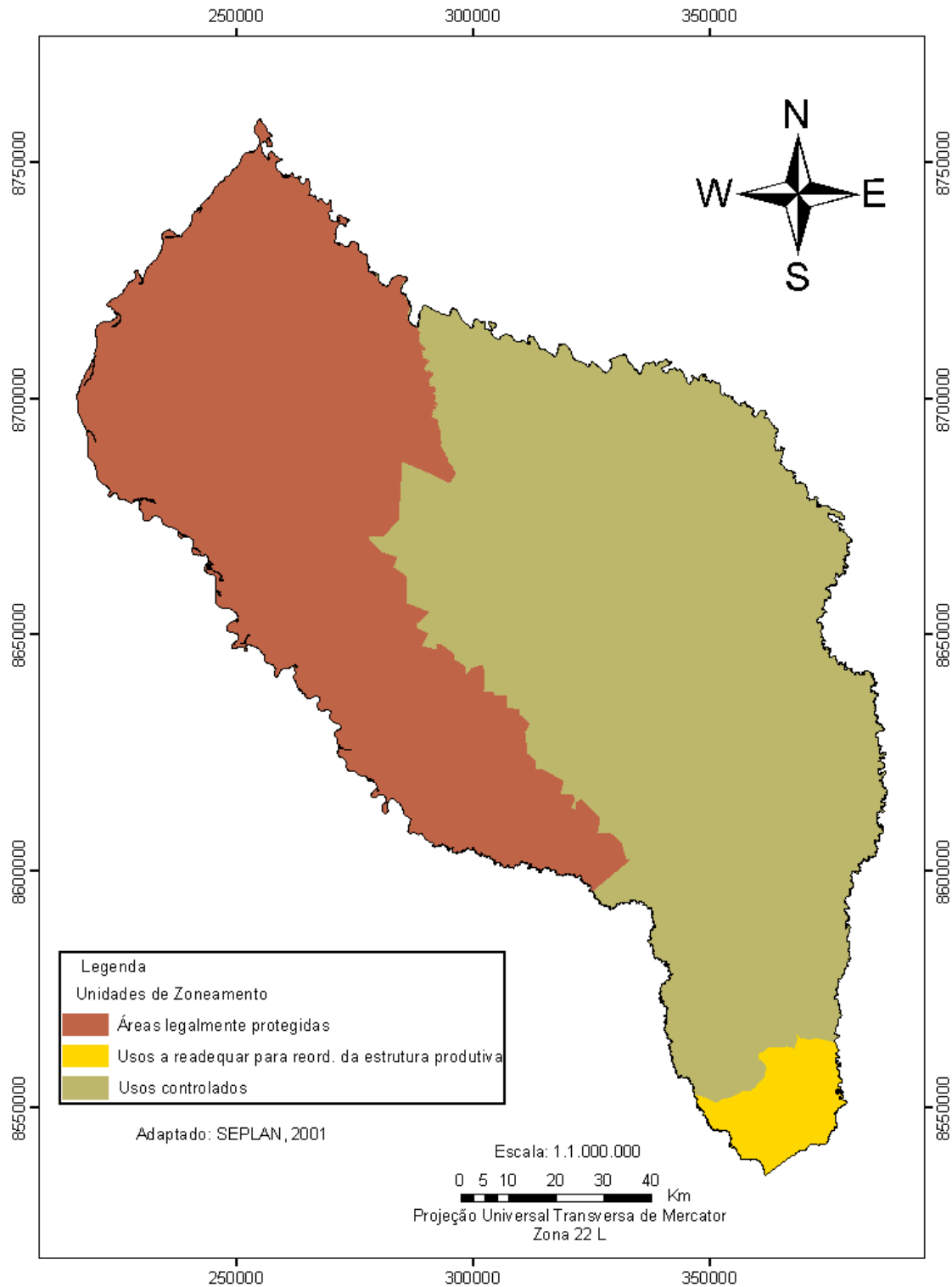


Figura 23: Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico - 2ª. Aproximação para o Município de Querência, MT.

Esta segunda aproximação do Zoneamento previu para o município de Querência três unidades: a “Unidade de Usos Controlados”, com aproximadamente 56,54% da área do município que ocupa a parte central e nordeste; a “Unidade de Áreas Legalmente Protegidas”, com 40,62% da área municipal que corresponde as áreas do Parque Indígena do Xingu e da Terra Indígena Wawj; e a “Unidade de Usos a Readequar para Reordenação da Estrutura Produtiva”, que ocupa 2,84% da área do município, cujos limites foram definidos basicamente pela área de ocorrência da formação savânica ao sul e onde já havia na época atividades agropecuárias consolidadas (**Tabela 12**).

Esta 2ª aproximação do zoneamento altera sensivelmente as diretrizes da 1ª proposta, uma vez que grande parte do município de Querência onde estaria a zona - Reserva Ecológica do Rio Suiá-Miçu - voltada a preservação dos recursos naturais, foi redefinida como Zona de Uso controlado, o que diminui o grau de proteção e controle do Estado sobre esta área. Esta mudança foi motivada, principalmente pelo rápido processo de antropização por que passou Querência na década de 90 do século passado, fazendo com que parte da área central e ao norte do município fosse desmatada para abertura de áreas para a agropecuária.

Tabela 12 – Unidades previstas no Zoneamento Sócio-Econômico Ecológico - 2ª aproximação para o município de Querência, MT.

Unidades de Zoneamento	Área (ha)	Área (%)
Áreas legalmente protegidas	720.108,55	40,62
Usos a readequar para reordenação da estrutura produtiva	50.376,83	02,84
Usos controlados	1.002.192,74	56,54
Total	1.772.678,12	100,00

Entretanto, esta proposta foi intensamente criticada pelos setores de produção do Estado, sobretudo, porque grande parte da zona de “Uso Controlado”, tanto no município de Querência como em outras regiões do Mato Grosso, coincidiam com as áreas de agricultura mecanizada e de expansão agrícola. Além disso, o termo “**controlado**” foi entendido como uma restrição ou mesmo proibição ao segmento do agronegócio.

Outro ponto crítico foi a falta de definição da chamada “área de tensão ecológica”, que corresponde as áreas dominadas pelas “florestas de transição”, do mapa de vegetação elaborado pela SEPLAN e utilizado como uma das bases na definição das zonas. Pelo fato dessa área estar inserida no bioma Amazônico, cujas propriedades rurais devem manter uma reserva legal 80% para as propriedades situadas nessa área, os setores ligados ao agronegócio e à FAMATO (Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Mato Grosso) se opuseram veementemente tanto à manutenção dessa categoria de zona, como ao mapa de vegetação. Na concepção dos produtores locais, as Florestas

Estacionais Perenifólias (IVANAUSKAS, 2004) contidas nas áreas de tensão ecológica, são consideradas como “cerradão” de baixo aproveitamento madeireiro.

Diante das dificuldades encontradas, o Governo do Estado contratou a EMBRAPA para fazer uma revisão dos produtos gerados pelo ZSEE. Assim como também contratou o IBGE para uma nova revisão do mapa de vegetação do Estado a fim de adequá-lo a nomenclatura nacionalmente utilizada, inclusive pelo próprio IBGE, com ênfase nas tipologias classificadas por “contatos” (contato ombrófila-estacional, contato ombrófia-savana, etc), bem como espacializar neste mapa apenas as classes de vegetação, retirando do mesmo as classe ,de uso.

No início de 2008, com as revisões e avaliações realizadas tanto pela EMBRAPA como pelo IBGE, tendo incorporado também as propostas contidas nas diretrizes do MT+20 (documento com propostas para o desenvolvimento do Mato Grosso para os próximos vinte anos e elaborado no ano de 2007) o ZSEE foi finalizado.

Após ser aprovado pela Comissão Estadual de Zoneamento Socioeconômico Ecológico de Mato Grosso, instituída em 31/01/2008, através do Decreto Estadual nº 1.139 composta por 47 representantes de instituições governamentais e da sociedade civil, a revisão do ZSEE foi finalizada e entregue no dia 24 de abril de 2008 para as discussões e deliberações do poder legislativo, na Assembléia Legislativa de Mato Grosso - ALMT.

Como tentativa de democratizar as discussões a ALMT está realizando uma série de audiências públicas, uma em cada uma das doze regiões de planejamento existentes no Estado, nas quais espera-se que a sociedade civil venha a contribuir com as discussões. Apenas quando finalizar essas etapas, o

que deverá ocorrer até o final de 2008, e obter aprovação da Assembléia Legislativa, é que a proposta de zoneamento será transformada em Lei.

O ZSEE em sua nova versão contempla a definição de quatro Zonas denominadas de (MATO GROSSO, 2008):

Categoria 1: Áreas com Estrutura Produtiva Consolidada ou a Consolidar.

São as áreas que se encontram em processo de consolidação das atividades produtivas ou já consolidadas, que concentram a porção mais dinâmica da economia estadual, para as quais são recomendadas ações e intervenções para a manutenção e/ou intensificação das atividades existentes, tendo em vista a sustentabilidade ambiental e econômica.

Categoria 2. Áreas que Requerem Readequação dos Sistemas de Manejo.

São as áreas de ocupação antiga ou em processo de consolidação, para as quais são necessárias ações de recuperação ambiental, ou alteração do uso do solo, ou reordenação de estrutura produtiva, ou adequação do sistema de manejo, ou readequação para conservação e/ou recuperação de recursos hídricos, em face dos problemas de degradação emergente dos componentes ambientais ou da importância estratégica para o desenvolvimento sustentável do Estado.

Categoria 3. Áreas que Requerem Manejos Específicos. Por terem elevado potencial biótico, especificidade ecológica e paisagística e elevada fragilidade requerem manejos específicos, para garantir a manutenção de suas características e a exploração racional e adequada de sua base de recursos naturais, tendo em vista compatibilizar a proteção do ambiente natural com a sustentabilidade das atividades econômicas.

Categoria 4. Áreas Protegidas. São as áreas legalmente instituídas até a data da publicação desta lei, relativas às Terras Indígenas e Unidades de

Conservação, as quais regem-se pelas respectivas normas de criação e demais dispositivos legais pertinentes, e as Unidades de Conservação propostas para implantação, que obedecem à relevância ecológica tratada no âmbito do ZSEE-MT.

Esta nova versão do ZSEE não modificou os limites das zonas e no caso de Querência houve apenas a mudança do tipo de categoria. Das zonas inicialmente previstas pelo ZSEE a zona de Áreas Legalmente Protegidas permaneceu como estava apenas sendo então denominada de Áreas Protegidas.

As zonas de Uso Controlado e Usos a Readequar para Reordenamento da Estrutura Produtiva passaram a ser denominadas de Áreas que Requerem Readequação dos Sistemas de Manejo dentro da subcategoria “Áreas que requerem readequação dos sistemas de manejo para conservação e/ou recuperação de recursos hídricos”:

a) subzona Readequação dos sistemas de manejo para a recuperação e/ou conservação dos recursos hídricos dos formadores dos rios Suiá-Miçu, Darro e Feio;

b) na área de influência do Pólo Regional de Barra do Garças, e subzona Readequação dos sistemas de manejo para a recuperação e/ou conservação dos recursos hídricos dos formadores dos rios Sete de Setembro, Culuene, Tanguro e Suiá-Miçu, na área de influência do Pólo Regional de Barra do Garças (MATO GROSSO, 2008).

A nova versão do ZSEE, em relação a anterior, tem uma importante característica no contexto do município de Querência que é o de reconhecer através da definição dentro da categoria 3 das subzonas de recuperação e/ou conservação dos recursos hídricos, o grande potencial do sistema de recursos

hídricos tanto superficiais como em subsuperfície, definidos pelos tributários da Bacia Hidrográfica do rio Suiá-Miçu (Darro, Paranaíba, Pacas), como pelos tributários da Bacia Hidrográfica do Culuene (Tanguro, Sete de Setembro), contextualizado pelos pacotes de sedimentos inconsolidados da Formação Ronuro.

4.4. Zoneamento Ambiental do município de Querência

Com o cruzamento dos mapas de Unidades de Relevo e de Uso e Ocupação da Terra do Município de Querência é aqui proposto a delimitação de seis zonas, denominadas de: **Áreas Protegidas, Uso Intensivo, Manejo Florestal, Preservação dos Recursos Hídricos, Uso Múltiplo e Uso Urbano.** (Figura 25).

A zona de Áreas Protegidas tem os mesmos limites definidos pelo ZSEE do Estado para a Categoria 4 e abrange os limites das terras indígenas (Parque Indígena do Xingu e Terra Indígena Wawi) existentes em Querência. É a zona com a maior extensão territorial, equivalente a 40,81% da área total do município (**Tabela 13**), situada em sua região oeste e norte. É caracterizada pela presença de terras da união, habitada pelos povos indígenas, cujas atividades predominantes estão associadas à manejo de baixo impacto (agricultura de coivara, extração de recursos naturais e pesca) e recobertas por vegetação nativa. Essa vegetação, dominada pela Floresta Estacional Perenifólia em terras planas, ocupa parte das Subbacias Hidrográficas do Baixo Culuene, Wawi, Pacas e Nascentes do Tanguro.

Como indicativo de uso propõe-se que as atuais formas de manejo realizadas pelos povos indígenas sejam mantidas de acordo com seus valores culturais. Apesar da tendência em olhar as terras indígenas como naturalmente destinadas para a preservação dos recursos naturais e protegidas de atividades de alto impacto ambiental, nada garante que os povos indígenas por força de mudanças em seus valores culturais não venham a promover atividades que, por exemplo, resulte no corte raso de parte desta vegetação.

Espera-se que as políticas públicas incentivem e auxiliem estes povos a manterem a floresta intacta bem como os seus valores culturais.

Para as outras zonas definidas neste trabalho elas estariam contidas na Categoria 4 denominada de Áreas que Requerem Readequação dos Sistemas de Manejo de acordo com o ZSEE estadual.

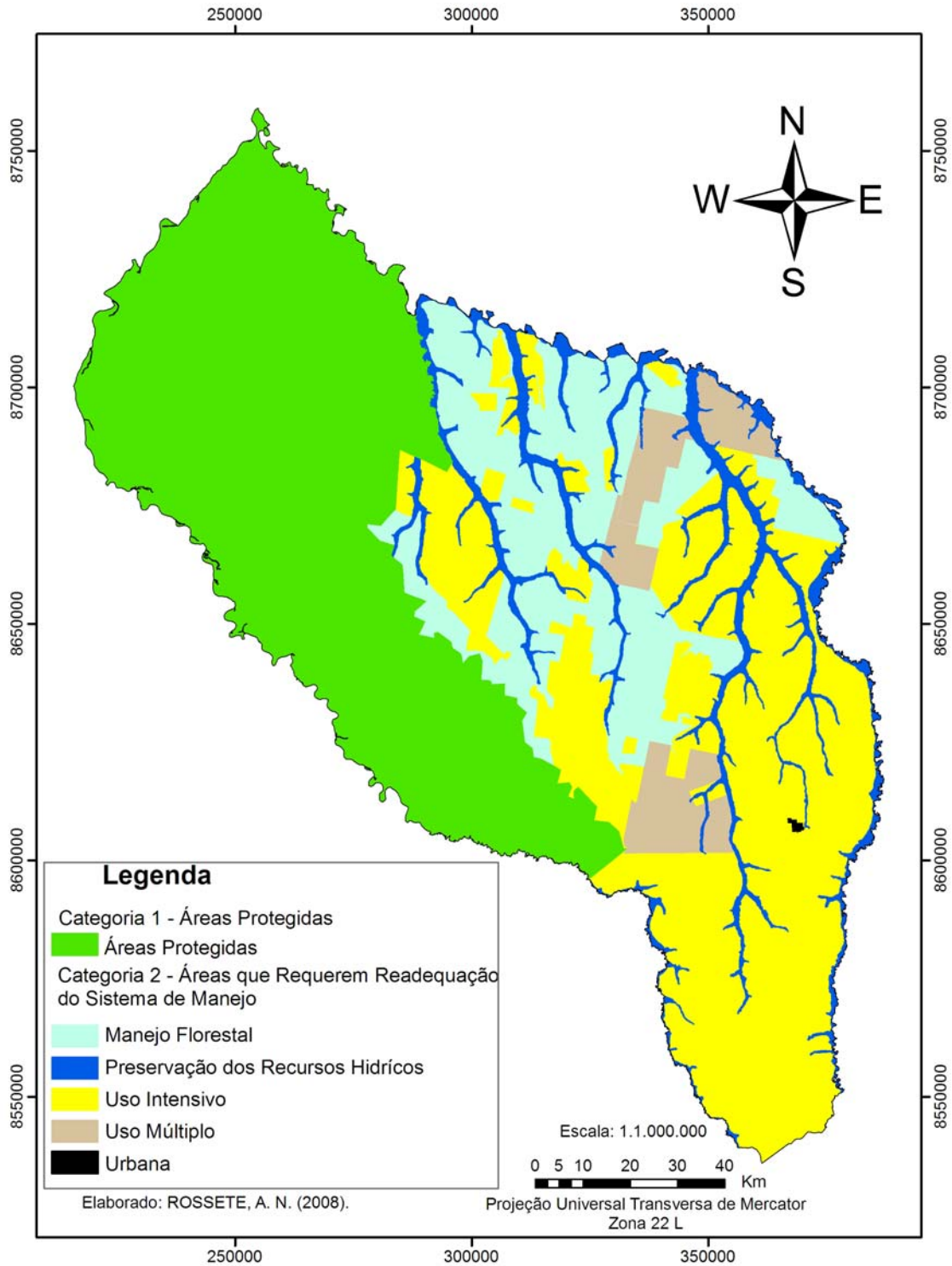


Figura 25: Mapa do zoneamento ambiental do Município de Querência, MT.

Tabela 13 – Unidades de zoneamento definidas no Zoneamento Ambiental do município de Querência, MT.

Zona	Área (ha)	Área (%)
Áreas Protegidas	723.422,59	40,81
Uso Intensivo	561.753,63	31,69
Manejo Florestal	276.237,67	15,58
Preservação dos Recursos Hídricos	125.223,70	7,06
Uso Múltiplo	85.408,90	4,82
Urbana	631,64	0,04
Total	1.772.678,12	100,00

A Zona de Uso Intensivo, com extensão de 31,69% da área total do município, situa-se ao sul e na parte central do território. É caracterizada pela presença de relevo plano e solos profundos. As atividades de uso e ocupação são predominantemente de manejo intensivo através do uso de tecnologias avançadas. É ocupada predominantemente por médias e grandes propriedades e apresenta um baixo percentual de cobertura vegetal. Em função dos aspectos físicos e também da presença de estradas principais em melhor estado de conservação, na Zona de Uso Múltiplo há uma tendência à consolidação das atividades agropecuárias, com a intensificação do uso por sistemas agropastoris.

A Zona de Manejo Florestal representa 15,68% da área total do território municipal, sendo caracterizada por apresentar um alto percentual de cobertura vegetal, solos profundos e relevo plano. Essa zona abrange áreas limites com as terras indígenas, as terras altas próximas as áreas de inundação de alguns rios e

o entorno das áreas de uso intensivo. Também abrange áreas destinadas à reserva legal de propriedades rurais.

A Zona de Preservação dos Recursos Hídricos, com 7,06% da área total do município, compreende basicamente a Unidade de Relevo II. É definida pelas principais planícies fluviais, associadas aos lagos e lagoas, campos úmidos, veredas e florestas inundadas, sobre gleissolos e plintossolos. De acordo com o diagnóstico elaborado para o Plano Estadual de Recursos Hídricos do Mato Grosso, a bacia hidrográfica do Suiá-Miçu apresenta um potencial hídrico considerável para o consumo humano e agricultura. Isso se deve a essas áreas importantes produtoras de água que ainda estão bem preservadas. Com essas características e a sua importância na produção hídrica, deve ter como indicativo de uso atividades de baixo impacto e sem atividades agropecuárias.

A Zona de Usos Múltiplos recobre 4,82% do território, sendo definida pelos limites legais, estabelecidos pelo INCRA, para as áreas de assentamentos no município. Compreende áreas de pequenas propriedades, em média 80 ha em que predomina a agricultura familiar. As atividades econômicas são a pecuária bovina e a agricultura de subsistência. Medidas de melhorias na infraestrutura local, de melhor assistência técnica, acesso ao crédito, valorização da produção agropecuária com a agregação de valor nos produtos podem melhorar a qualidade de vida dos assentados residentes na mesma.

A Zona Urbana ocupa 0,04% da área total do território municipal e abrange a mancha urbana e a sede do município. Esta zona concentra a infraestrutura de residências, os estabelecimentos comerciais, os prédios públicos, além de uma incipiente indústria manufatureira de metais, alguns postos de recebimentos de grãos e algumas serrarias (Figura 26).

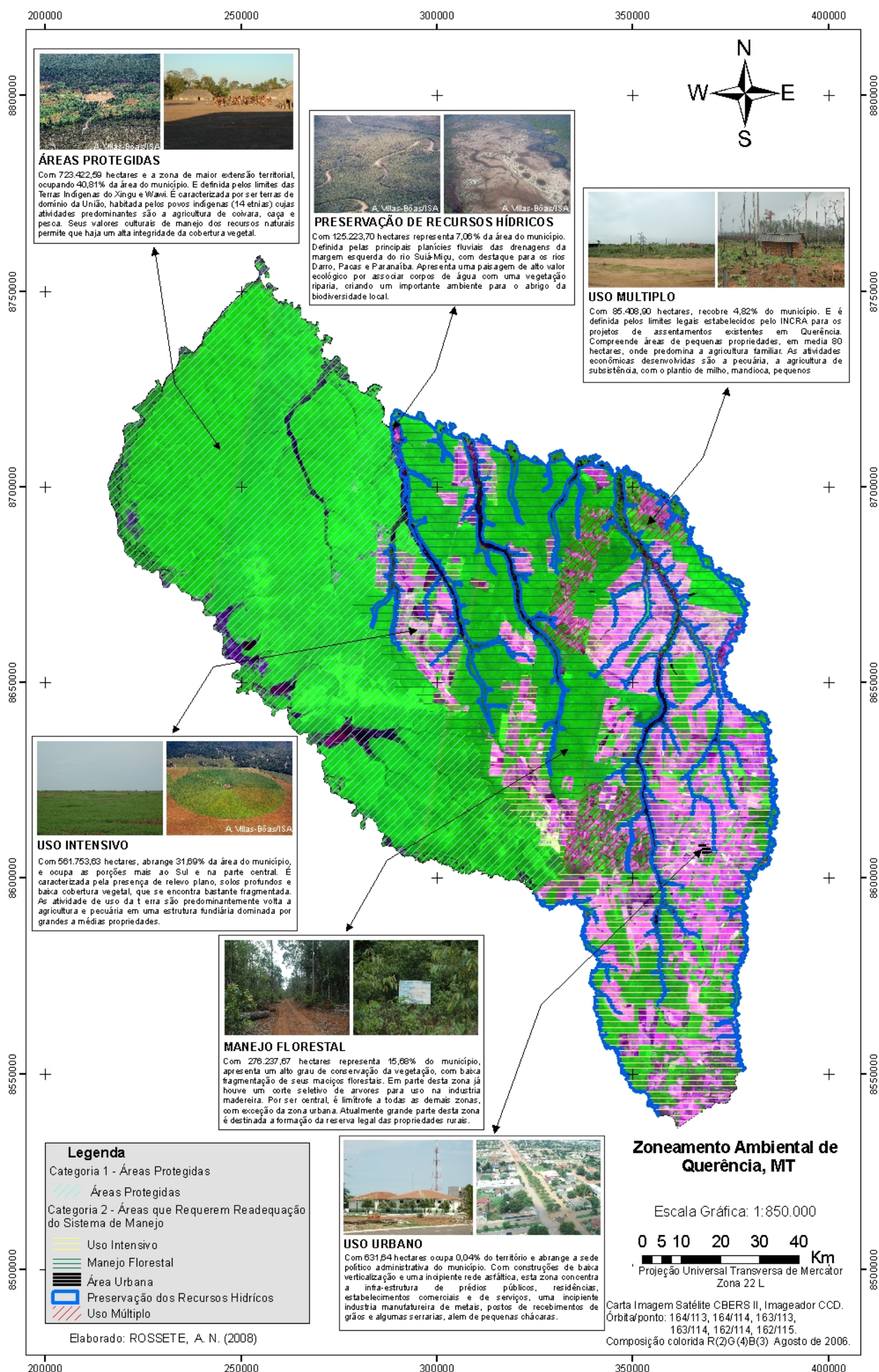


Figura 26: Mapa das Zonas Ambientais de Querência, MT.

5. CONSIDERACOES FINAIS

Por ser um município relativamente novo, com menos de 20 anos de emancipação política, Querência apresenta a maior parte do seu território ainda ocupado com cobertura florestal nativa, aproximadamente 75% de sua área total, em parte, devido ao manejo de baixo impacto realizado pelos povos indígenas do PIX, que ocupa cerca de 40% da área do território municipal. Outro fator relevante envolve a legislação ambiental em vigor que obriga as propriedades rurais a manterem 80% de sua área como reserva legal em áreas da Amazônia Legal. Apesar do município ter em seu território formações vegetais do domínio bioma savânico, por questões políticas e legais Querência encontra-se totalmente dentro dos domínios da Amazônia Legal.

Apesar de sua expressiva cobertura vegetal, frente ao acelerado processo de ocupação da terra, é primordial considerar a importância do ordenamento territorial para garantir um equilíbrio entre as ações desenvolvimentistas e a preservação dos recursos naturais.

A base econômica do município está representada pelas atividades agropecuárias, principalmente a criação de gado de corte e a agricultura da soja, com alto grau de tecnificação.

Nos últimos anos, com a expansão das atividades agropecuárias e o conseqüente incremento de áreas desmatadas, aumentaram os processos de transformação da paisagem local. As características do ambiente físico com um relevo plano, solos profundos e clima adequado, determinam que mais de 95% da área do município tenha uma forte vocação para a agricultura e a pecuária.

Este potencial para uso agropecuário tem estimulado a pressão por parte dos empresários ligados ao agronegócio na perspectiva da abertura de novas áreas.

As características ambientais e o acelerado processo de ocupação antrópica no município fizeram com que os zoneamentos propostos pelo Estado se tornassem anacrônicos, em especial o de 1992, que reservava grande parte da área da jurisdição municipal para ser transformada em unidades de conservação. Este anacronismo foi decorrente, em parte, dos desmatamentos e da conseqüente perda da biodiversidade local. Atualmente o Estado de Mato Grosso vem fazendo um esforço para transformar em Lei a proposta do ZSEE, no qual Querência aparece basicamente com duas categorias: a **Categoria 2** que contempla Áreas que requerem Readequação dos Sistemas de Manejo e a **Categoria 4** que contempla as Áreas Protegidas.

A necessidade de se ter um zoneamento atualizado, embasado nas características ambientais do meio físico e nas condições do uso e ocupação atual da terra, permite definir um zoneamento ambiental que considere não somente as potencialidades de uso agropecuário, mas também a conservação dos recursos naturais, em especial o rico patrimônio dos recursos hídricos existente no município. A proposta de zoneamento apresentada neste trabalho representa um avanço em comparação com os zoneamentos anteriormente propostos, ao definir com maior detalhamento e com base em dados atualizados do uso e ocupação da terra a melhor configuração espacial das zonas.

Este zoneamento constitui um instrumento a mais para auxiliar os gestores, públicos e privados, na gestão dos recursos naturais para atender ao desenvolvimento local e regional, trazendo com isto uma melhoria da qualidade ambiental e de vida para a comunidade local e regional

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, A.; NEPSTAD, D.; McGRATH, D.; MOUTINHO, P.; PACHECO, P.; DIAZ, M. del C. V.; SOARES FILHO, B. **Desmatamento na Amazônia: indo além da "emergência crônica"**. Belém: Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia, 2004. 85p.

ALMEIDA, F. G.; GUERRA, A. J. T.. Erosão dos solos e impactos ambientais na cidade de Sorriso (mato Grosso). In: **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2001. p.416.

ALMEIDA, J. R. (coordenador). 1993. **Planejamento ambiental: caminho para participação popular e gestão ambiental para nosso futuro comum: uma necessidade, um desafio**. Rio de Janeiro: Thex Ed. 1993. 176p.

ALMEIDA, J. R. de; DAMASCENO, P. Plano diretor do rio de Janeiro e as perspectivas do planejamento ambiental. In: **Ciências Ambientais**. Rio de Janeiro; Thex Ed., 2002. 482p.

AMAPÁ. IEPA. Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas do Estado do Amapá. **Zoneamento Ecológico-econômico da Área Sul do Estado do Amapá**. Macapá: IEPA, 2002. Disponível em: <http://www.iepa.ap.gov.br/multimidia_zee.htm>. Acesso em junho de 2007.

BECKER, B. K. "Revisão das políticas de ocupação da Amazônia: é possível identificar modelos para projetar cenários?" **Parcerias Estratégicas**, 12: 135-159, 2001.

BELLEN, H. M. **Indicadores de Sustentabilidade: Uma análise comparativa**. Rio de Janeiro: FGV, 2005. 256p.

BEZERRA, M. C. L., MUNHOZ, T. M. T. (Coords.). **Gestão dos Recursos Naturais: subsídios à elaboração da Agenda 21 brasileira**. Brasília: MMA; IBAMA; Consórcio TC/BR/FUNATURA, 2000. 200p.

BLASCHKE, T. The role of the spatial dimension within the framework of sustainable landscapes and natural capital. **Landscape and Urban Planning**, 75: 198-226, 2006.

BRASIL. MMA. MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. **Detalhamento da metodologia para execução do Zoneamento Ecológico-Econômico pelos estados da Amazônia Legal**. Brasília: MMA – SAEPR, 1997. 43p.

BRASIL. MMA. **Ministério do Meio Ambiente. Agenda 21 Brasileira**. Área Temática: Agricultura Sustentável. Brasília: MMA/PNUD, 1999. 130p.

BRASIL MMA. Ministério do Meio Ambiente **Programa Zoneamento Ecológico-Econômico**. Brasília: MMA, 2003. 1 CD-ROM.

BRASIL. MMA. **Ministério do Meio Ambiente PROBIO** - Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira disponível no site: <http://mapas.mma.gov.br/mapas/aplic/probio/_datadownload.htm?/_amazonia/dados/shape_file/>. Acesso em junho de 2007.

BRASIL. MME. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral Projeto RADAMBRASIL. **Folha SC 22. Tocantins: Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação, Uso Potencial da Terra**. (Levantamentos de Recursos Naturais, V. 22). Rio de Janeiro: MME , 1981. 524p.

BRASIL. MME. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral Projeto RADAMBRASIL. **Folha SD 22. Goiás: Geologia, Geomorfologia, Pedologia,**

Vegetação, Uso Potencial da Terra. (Levantamentos de Recursos Naturais, V. 25). Rio de Janeiro: MME , 1981a. 640p.

BRESSAN, D. **Gestão Racional da Natureza.** São Paulo: Ed. Hucitec. ,1996. 111p.

CARABIAS, J.; PROVENCIO, E. e TOLEDO, C. **Manejo de Recursos Naturales y Pobreza Rural** 1ª ed. México: Universidade Nacional Autónoma de México, 1994. 278p.

CHAPIN III, F. S.; ZAVALETA, E. S.; EVINER, V. T.; NAYLOR, R. L.; VITOUSEK P. M.; THER L. REYNOLDS, H. L.; HOOPER, D.U.; LAVOREL S.; SALA, O. E.; HOBBIIE, S. E.; MACK, M. C.; DÍAZ, S Consequences of changing biodiversity. **Nature.** 405: 234-242, 2000.

CHRISTOFOLETTI, A. Análise morfométrica das bacias hidrográficas. **Notícias Geomorfológicas**, 9 (18): 35-64, 1969.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais.** São Paulo: Edgard Blücher Ltda, 1999. 252p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia fluvial.** São Paulo: Edgard Blücher, 1981. 313p.

CLARK, W. C. Sustainable Development of the Biosphere: Themes for a Research Program. *In: Sustainable Development of the Biosphere.* New York: Cambridge University Press, 1986. p. 5-48.

CMMAD. COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum.** 2ª ed. Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 1991. 430p.

CORSON, W. **Manual Global de Ecologia: o que você pode fazer a respeito da crise do meio ambiente**. 2ª ed. São Paulo: AUGUSTUS, 1996. 413p.

CROSTA, A. P. **Processamento digital de imagens de sensoriamento remoto**. Campinas: IG/UNICAMP, 1993. 170p.

CUNHA, A. S. (coord.) **Uma avaliação da sustentabilidade da agricultura nos cerrados**. Brasília: IPEA, 1994. 256p.

CURI, N.; LARACH, J. O. I.; KÄMPF, N.; MONIZ, A. C.; FONTES, L. E. F. **Vocabulário de ciência do solo**. Campinas: SBCS, 1993. 90p.

DIAS, B. F. de S. (coord.) **Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis** Brasília: FUNATURA - Fundação pró-natureza, 1996. 97p.

DIEGUES, A. C. Desenvolvimento sustentado, gerenciamento geoambiental de recursos naturais. **Cadernos FUNDAP**. 9 (16): 33-45, 1989.

DUARTE, L. C. B. **Política externa e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2003. 73 páginas.

DUMANSKI, J. Criteria and indicators for land quality and sustainable land management. **ITC Journal**. 3(4): 216-222, 1997.

EGLER, C. A.G. La aplicación del concepto de sustentabilidad en la planificación. **Ciência & Ambiente**. Santa Maria, 15: 51-60, 1997.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Sistema brasileiro de classificação de solos** Brasília - DF: EMBRAPA, 1999. 438 p.

FARIAS, A. C. (coord.) **Guia para la elaboracion de estudios del medio fisico: contenido y metodologia**. 2º ed. Madrid: MOPU/CEOTMA, 1984. 572p.

FEARNSIDE, P.M. Deforestation in Brazilian Amazônia: The effect of Population and land Tenure. **Ambio**. 22: 537-545, 1993.

FEARNSIDE, P. M. Desmatamento na Amazônia brasileira: história, índices e conseqüências. **MEGADIVERSIDADE**, 1(1): 113-123, 2005

FLORENZANO, T. G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002. 97p.

GASCON, C.; LAURENCE, W. F e LOVEJOY, T. E. Fragmentação florestal e biodiversidade na Amazônia Central. *In*. **Conservação da Biodiversidade em Ecossistemas Tropicais**. Petrópolis: Vozes, 2001. p.112-127.

GOES, M. H. B. **Diagnóstico Ambiental por Geoprocessamento do Município de Itaguaí, RJ**. Tese de Doutorado (Geociências), Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Rio Claro, 1994. 372p.

GOUZEE, N. et al. **Indicators of sustainable development for decision-making**. Federal Planning Office of Belgium. (Report of the Workshop of Ghent, Belgium). 1995. 34p.

GRECCHI, R. C. **Zoneamento geoambiental da região de Piracicaba - SP, com auxílio de geoprocessamento**. Dissertação de Mestrado (Engenharia Civil), Universidade de São Paulo. São Carlos, 1998. 132p.

GRIFFITH, J.J.; JUCKSCH, I.; DIAS, L. E. **Roteiro metodológico para zoneamento de Áreas de Proteção Ambiental**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa/IBAMA/Programa Nacional de Meio Ambiente, 1995. 37p.

GRINOVER, L. O planejamento físico-territorial e a dimensão ambiental. **Cadernos FUNDAP**. São Paulo, 9(16): 25-32, 1989.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Mapa Etno Histórico de Curt Nimuendaju**. Rio de Janeiro: IBGE, 1987. 94p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Manual Técnico de uso da terra**. (Manuais técnicos em geociências). V.7. Rio de Janeiro: IBGE, 1999. 58p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Informações Municipais**. Disponível em: <<http://ibge.gov.br/home/default.php#>>. Acesso em maio de 2007.

INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Elaboração de estudo econômico, social e ambiental de assentamentos localizados integralmente na Bacia do Xingu no MT**. Cuiabá: INCRA; iica, 2005. 234p.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **SPRING**. Tutorial. [online]. Disponível em <<http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/>>. Acesso em julho de 2006.

INPE. Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Projeto Prodes. Monitoramento da floresta amazônica brasileira por satélite**. Disponível em <<http://www.obt.inpe.br/prodes/>>. Acesso em agosto de 2008.

ISA. Instituto Socioambiental. **Situação das áreas naturais e desmatamentos na região dos formadores do rio Xingu, Mato Grosso, Brasil**. São Paulo: ISA, 2002. 43p.

ISA. Instituto Socioambiental. **Parque Indígena do Xingu. O Parque**. Disponível em: <<http://www.socioambiental.org/pib/epi/xingu/parque.shtm>>. Acesso em maio de 2008.

IVANAUSKAS, N. M. **Estudo da vegetação presente na área de contato entre formações florestais em Gaúcha do Norte-MT..** Tese de Doutorado (Biologia Vegetal), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002. 201p.

IVANAUSKAS, N.M.; MONTEIRO, R.; RODRIGUES, R.R.. Composição florística de trechos florestais na borda sul-amazônica. **Acta Amazonica**. 34(3): 399-413, 2004.

JACINTHO, L. R. de C. **Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto como Ferramentas na Gestão Ambiental de Unidades de Conservação: o Caso da Área de Proteção Ambiental (APA) do Capivari-Monos, São Paulo-SP.** Dissertação de Mestrado (Recursos Minerais e Hidrogeologia), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. 110p.

KLINK, C.A. Relação entre o desenvolvimento agrícola e a biodiversidade. In: Simpósio sobre o Cerrado, VIII, 1994, Planaltina. **Anais...** Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 25-27, 1994.

LACERDA FILHO, J. V. de (Organizador) **Geologia e Recursos Minerais do Estado de Mato Grosso.** Goiânia: CPRM, 2004. 200p.

LAURENCE, W.F. Have we overstated the tropical biodiversity crisis? **Trends in Ecology & Evolution**. 22 (2): 65-70, 2007.

LEA, V. **Parque Indígena do Xingu; laudo antropológico.** Campinas: UNICAMP, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, 1997. 220p.

LENTINI, M., VERÍSSIMO, A., SOBRAL, L. **Fatos florestas da Amazônia.** Belém: IMAZON, 2003. 110p.

LEFF, E.; CARABIAS, J. (coordinadores) **Cultura e Manejo Sustentable de los Recursos Naturales.** México: Miguel Angel Porrúa/PNUMA, 1993. 278p.

LILLESAND, T. M.; KIEFER, R. W. **Remote sensing and image interpretation**. 3rd ed. New York: John Wiley & Sons, 1994. 750p.

LIMA, A. Instrumentos para a conservação biológica: o Zoneamento Ecológico-Econômico, as unidades de conservação, o Código Florestal e o sistema de recursos hídricos. In: **Seria melhor mandar ladrilhar? Biodiversidade: como para que e por quê**. 2^a ed. São Paulo: Peirópolis; Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2008. 63-81p.

LOCKWOOD, M.; WORBOYS, G.; KOTHARI, A. **Managing Protected areas - a global guide**. London: Earthscan, 2006. 800p.

LIU, W. T. H. **Aplicações de Sensoriamento Remoto**. Campo Grande: UNIDERP, 2006. 908p.

MACHADO, L. O. A fronteira agrícola na Amazônia Brasileira. **Revista Brasileira de Geografia**, 54:27-55, 1992.

MACIEL, G. de C. **Zoneamento geoambiental do município de São Vicente (SP), utilizando o sistema de informação geográfica – SIG**. Dissertação de Mestrado (Ecologia Aplicada). Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2001. 134p.

MATEO RODRIGUEZ, J. M. **Apuntes de Geografía de los Paisajes**. Havana: Faculdade de Geografia - Universidade de la Havana, 1984. 193p.

MATO GROSSO. SEPLAN. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. **Mapa Climatológico do Estado de Mato Grosso**. Cuiabá: SEPLAN, 1997 1 mapa colorido, 100 x 80 cm. Escala. Escala 1:1.500.000.

MATO GROSSO. SEPLAN. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. **Zoneamento Sócio-Econômico-Ecológico do Estado de**

Mato Grosso. Cuiabá: Secretaria do Planejamento do Estado de Mato Grosso. 2001. 1 CD-ROM.

MATO GROSSO. SEPLAN. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. **Anuário Estatístico de Mato Grosso – 2006.** V. 28. Cuiabá: Central de Texto, 2007. 712p.

MATO GROSSO. SEPLAN. Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral. **Zoneamento Sócio-Econômico Ecológico do Estado de Mato Grosso.** Cuiabá: SEPLAN, 2008. 244p.

MEADOWS, D. L. **The Limits To Growth.** London: Compton Printing. 1972. 197p.

MEIRELLES, M. S. P. **Análise integrada do ambiente através do Geoprocessamento- uma abordagem metodológica para a elaboração de zoneamento.** Tese de Doutorado - international Institute For Aerospace Survey And Earth Sciences, HOLANDA, 1997. 174p.

MIRANDA, J. I. **Fundamentos de Sistemas de Informações Geográficas.** Brasília: EMBRAPA, 2005. 425p.

MISSIO, E. **Proposta conceitual de zoneamento ecológico-econômico para o município de Frederico Westphalen – RS.** Tese de Doutorado (Ecologia e Recursos Naturais), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003. 181p.

MONOSOWSKI, E. Políticas ambientais e desenvolvimento no Brasil. **Cadernos FUNDAP.** 9(16): 15-24, 1989.

MORAES, M. E. B. DE. **Zoneamento Ambiental de Bacias Hidrográficas: Uma Abordagem Metodológica Aplicada na Bacia do Rio Bonito-SP.** Tese de

Doutorado (Ecologia e Recursos Naturais), Universidade Federal de São Carlos. São Carlos, 2003. 130p.

MORAN, E. F. **People and nature: an introduction to human ecological relations**. Malden: Blackwell Publishing, 2007. 218p.

MOREIRA, H. L. (coord.). **Zoneamento geoambiental e agroecológico do Estado de Goiás: região nordeste**. Rio de Janeiro: IBGE/Divisão de Geociências do Centro-Oeste, 1995. 178p.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. 3º ed. Viçosa: UFV, 2005. 320p.

NEPSTAD, D. C. ; CAPOBIANCO, J ; BARROS, A C ; CARVALHO, G ; MOUTINHO, Paulo ; LOPES, U ; LEFEBVRE, P ; ERNST, M. **Avança Brasil: os custos ambientais para a Amazônia**. Belém: IPAM, 2000. 23p.

NOLASCO, A.M.; CASTRO, A. G. de; MARASSI, E. Agrossistemas – Perspectivas de desenvolvimento sustentado. **Revista do Departamento de Geografia**, 11: 163-175, 1997.

OLIVEIRA, A. U. A Amazônia e a nova geografia da produção de soja. Goiânia: **Terra Livre**. 26(1): 13-43, 2006.

OLIVEIRA, R. C. DE. **Zoneamento Ambiental como Subsídio para o Planejamento de uso e ocupação do solo do município de Corumbataí-SP**. Tese de Doutorado (Geociências), Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho". Rio Claro, 2003. 137p.

OLIVEIRA FILHO, F. J. B. de e METZER, J. P. Thresholds in landscape structure for three common deforestation patterns in the Brazilian Amazon. **Landscape Ecology**. 21: 1061-1073, 2006.

OREA, D. G. **Ordenacion del território: una aproximación desde el medio físico**. Madrid: Editorial Agrícola Espanola, S.A. (Ingeniería Geoambiental). 1993. 235p.

PARANA IAP INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. **Coletâneas de textos traduzidos: Diretrizes para uso do solo e ordenamento territorial com a avaliação ambiental integrada**. Curitiba: IAP-GTZ, 1995. 118 p.

PEJON, O J. e ZUQUETTE, L. V. EDITORES **Cartografia Geotécnica e Geoambiental**. São Carlos: Gráfica Editora Ltda, 2004. 582 p.

PEIXINHO, D. M. A espacialização da soja em Mato Grosso. In: BERNADES, J. A. e FREIRE FILHO, O. de L. **Geografias da Soja. BR-163: fronteiras em mutação**. Rio de Janeiro: Arquimedes Edições, 2006. 153-175p.

PHILIPPI JR., A.; BRUNA, G. C.; SILVEIRA, V. F. Planejamento Territorial e Ambiental: Instrumentos de Intervenção. In: **Saneamento, Saúde e Ambiente: fundamentos para um desenvolvimento sustentável**. Barueri: Manole, 2005. p 623-662

PLANTAR Assessoria e Planejamento. **Diagnóstico dos Projetos de Assentamentos no Município de Querência, Mato Grosso**. Querência: PLANTAR, 2007. 15p.

PRADO, H. DO. **Solos tropicais: potencialidades, limitações, manejo e capacidade de uso**. 2ª ed. Jaboticabal: FUNEP, 1998. 231p.

PRETTE, M. E. D.; MATTEO, K. C. **Origens e possibilidades do zoneamento ecológico-econômico no Brasil**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/estruturas/PZEE/arquivos/Artigo_doc_base.pdf> Acesso em junho de 2008.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3ª. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1995. 65p.

RAMPAZZO; S. E. **Proposta conceitual de zoneamento ambiental para o município de Erechim (RS)**. Tese de Doutorado (Ecologia e Recursos Naturais), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003. 158p.

RESCK, D. V. S. **Uso e ocupação do solo no Brasil central Planaltina**: EMBRAPA-CPAC, 1991. 91p.

RIBEIRO, F. L. **Mapa de Vulnerabilidade à Erosão da Região do Alto Rio Pardo – Pardinho (SP)**. Tese de Doutorado (Agronomia), Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2002. 119p.

RICARDO, R e RICARDO, F. (orgs.) **Povos Indígenas no Brasil 2001-2005**. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2006. 879p.

RICKLEFS, R. E. **A Economia da Natureza**. 5ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan , 2003. 503p.

ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento Sustentado e Agricultura. *In: As ciências Sociais e a Questão Ambiental: Rumo à interdisciplinaridade*. Rio de Janeiro/Belém: APED/NAEA,1993. p263-275.

ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para planejamento ambiental** 1ª ed. São Paulo: Oficina de Texto, 2006. 208p.

RUEDA, J. R. M.; LANDIM, P. M. B.; MATTOS, J.T. Gerenciamento Geoambiental. *In: Análise Ambiental: estratégias e ações*. São Paulo: Fundação Salim Farah Maluf; Rio Claro: Centro de Estudos Ambientais – UNESP. 1995. 327-328

SANCHES, R. A.; VILLA-BÔAS, A. Planejando a gestão em um cenário socioambiental de mudanças: o caso da bacia do rio Xingu. **Revista Brasileira de Administração Pública**, 39: 365-379. 2005.

SÁNCHEZ, R. O. **Zoneamento Agroecológico: Bases para o Ordenamento Ecológico-Paisagístico do Meio Rural e Florestal**. Cuiabá: Fundação de Pesquisas Cândido Rondon, 1991. 150p.

SÁNCHEZ, R. O. **Zoneamento Agroecológico do Estado de Mato Grosso: Ordenamento Ecológico-Paisagístico do Meio Natural e Rural**. Cuiabá: Fundação de Pesquisas Cândido Rondon, 1992. 155p.

SANTOS, R.F. dos. **Planejamento ambiental: Teoria e prática**. São Paulo: Oficina de Texto, 2004. 184p.

SAO PAULO. SMA. Secretaria do Meio Ambiente. **Macrozoneamento do Complexo Estuarino-lagunar de Iguape e Cananéia: Plano de Gerenciamento Costeiro**. São Paulo: SMA, 1990. 41p.

SELMAN, P.; DOAR, N. An investigation of the potencial for landscape ecology to act as a basis for rural land use plans. **Journal of Environmental Management**, 35: 281-299, 1992.

SHIKI, S. Sistema agroalimentar nos cerrados brasileiros: caminhando para o caos. In: **Agricultura, Meio Ambiente e Sustentabilidade do Cerrado Brasileiro**. Uberlândia: UFU, 1997. p.135-168.

SILVA, A. DE. B. **Sistemas de Informações Geo-referenciadas: Conceitos e Fundamentos** Campinas: UNICAMP, 2003. 236p.

SILVA, A. M. **Ecologia da Paisagem: Fundamentos e aplicações** Rio de Janeiro: Papel Virtual, 2004. 157p.

SILVA, J. dos S. V. da. **Zoneamento Ambiental da Borda Oeste do Pantanal: maciço do Urucum e adjacências**. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 2000. 211p.

SILVA, R. M. DA. **Introdução ao Geoprocessamento: Conceitos, Técnicas e Aplicações**. Novo Hamburgo: Feevale, 2007. 176p.

SIMÕES-MEIRELLES, Margareth Penello. **Análise Integrada do Ambiente Através de Geoprocessamento – Uma Proposta Metodológica Para Elaboração de Zoneamentos..** Tese de Doutorado (Ciências) - Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1997. 174 p.

SIQUEIRA, L. P. de; TEIXEIRA, L.B. e PONTES, C. de S. **Bacia dos Parecis: Evolução das Atividades Exploratórias**. Rio de Janeiro: Petrobrás, 1998. 76p.

SIQUEIRA, L. P.; TEIXEIRA, L. B. Bacia dos Parecis: nova fronteira exploratória da Petrobrás. *In: Congresso Internacional Da Sociedade Brasileira De Geofísica*. Resumos Expandidos. Rio de Janeiro: SBGf., 1993. p.168-170.

SPAROVEK, G. **A qualidade dos Assentamentos da Reforma Agrária Brasileira**. 1ª ed. Brasília - DF: Paginas & Letras, 2003. 206p.

STEINBERGER, M. Zoneamento Ecológico-Econômico como instrumento de ordenamento territorial urbano e regional. **Agora**. 1(1): 55-74, 1997.

STOW, D. A. The role of geographic information system for landscape ecological studies. *In: Landscape ecology and geographic information systems* In: London: Taylor & Francis, 1993. p11-21.

TAUK-TORNISIELO, S. M; GOBBI, N. e FOWLER, H.G. **Análise Ambiental: Uma visão multidisciplinar**. (revista e ampliada) 2ª ed. São Paulo: UNESP.

1995. 207p.

TURNER, M.G; GARDNER, R.H; O'NEILL, R.V. **Landscape ecology in theory and practice**. New York: Springer, 2001. 401p.

VIEIRA, L. S. e SANTOS, P. C. T. C.dos. **Amazônia: seus solos e outros recursos**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1987. 416p.

VIEIRA, I. C. G.; SILVA, J. M. C.; TOLEDO, P. M. de. Estratégias para evitar a perda de biodiversidade na Amazônia. **Estudos Avançados**. 19 (54): 153-164, 2005.

WOOD, S.; SEBASTIAN, K.; SCHERR, S.J. **Pilot Analysis of global ecosystems agrosystems**. Washington: World Resources Institute, 2000. 110p.

ZONNEVELD, I. Scope and Concepts of Landscape Ecology as an emerging Science. In: **Changing Landscapes: An Ecological Perspective** New York: Springer-Verlag, 1989. p.1-20.