

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ – UEM
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, LETRAS E ARTES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA – CURSO DE MESTRADO**

MATHEUS APARECIDO GODOY RIBEIRO

**A PAISAGEM, UMA FERRAMENTA DE ANÁLISE PARA O DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL DE TERRITÓRIOS EMERGENTES NA INTERFACE ENTRE
NATUREZA E SOCIEDADE.**

**MARINGÁ - PR
2009**

A PAISAGEM, UMA FERRAMENTA DE ANÁLISE PARA O DESENVOLVIMENTO
SUSTENTÁVEL DE TERRITÓRIOS EMERGENTES NA INTERFACE ENTRE
NATUREZA E SOCIEDADE.

Dissertação de Mestrado apresentada a
Universidade Estadual de Maringá, como requisito
parcial para a obtenção do grau de Mestre em
Geografia, área de concentração: Análise Regional e
Ambiental.

Orientador: Dr. Messias Modesto dos Passos

Maringá – PR
2009

A minha família, ao meu orientador e ao meu Deus

AGRADECIMENTOS

A ordem em que agradeço não segue uma ordem de importância, porque todos contribuíram de igual maneira para a conclusão desse trabalho. Aos meus pais que me proveram as necessidades para que pudesse estar em uma Universidade. Ao meu orientador, por acreditar que eu poderia realizar um bom trabalho e ter depositado toda a confiança na minha pessoa. Aos meus amigos, que me fortaleceram com sua amizade. Ao programa de Pós-graduação em Geografia na pessoa da Cida e dos professores, que sempre estiveram dispostos a me atender e orientar. Ao CNPQ, que por dois anos me forneceu uma bolsa que além de suprir minhas necessidades deu-me alto-estima e motivação para continuar com o trabalho. E aos meus irmãos de república, foram quase seis anos dividindo o mesmo teto e os mesmos problemas, que nos fortaleceram nos tornando uma família, como amigos nós diremos, até breve, nunca adeus.

“A verdadeira viagem do descobrimento não consiste na procura de novas paisagens, mas em ter novos olhos.”

James L. Adams

RESUMO

Nos 10 últimos anos tem-se assistido uma busca cada vez maior da sociedade por um desenvolvimento sustentável, estimulada tanto por uma tomada de consciência ambiental ou por medo de previsões catastróficas. O desenvolvimento sustentável deve ser estudado de maneira global, integrando todas as especialidades da ciência, nesse contexto, a pluridisciplinaridade no estudo do desenvolvimento sustentável. O presente trabalho vem propor um estudo do meio ambiente através do modelo de análise desenvolvido por Claude e Georges Bertrand, o modelo GTP (geossistema, território e paisagem), propondo o estudo do meio ambiente por três entradas (olhares) diferentes: entrada naturalista, entrada sócio-econômica e entrada sócio-cultural. Rompendo assim com a idéia de uma Geografia dividida em Humana e Física.

PALAVRAS-CHAVE: natureza/sociedade – paisagem – modelo GTP - sensoriamento remoto – desenvolvimento sustentável.

ABSTRACT

In recent years, society, triggered by environmental conscience-raising and by fear of catastrophic previsions, has been increasingly trying to achieve sustainable development. The scientific community agrees that sustainable development must be analyzed in a global way through the integration of all specialties of science. Since multidisciplinary is required within an investigation on sustainable development, current research concentrates on Landscape (BERTRAND 2002) where all science specialties meet, with GTL (geosystem; territory and landscape) model proposed by Bertrand (2002) as a workable tool. Environment is analyzed from three different aspects: naturalist, socio-economical and socio-cultural aspects. The concept of Geography divided into Human and Physical Geography is consequently subverted.

Key words: nature/society; landscape; GTL model; remote sensing; sustainable development.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 JUSTIFICATIVAS	12
3 OBJETIVOS	16
4 MATERIAIS E MÉTODOS	18
4.1 A escolha dos municípios	19
4.2 Pesquisa de campo	19
4.3 Geo-foto-grafia	21
4.5 As etapas	23
5 ABORDAGEM TEÓRICO METODOLÓGICO	29
5.1 O Geossistema	29
5.2 O Território	31
5.3 A Paisagem na Geografia	32
5.3 Pirâmides de vegetação	21
5.4 O Sistema GTP	35
5.5 O método de CLAUDE e GEORGES BERTRAND, teoria e prática.	38
5.6 O desenvolvimento sustentável	40
6 AS ÁREAS DE ESTUDO	42
6.1 O município de Jauru-MT	44
6.2 O município de Euclides da Cunha Paulista-SP	46
7 O USO DAS IMAGENS DE SATÉLITE NA INTERPRETAÇÃO DO TERRITÓRIO	48
7.1 O satélite LANDSAT TM.5	48
7.2 Imagens LANDSAT TM 5	49
7.2.3 Pré-processamento das imagens	51
7.2.4 Realce das imagens	52
7.2.5 Composição colorida	52
7.2.6 Classificação das imagens	53
8 PAISAGENS INDICADORAS	54
8.1 O Caso de Euclides da Cunha Paulista-SP	54
8.2 O Caso de Jauru-MT	76
9 RESULTADOS	57
ABSTRACT	7
AGRADECIMENTOS	4
BIBLIOGRAFIA	92
CONSIDERAÇÕES FINAIS	91
RESUMO	6

1 INTRODUÇÃO

Essa dissertação tem como base fundamental a obra *Uma geografia transversal e de travessias (O meio ambiente através dos territórios e das temporalidades)* de autoria de Claude Bertrand e Georges Bertrand, traduzida para o português pelo Dr. Messias Modesto dos Passos em 2007, tanto que em alguns pontos mal se pode diferenciar se o texto escrito é meu ou dos autores supracitados. O que chama a atenção na obra de Claude e G. BERTRAND, é a maneira como os autores tratam a geografia, como uma ciência híbrida, sem a idéia ilusória de que a geografia física e a geografia humana são duas ciências distintas. BERTRAND (2002) mostra que um estudo centrado sobre o meio ambiente através da paisagem e identifica as “paisagens-indicadoras” como uma forma de se interpretar as mudanças sociais, econômicas e territoriais, por meio da procura e interpretação das marcas deixadas na paisagem por essas mudanças. A espacialização das paisagens-indicadoras a partir da utilização de imagens de satélite é um ponto de partida para a realização de diagnósticos paisagísticos para melhorar o conhecimento dos territórios e ajudar a tomada de decisão em matéria de políticas de desenvolvimento sustentável? Foram escolhidas duas áreas de estudo – o município de Euclides da Cunha Paulista/sudoeste do estado de São Paulo e o município de Jauru/sudoeste do estado de Mato Grosso, com dinâmicas socioambientais e territoriais bastante diferenciadas. O objetivo maior desse trabalho é aplicar um guia metodológico comum no estudo dessas áreas a fim de testar a paisagem como ferramenta para avaliação do meio ambiente.

A expressão “*meio ambiente*” aparece na mídia, e na geografia, somente a partir da Conferência Internacional Sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento Humano, realizada – sob o patrocínio da ONU - em Estocolmo-Suécia, no ano de 1972. Até então, o geógrafo – de forma setORIZADA – estava confrontado com o estudo do “*meio*”¹.

Portanto, precisávamos encontrar/elaborar um método para tentar entender o meio ambiente na sua totalidade, ou seja, o estudo do “meio”, na perspectiva de uma ou outra disciplina não somente era complicado, como, sobretudo, não

¹ Recomendamos a leitura de: (a) O sistema meio ambiente. In: Passos, M. M. dos “*Biogeografia e Paisagem*”, pp. 89-104; 2003 e (b) Demangeot, J. *Les milieux “naturels” du globe*. Paris:Masson, 3e. édition, 1990, pp. 9-14.

era suficiente para a compreensão da complexidade do “meio ambiente”. Atribuímos a Georges Bertrand a realização desse método.

O desafio de Georges Bertrand, confrontado com o “meio natural” - mais concretamente com o conceito de Complexo Territorial Natural – dos russos² era desenvolver um método global que considerasse o papel do homem no funcionamento do meio ambiente. É inegável a influência de André Cholley³, geógrafo físico francês que considerava a geografia como o estudo da combinação dos vários elementos da paisagem, ou seja, contemplava a noção de meio ambiente que, se estruturava e, notadamente, funcionava como um sistema.

Georges Bertrand reconhece que a noção de sistema é muito vaga, muito imprecisa. É mais uma matéria de epistemologia que de método; é uma maneira de se ver as coisas, é um estado de espírito.

O desafio que estava – e ainda está – colocada para o geógrafo é “territorializar” o meio ambiente⁴ e, com isso, tentar superar a análise setorializada, onde as disciplinas e, conseqüentemente o conhecimento científico, estavam isoladas, a “solução” foi o que chamamos de “interdisciplinaridade” e que, na geografia – em tempo de “multidisciplinaridade necessária” – se deu de forma periférica, ou seja, uma “interdisciplinaridade” dentro da própria geografia.

A antropização tornou-se um dos motores essenciais da evolução “natural”.

A teoria geossistêmica de Bertrand tem como premissas a Soil survey e Land survey anglo-saxões; os geossistemas russos e, mesmo as análises integradas do meio natural (antes da invenção do ecossistema) desenvolvidos para nortear as linhas gerais da organização territorial.

Nos anos 1950, estava colocado para a ex-URSS a necessidade de prospectar – para organizar e posteriormente ocupar – as terras virgens da Sibéria Ocidental. E os russos constataram que a maneira mais curta, objetiva e pragmática de diagnosticar as potencialidades paisagísticas desse território

² Recomendamos a leitura do capítulo “A ciência da Paisagem”. In: Passos, M. M. dos “*Biogeografia e Paisagem*”, pp. 30-64; 2003.

³ A. Cholley:

⁴ Recomendamos a leitura do capítulo: “Territorializar o meio ambiente”. In: Claude et Georges Bertrand “*Uma geografia transversal – e de travessias. O meio ambiente através dos territórios e das temporalidades*”; pp. 193-212, Maringá: Massoni, 2007. Tradução organizada por Messias Modesto dos Passos.

desconhecido era criar estações/laboratórios e instalar pesquisadores com o objetivo de “estudar as novas terras numa perspectiva de conjunto”. Algumas lideranças desses grupos de pesquisadores – Isachenko, Sochava... – se destacaram, mesmo no mundo ocidental, pelo saber fazer e aplicar um método de trabalho, o método dos geossistemas.

Na verdade, a análise integrada do meio, denominada de geossistema⁵, por Bertrand, é o resultado de uma epistemologia (a filosofia alemão, a noção de meio, a *naturlandschaft*), mas é também uma coisa extremamente prática.

O modelo geossistêmico bertrandiano é constituído de três subsistemas: potencial ecológico/abiótico, exploração biológica/biótico e ação antrópica.

Segundo Bertrand os especialistas em ciências naturais e os ecólogos não viam com bons olhos o cômputo da intervenção humana. E o que Bertrand fez, na verdade, foi inserir o antrópico no modelo russo – este limitado aos dois subsistemas: potencial ecológico e exploração biológica -, ou seja, partir do pressuposto de que a “natureza não é natural”, pois, está irremediavelmente impactada pela sociedade. O fato da natureza está impactada – pela sociedade – não cria ao geossistema o compromisso de estudar a sociedade e, sim, o funcionamento do território modificado pela sociedade.

Portanto, o geossistema é um conceito antrópico!

⁵ Inicialmente Bertrand considerava o geossistema como uma das unidades horizontais do terreno: geossistema, geofácies e geótopo. Mais tarde, ele próprio reconhece que o geossistema é tão somente um modelo e, portanto, uma abstração e, portanto, passa a definir as unidades de terreno, de forma hierárquica: geótopo, geofácies e geocomplexo.

2 JUSTIFICATIVAS

No Brasil, a velocidade com que ocorrem os processos de alteração das dinâmicas sócio-econômicas e ambientais dificulta a gestão do território. Foi escolhido para este estudo duas “regiões”, uma onde as mudanças ocasionadas pela colonização agrícola na Amazônia Mato-grossense são nítidas e realizadas de forma rápida que é o Vale do Guaporé – Chapada dos Parecis, com forte impacto na mídia nacional e internacional. E outra onde as mudanças ocorrem em um processo mais lento ao longo da história de povoamento e ocupação, que é o Pontal do Paranapanema (sudoeste do Estado de São Paulo) uma região de colonização recente e marcada por diversos conflitos justificados por uma reforma agrária, uma região onde a gestão dos recursos naturais é essencial para o desenvolvimento. Nesse contexto, uma metodologia de estudo centrada na pluridisciplinaridade torna-se necessária para promover o desenvolvimento sustentável, por abarcar o tema de uma maneira cientificamente global, utilizando-se de modernas ferramentas de trabalho. Existem hoje muitas tecnologias como imagens de satélite, dados de radar e programas de geoprocessamento disponíveis gratuitamente à comunidade. Essas tecnologias fornecem dados referentes ao meio ambiente de maneira atualizada (quinzenalmente) juntas com um modelo de análise podem fornecer informações que venham a auxiliar na tomada de decisões para a implantação e avaliação/monitoramento de políticas públicas ambientais.

O Brasil chama atenção pela diversidade e rapidez das mudanças sócio-econômicas e ambientais que o afetam. Há regiões em pleno processo de emergência, como a do arco de colonização agrícola na Amazônia – Vale do Guaporé-Chapada dos Parecis e Sudoeste do Pará-Novo-Progresso -, onde as alterações são muito notáveis. Esta região está na mídia nacional e internacional pelos impactos dos desmatamentos sobre a regressão da biodiversidade. Outras regiões têm, ao contrário, uma longa história em matéria de povoamento e ocupação. É o caso do Sudoeste do Estado de São Paulo, mais conhecido como “Pontal do Paranapanema”, espaço de conflito e de redefinições sócio-ambientais recentes, por vezes contraditórias e onde a gestão dos recursos naturais se apresenta de maneira crucial.

Estas diferentes áreas apresentam meios complexos, onde a geodiversidade (Grenier, 2000) se erode ao contacto de fortes mutações naturais e sociais. Os ecossistemas variados dessas regiões são confrontados com transformações aceleradas devidas a organização espacial e aos tipos de exploração muito agressivos. No arco da colonização agrícola, 0,5 a 1 % da floresta amazônica passa do *status* de ecossistema natural para o de paisagem rural, sem que se observe sistematicamente uma melhora significativa dos indicadores de desenvolvimento humano (IDH).

Na Amazônia como no Pontal do Paranapanema, a combinação de fatores biofísicos de uma parte, e as múltiplas iniciativas e ações humanas motivadas pelos interesses econômicos de outra parte, conduzem a grandes dificuldades de acompanhamento, em tempo real, do conhecimento científico desses meios, e cuja identificação das políticas públicas permite engajar estas regiões na via do desenvolvimento sustentável. É, sem dúvida, nesta via que o Brasil deseja se orientar depois dos acordos assinados durante a Conferencia Internacional das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento Humano – a Eco-92, a noção de sustentabilidade, que introduziu a reflexão e a ação em matéria de desenvolvimento, se apresenta em definitivo muito clara: a referência à lógica de progresso das sociedades humanas, coloca a ênfase sobre a necessária articulação entre a viabilidade econômica das formas tomadas por este desenvolvimento, sua capacidade de não colocar em perigo os recursos ambientais sobre os quais ele se funda, e o caráter equitativamente benéfico de seus efeitos sobre os diferentes grupos sociais (Conferência Mundial sobre o desenvolvimento sustentável, 2002). É, portanto, neste “conceito” que as questões de sustentabilidade devem ser entendidas, ou seja, integrando as questões que correspondem aos meios naturais e às dinâmicas sociais. Lembremos que, não se trata de identificar e de proteger os meios frágeis de um lado e de outro de “sacrificar” regiões em nome de um desenvolvimento econômico e social, mas, sobretudo, de conservar os meios nos quais as sociedades possam se desenvolver em plena coerência.

Neste contexto, nós optamos em desenvolver a nossa problemática de pesquisa em torno da noção de “paisagem” – em primeiro lugar pelo caráter aglutinador que lhe confere. Bertrand (2002) edificou as bases conceituais da

paisagem como meio de fazer dialogar as ciências naturais e as ciências sociais em torno de questões sócio-ambientais. Deffontaines (1998) deu um caráter concreto e operatório à abordagem paisagística para que ela traduza e revele os modos de funcionamento e de organização dos espaços, “*a paisagem sendo o lugar onde se inscrevem indicadores visuais práticos num meio dado*”. Assim, a entrada pela paisagem foi retida desde que o interesse em conjugar uma abordagem naturalista, indicadora das dinâmicas biofísicas, à uma abordagem territorial sobre a apreensão pela sociedade dos recursos naturais cuja a gestão depende, notadamente, da escolha e das orientações em relação com as dinâmicas sócio-econômicas dos territórios considerados. A paisagem é, pois, o resultado material de um conjunto de interações entre processos físicos, processos ecológicos, processos sociais e processos culturais. Na verdade, ela é considerada como o “*reflexo das relações entre o homem e seu meio ambiente*” e aparece assim indissociável do conjunto das dinâmicas territoriais (Béringuier *et al.* 1999).

Uma equipe da Universidade de Toulouse-Le Mirail, com o professor G.Bertrand à frente (Husbschman, Carcenac, Bertrand etc.), definiu a paisagem, em 1968, da seguinte forma: “*É uma porção do espaço caracterizado por um tipo de combinação dinâmica e, portanto, instável, de elementos geográficos diferenciados – físicos, biológicos e antrópicos - que, ao atuar dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto geográfico indissociável que evolui em bloco, tanto sob o efeito das interações entre os elementos que a constituem como sob o efeito da dinâmica própria de cada um dos elementos considerados separadamente*”. Essa definição, que segue a linha do pensamento de A. Cholley, corresponde, na realidade, ao conceito do atual *sistema*. Estabelece as unidades de paisagens complexas em três níveis: o meio físico, os ecossistemas e a intervenção humana, e define uma perspectiva dinâmica em diferentes graus de evolução. Nesse aspecto, G. Bertrand apóia-se na teoria da *bio-resistasia* do edafólogo Erhart, que define os indicados conceitos em relação à constituição e destruição do solo. Bertrand distingue entre geossistemas em biostasia, recobertos de densa vegetação, estáveis, e geossistemas em resistasia, nos quais, ao estar a litologia a descoberto, predomina a morfogênese, contrária à edafogênese e à

colonização vegetal. Alguns geossistemas se encontram em resistasia por causas naturais, e a morfogênese corresponde, então, à própria do clima e do ambiente associado a um determinado tipo de forma e de vegetação, naturalmente pobre. Outros resultam de uma degradação antrópica, e são em realidade regressivos.

3 OBJETIVOS

A utilização de um procedimento metodológico com parâmetros “consagrados” por outros grupos de pesquisas⁶ tem duas finalidades: uma é permitir afinar e ajustar o guia metodológico proposto, a fim de torná-lo operacional nos diversos contextos territoriais; a outra é testar/avaliar o modelo GTP como uma ferramenta pertinente para responder às problemáticas de desenvolvimento sustentável dos territórios.

Em relação a esta dupla finalidade, o projeto de pesquisa comporta três objetivos complementares, que correspondem a diferentes etapas metodológicas.

1 – Identificação de *paisagens-indicadoras* para um melhor conhecimento territorial na interface natureza-sociedade.

Trata-se de mostrar como a entrada pelas paisagens pode servir para analisar o contínuo espacial segundo um ponto de vista comum, que atenda tanto às ciências da natureza como às ciências sociais e, por conseqüência, permita construir uma tipologia paisagística que possa servir de referência entre as diferentes disciplinas associadas (geografia, pedologia, botânica, teledetecção). Esta categorização espacial apresenta o interesse de centrar as análises em torno dos mesmos objetos de observação, de facilitar os cruzamentos e complementos de informações e de determinar *paisagens indicadoras* das dinâmicas espaciais. Tudo isso para melhorar os conhecimentos sobre os territórios nas trajetórias da evolução contrastada em função das variáveis socioambientais que tem localmente o desenvolvimento sustentável.

- 2 - A espacialização das informações para *mise en place* de observatórios das dinâmicas paisagísticas.

A detecção de unidades de *paisagens indicadoras* sobre as imagens de satélite, produzindo mapas que ofereçam uma visão global e homogênea tanto no tempo como no espaço destes territórios em constante evolução. A idéia é

⁶ Université de Toulouse Le Mirail; Université de Rennes 2, Université d'Avignon – França.

posicionar os observatórios para acompanhar os meios agrícolas ou outros e seus contextos ambientais na escala regional das paisagens. Este nível está relacionado com as unidades de gestão territorial às quais se aplicam as políticas públicas e os projetos de desenvolvimento.

- 3 - A construção de diagnósticos paisagísticos temáticos adaptados às variáveis próprias do terreno de estudo, em vista de proposições de desenvolvimento sustentável específico. Está aqui a questão de “regular” os observatórios de maneira a focalizar a produção de informações espacializadas para as questões socioambientais que se colocam para cada região de estudo.

Compreender os mecanismos de funcionamento, restituir rapidamente estes resultados via um observatório e os mobilizar nos diagnósticos territoriais atualizados de modo a ajudar na formulação de projetos de desenvolvimento regionais apoiados nos indicadores socioambientais de sustentabilidade.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Com os conceitos e noções a serem trabalhados em mente, na tentativa de colocar em prática a abordagem sistêmica, é necessário escolher os materiais e os métodos a serem utilizados. Com base na aplicação da metodologia na dissertação se dará por meio dos seguintes instrumentos:

- levantamento bibliográfico de teses e dissertações já realizadas nas mesmas regiões de estudo para otimização das informações;
- levantamento de dados (população, PIB, IDH, economia, escolaridade) dos municípios estudados junto ao IBGE;
- cartas topográficas nas escalas de 1:50.000 e 1:250.000, como base para as primeiras observações de campo e para a atualização topográfica;
- análise de cartas temáticas (geologia, vegetação, solos, clima, potencial agrícola, relevo, geomorfologia, drenagem), tendo em vista estudar os geótopos, geofácies e geocomplexos;
- uso de imagens de satélite LANDSAT TM 5, para levantamento atualizado de uso e parcelamento do solo. Por meio dos softwares SPRING 4.2 e Global Mapper 7.0;
- levantamento topográfico por radar (SRTM – Shuttle Radar Topography Mission) para uma atualização da base cartográfica;
- entrevistas com produtores rurais (pequeno, médio e grande), gestores públicas (prefeitos e secretários), moradores e órgãos competentes como EMATER e Comitê de Bacias Hidrográficas para que se possa traçar o perfil da sociedade, suas experiências e identidades com as paisagens;
- observações de campo, acompanhadas pelo orientador para verificação das informações levantadas em laboratório;
- registros fotográficos, para a geo-foto-grafia, onde a foto se torna um recurso de registro tempo-espacial;
- receptor GPS, para registro espacial de fenômenos observados e georeferenciamento de laboratórios de observação definidos no campo, que constituem na escolha de locais que serão futuramente observados,

para efeito de comparação.

4.1 A escolha dos municípios

A intenção de selecionar dois municípios para a pesquisa foi a de aplicar o modelo GTP a duas áreas distintas, com processos de formação histórico, econômico, social e cultural diferentes, além de dinâmicas ambientais diferentes.

Foi escolhido primeiramente o município de Euclides da Cunha Paulista-SP, que está em uma região mais conhecida como “Pontal do Paranapanema”, espaço de conflito e de redefinições sócio-ambientais recentes, por vezes contraditórias e onde a gestão dos recursos naturais se apresenta de maneira crucial. E o município de Jauru-MT, que ocupa a depressão do Alto Guaporé, palco de uma colonização com enfoque agrícola. O fato de esses municípios serem áreas de estudo já pesquisadas pelo orientador da dissertação foi de grande influência nas suas escolhas, uma vez que o mesmo seria uma ótima fonte de informações e a presente dissertação viria a colaborar como uma atualização das pesquisas já realizadas.

4.2 Pesquisa de campo

“A geografia se faz, também com os pés”

Até o presente momento foram realizadas três pesquisas de campo, com o objetivo de se fazer o reconhecimento da área de estudo, identificando assim possíveis paisagens indicadoras de desenvolvimento sustentável. Uma vez reconhecidas, georreferenciadas e observadas/analizadas/diagnosticadas *in loco* essas áreas passam a ser monitoradas por satélite, a fim de se levantar uma série histórica da evolução da paisagem, trabalhando assim a paisagem em uma escala temporal.

A pesquisa de campo se torna de primordial valor, não somente antes da pesquisa, no reconhecimento, mas também depois, na confrontação dos dados trabalhados remotamente, podendo assim a confirmar ou não a análise realizada em laboratório. Isso porque os dados disponíveis, como censo demográfico, levantamento socioeconômico, classificação temática de

imagens de satélite e outros, são apenas indicadores da realidade, não são a realidade em si, eles nos prestam a função de facilitar nosso trabalho de campo, mas não de substituí-lo.

Conforme cronogramas estipulados foram realizadas saídas de campo com o objetivo de levantar dados para a dissertação de mestrado. Todas as saídas de campo foram realizadas com a companhia, supervisão e orientação de meu orientador, o professor Dr. Messias Modesto dos Passos. As pesquisas de campo realizadas foram as seguintes:

- Do dia 5 a 9 de março de 2007: Euclides da Cunha Paulista, onde foram realizadas entrevistas com o prefeito municipal, secretários e diretores de órgãos de gestão;
- Dia 8 a 14 de Abril de 2007: Euclides da Cunha Paulista: entrevistas com moradores da cidade, assentados do Movimento dos Sem Terra e produtor de peixes em gaiolas imersas no rio Paranapanema, além de um levantamento com GPS dos fenômenos observados em campo, a fim de confrontá-los com as imagens de satélite e levantamento fotográfico;
- Do dia 21 a 26 de Outubro de 2007: Jauru-MT, saindo de Maringá-PR em direção a Cuiabá-MT, em seguida para Jauru-MT (roteiro dos lugares visitados e fotos em anexo), com o objetivo de realizar um reconhecimento da área de estudos, levantamento de dados, levantamento fotográfico, e georreferenciamento de fenômenos por GPS, além de entrevista com proprietários rurais e moradores da região, além do levantamento de áreas de proteção ambiental e sua atual situação para um futuro acompanhamento.

As entrevistas foram de grande relevância para a realização do trabalho, já que as informações adquiridas facilitaram o trabalho, uma vez que cada informação dada por um munícipe era um atalho para o levantamento de dados relevantes para a compreensão da paisagem. Todas as entrevistas foram registradas por fotos e anotações. Através das conversas, sem a pretensão de se fazer um interrogatório, mas sim uma conversa amigável, os entrevistados se abriam de

forma mais confiável; dessas conversas foi possível analisar a percepção que as pessoas têm da paisagem.

4.3 Geo-foto-grafia

No início, o uso de fotografias em artigos, não era bem aceito na comunidade científica. *"A fotografia não era considerada muito seriamente pelos intelectuais da época"*, relata o neto de Grosvenor (Gilbert H. Grosvenor, fundador da revista National Geographic). Mas com o passar do tempo a fotografia é entendida como uma ferramenta útil, para aproximar visões e idéias.

A fotografia como ferramenta de análise da paisagem é de extrema importância:

"Não se trata mais do uso da fotografia como ilustração, mas de uma técnica de análise (PASSOS, 2006)."

Desse modo a objetiva da máquina fotográfica, são os olhos, e a fotografia o registro, do olhar do geógrafo.

4.4 Pirâmides de vegetação

O estudo da vegetação é de grande importância para a compreensão da paisagem, essa é um indicador das dinâmicas ambientais atuais. Além da informação do grau de desmatamento, essencial para avaliar se uma área está em desenvolvimento sustentável ou não.

Para isso, no trabalho será abordado o método de estudo das pirâmides de vegetação. O método consiste no levantamento fitossociológico (Braun Blanquet) e posterior construção da pirâmide que é, uma representação vertical da vegetação por meio de representação gráfica, que vem para complementar a análise das imagens de satélite, já que pelas imagens não é possível identificar as espécies e os estratos da associação vegetal. Além de permitir uma avaliação da dinâmica dessa mesma associação.

Escolhe-se um lote que seja representativo do conjunto da vegetação; nesse lote escolhido é realizado o levantamento de espécies vegetais – Abundância/Dominância e Sociabilidade - e sua distribuição nos respectivos estratos em um raio de 10m a partir do ponto central escolhido. Para o levantamento é necessário o preenchimento da ficha biogeográfica proposta

por BERTRAND (1966).

A ficha contém informações como o grau de abundancia-dominância e sociabilidade das espécies vegetais. A abundancia-dominância é representada pela porcentagem da superfície ocupada pela espécie no respectivo estrato. e a Sociabilidade do estrato em relação aos outros estratos.

Para atribuir valores fixos – da Abundância-Sociabilidade - “BERTRAND utiliza a seguinte escala, tomada por sua vez de BRAUN-BLANQUET” (PASSOS, 2003):

5	Cobrindo entre 45% e 100%
4	Cobrindo entre 50% e 75%
3	Cobrindo entre 25% e 50%
2	Cobrindo entre 10% e 25%
1	Planta abundante porém com valor de cobertura baixo, não superando a 10%
+	Alguns raros exemplares

Figura 1: Porcentagem do grau de cobertura da vegetação. Fonte: PASSOS (2003)

“A sociabilidade indica o modo de agrupamento das plantas. BERTRAND adota a escala estabelecida por BRAUN BLANQUET (1979, pág. 40)” (PASSOS, 2003).

5	População contínua; manchas densas
4	Crescimento em pequenas colônias; manchas densas pouco extensas.
3	Crescimento em grupos
2	Agrupados em 2 ou 3
1	Indivíduos isolados
+	Planta rara ou isolada

Figura 2: Porcentagem do grau de sociabilidade da vegetação. Fonte: PASSOS (2003)

Após o levantamento dos dados preliminares e de um registro fotográfico do lote estudado, efetua-se a construção da pirâmide de vegetação, onde a ficha biogeográfica será representada.

A construção da pirâmide se faz pelo programa de computador VEGET,

desenvolvido pelo Dr. Miguel Angel LUENGO UGIDOS, do Departamento de Geografia da Universidade de Salamanca-Espanha, em 1996, traduzido para o português pelo Dr. Messias Modesto dos Passos. Depois de executado o programa passa a exigir os dados da ficha biogeográfica, um a um, deve ser inserido. Ao final a representação é criada, onde cada estrato é representado de acordo com o seu índice de recobrimento (abundancia-dominância 1 = 1cm, 2 = 2cm e assim por diante). As setas indicam a dinâmica do estrato, e na base da pirâmide é inserido informações da serrapilheira e subterrâneas como solo e rocha-mãe. A base da pirâmide possui também uma inclinação do eixo central que se dá conforme o grau de declividade do lote.

A representação gráfica da pirâmide de vegetação é uma ferramenta que facilita a interpretação da dinâmica da vegetação, tanto para especialistas da área como para pesquisadores com menos contato com esse tipo de análise.

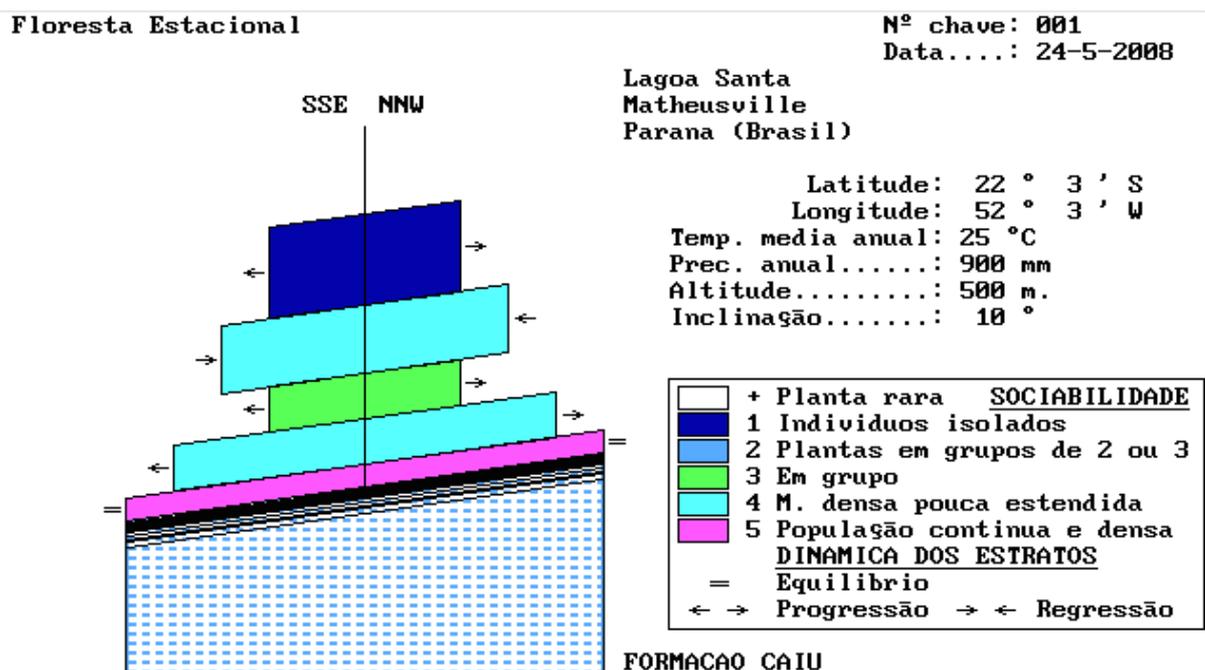


Figura 3: Exemplo de uma pirâmide de vegetação criada no programa VEGET a partir de dados inseridos no programa.

4.5 As etapas

O trabalho teve início com o levantamento bibliográfico dos assuntos relacionados com os temas: 1) Paisagem; 2) Geossistema; 3) Desenvolvimento Sustentável; 4) Desenvolvimento Regional; 5) Uso de imagens de satélite,

relacionados com as áreas de estudos estipuladas (Jauru-MT e Euclides da Cunha Paulista-SP).

O levantamento bibliográfico se deu através de pesquisa na Biblioteca Central da Universidade Estadual de Maringá, consulta ao Portal da Capes, pesquisa em *sites* de alguns programas de pós-graduação que disponibilizam teses e dissertações para cópia e o *site* de busca Google para pesquisa de artigos científicos relacionados, nas línguas espanhol, inglês e português. Nessa etapa os portais de busca específicos como o Periódicos da Capes (www.periodicos.capes.gov.br/português/index.jsp) e Scielo (www.scielo.org) foram de grande ajuda, pois possibilitaram que a pesquisa pudesse ser feita utilizando outras variáveis como assunto, autor, palavras-chave, ano de publicação.

O próximo passo foi o levantamento dos dados sócio-econômicos como, população, PIB, IDH, e outros indicadores que serão citados na dissertação, através do *site* do IBGE (www.ibge.gov.br) de posse de muitos dados, foi preciso muita análise e questionamentos para separar o que seria utilizado no trabalho. Os indicadores demográficos e educacionais foram obtidos pelo portal do ministério da educação (<http://portal.mec.gov.br>) por esse se mostrar mais específico no tema educação, sendo essa informação de grande relevância na análise da população que faz parte da paisagem.

Em seguida foi necessário um levantamento cartográfico que se iniciou com a aquisição das cartas nas escalas de 1:50.000 e 1:250.000, que serviram de base para o início da atualização da base cartográfica das áreas de estudos. Essas cartas, assim como os mapas temáticos de geologia, pedologia, potencial agrícola, geomorfologia, vegetação, solos, clima e drenagem foram obtidos através do portal de *downloads* de geociências do *site* do IBGE. A atualização cartográfica se deu por produtos mais atuais como imagens de satélite e dados de radar do programa SRTM (NASA).

Optamos pelo uso de imagens de satélite LANDSAT TM 5, pois, desde o início do trabalho, a proposta era trabalhar com produtos gratuitos, por três motivos: 1) a dissertação deveria servir de referência para aplicação do estudo em outras áreas, com o fato dos produtos serem gratuitos isso facilitaria a aplicação pelas prefeituras que contam com uma carteira de recursos reduzida;

2) mostrar que esses produtos podem ser utilizados com eficácia tanto quanto outros pagos; 3) reduzir os custos da pesquisa. Mas surgiram questões como: Por que esse satélite e não outros mais novos e com resolução espacial melhor como o LANDSAT ETM 7 ou as do satélite sino-brasileiro CBERS 2? A resposta: o satélite LANDSAT TM 5, lançado em 01 de março de 1984, teria uma vida útil de 3 anos, mas por incrível que pareça da família de satélites LANDSAT (1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7) o LANDSAT TM 5 é o único imageador ativo até os dias de hoje. Por essa razão esse satélite fornece uma grande quantidade de imagens ao longo de toda a sua vida útil, permitindo montar uma série histórica de imagens das áreas de estudo, sem hiatos. Esse fator compensa a sua menor resolução espacial em relação aos outros satélites.

O LANDSAT TM 5 possui uma resolução espacial de 30 metros, contra o LANDSAT ETM 7 que pode chegar a 15 metros de resolução espacial (Banda 8 pancromática) e o CBERS 2 com resolução espacial de 20 metros. Sabendo com qual satélite iríamos trabalhar, o próximo passo foi adquirir as imagens através do *site* do INPE no endereço www.dgi.inpe.br/CDSR/. As imagens são selecionadas por município e em seguida separadas por datas a fim de formar uma série histórica de 30 anos, com uma cena a cada 10 anos. O critério que utilizamos para escolher as imagens foi o de separar as imagens que possuíam pouca cobertura de nuvens, para que assim as nuvens não viessem a atrapalhar a interpretação dos dados. Inicialmente, adquirimos todas as bandas referentes às imagens (de 1 a 7), para depois separar quais seriam utilizadas na composição das imagens.

Segue abaixo o quadro com as informações das imagens adquiridas.

MUNICÍPIO	PONTO	ORBITA	DATA DA PASSAGEM	TEMPO CENTRAL (GMT)	AZIMUTE DO SOL(°)	ELEVAÇÃO DO SOL(°)	COBERTURA DE NUVENS (%)
Euclides da Cunha Paulista-SP	223	76	30/07/1985	12:58:54	45.7412	33.4953	0
Euclides da Cunha Paulista-SP	223	76	23/05/1995	12:36:19	46.6669	30.0887	0
Euclides da Cunha Paulista-SP	223	76	22/08/2005	13:17:09	46.8772	41.9756	0
Jauru - MT	228	71	07/07/1987	13:22:58	45.39	35.9975	10 (Q3)**
Jauru - MT	228	71	18/07/1997	13:28:33	46.0962	37.7817	0
Jauru - MT	228	71	15/08/2007	13:51:21	47.5331	46.6999	0

Quadro 1 – Imagens de satélite* adquiridas para a realização do trabalho

Fonte: INPE, site acessado entre janeiro e julho de 2008. *Todas as imagens são do satélite LANDSAT 5 e o sensor TM **, As imagens são divididas em quatro partes; uma imagem possui quatro quadrantes (Q1,Q2,Q3 e Q4) nessa imagem o quadrante Q3 possui 10% de sua área coberta por nuvens, o que na imagem geral representa pouco e não está sob a área do município.

O próximo passo foi a composição colorida das bandas das imagens de satélite, atribuindo-se cores a cada banda Utilizamos para isso o programa SPRING 5.0 (INPE). Em seguida foi realizado um cruzamento de todos os dados e informações levantadas anteriormente com as imagens de satélite, criando assim um banco de dados das áreas de estudo. Com esse banco de dados em mãos e com as informações levantadas através de pesquisas de campo deu-se início a uma análise buscando encontrar as paisagens-indicadoras. Como o monitoramento de toda a área de estudo é um trabalho grande demais para uma pessoa ou até mesmo um grupo de estudo, foi separado em especial algumas áreas de observação significativas para o trabalho, onde as transformações ocorridas nelas refletiriam as transformações de áreas maiores que possuíssem a mesma dinâmica de evolução. Partindo da identificação e georreferenciamento dessas áreas, que serviram de indicadores de desenvolvimento sustentável, essas áreas foram marcadas nas imagens de satélite para serem constantemente acompanhadas por satélite. Dessa forma foram chamadas de *observatórios de campo*. Quanto maior a quantidade de *observatórios de campo* e o tempo de acompanhamento de sua evolução, mais

confiável será o prognóstico.

O banco de dados das informações geográficas é de grande utilidade para esse tipo de trabalho, porque ele sintetiza sobre uma única imagem todas as informações dos elementos geográficos do território, tanto naturais quanto sociais. De posse dessas informações é possível criar mapas temáticos e outros produtos como gráficos e tabelas, a fim de representar essas informações de forma que venha a facilitar a interpretação do território.

FLUXOGRAMA DAS ETAPAS SEGUIDAS NA PESQUISA

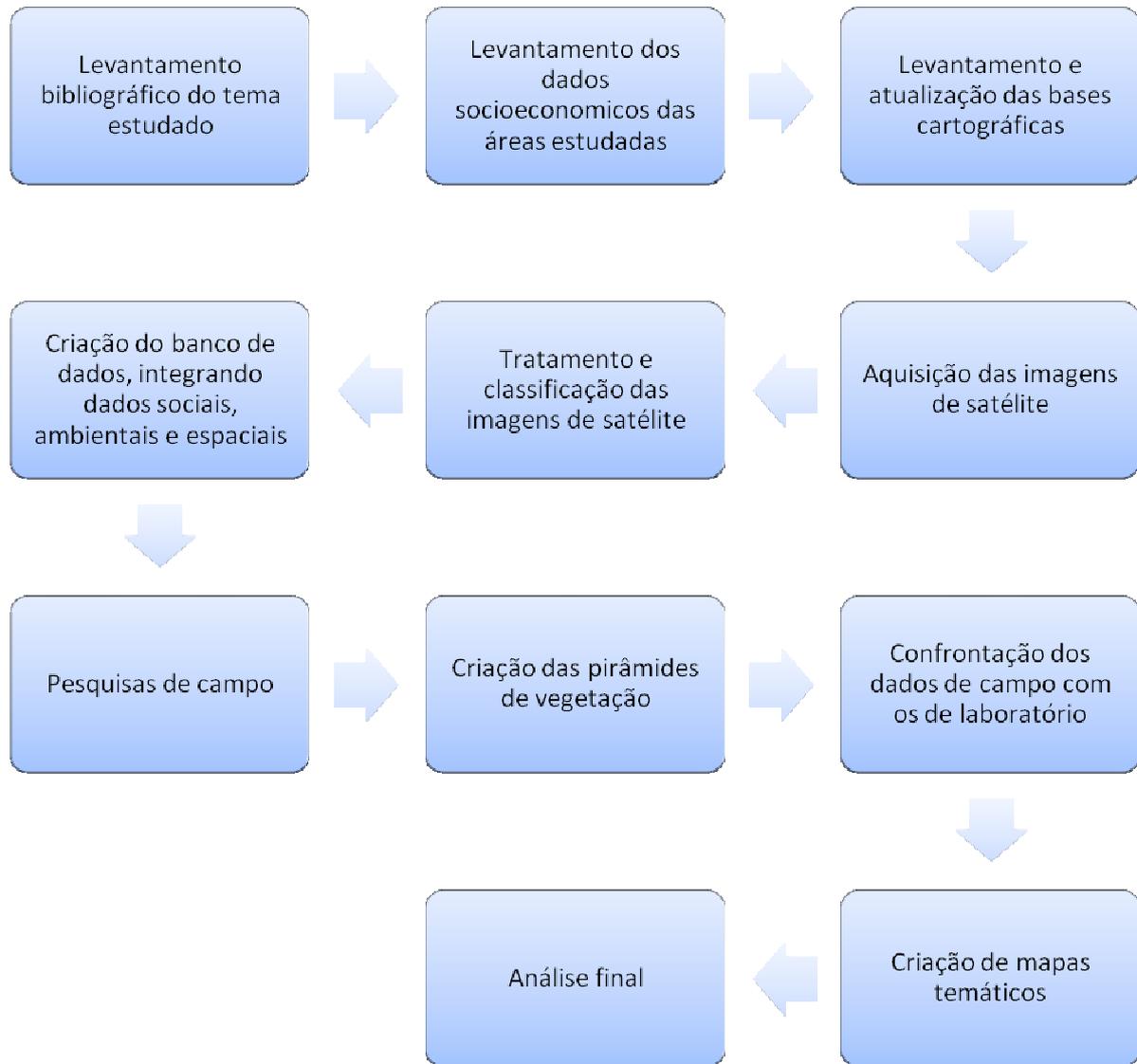


Figura 3: Fluxograma das etapas seguidas na pesquisa. Fonte: Matheus Ribeiro, 2008

5 ABORDAGEM TEÓRICO METODOLÓGICO

Os conceitos e as noções aqui trabalhadas se prestam como uma ferramenta de estudo, os conceitos serão relatados de forma breve nesse capítulo, pois serão aprofundados no decorrer do trabalho, quando colocados em prática. A escolha de trabalhar com o modelo de análise de Claude e Georges Bertrand, o GTP – Geossistema – Território – Paisagem -, foi por ser essa uma proposta de modelo de análise híbrido, que integra a análise natural e social a partir da paisagem. Aplicado na Espanha e em outros países da Europa, este modelo propõe colocarmos o meio ambiente no centro da análise ambiental, o que vem ao encontro e auxilia uma das mais atuais e maiores preocupações da sociedade, ou, melhor dizendo, da humanidade, o desenvolvimento sustentável. Não que este seja o único modelo, ou que seja esse melhor ou pior que os outros, como aponta Popper:

"Não importa quantos cisnes brancos você veja ao longo da vida. Isso nunca lhe dará a certeza de que cisnes negros não existem".

(KARL POPPER)

Ou seja, o fato de trabalhar durante toda a dissertação com este modelo, não significa que não existam outros para analisar o meio ambiente a partir de uma proposta multidisciplinar.

A busca durante a dissertação não é de estar sempre tentando provar a eficácia do modelo, mas sim, de estar sempre tentando entendê-la, questionando-a em cada ponto, a fim de testar o modelo GTP e descobrir todas as suas possíveis aplicações na análise ambiental, para que assim possa não apenas olhar, mas ver o meio ambiente, da forma mais completa possível. O sentido dessa opção pelo modelo GTP é testar a validade e pertinência do mesmo como um guia para compreender o meio ambiente e as conexões entre seus elementos de forma sistêmica. Não buscamos apenas conhecer o método, existe diferença entre conhecer o caminho e, percorrer o caminho. O caminho se faz caminhando.

5.1 O Geossistema

Descrever os elementos naturais e humanos de uma paisagem considerando-os um conjunto geográfico, com sua estrutura e funcionamento, foi essa a idéia de S. B. Sochava quando utilizou pela primeira vez o termo *geossistema* em 1960.

O geossistema é uma abordagem geográfica da *teoria geral dos sistemas* (teoria desenvolvida pelo biólogo Ludwing von Bertalanffy, a partir de 1950, busca avaliar a organização como um todo e não somente em departamentos ou setores separados) e os elementos geográficos como clima, solo, vegetação, relevo, homem são analisados em conjunto, buscando assim a inter-relação desses elementos, ou seja, entender o seu funcionamento. Ele surge como uma opção geográfica ao conceito unívoco de ecossistema; sendo o geossistema mais amplo, já que não foca sua análise somente nos elementos bióticos como faz o ecossistema, por possuir uma escala de análise delimitada, unidade espacial, o geossistema é um conceito territorial, pois carregado de história.

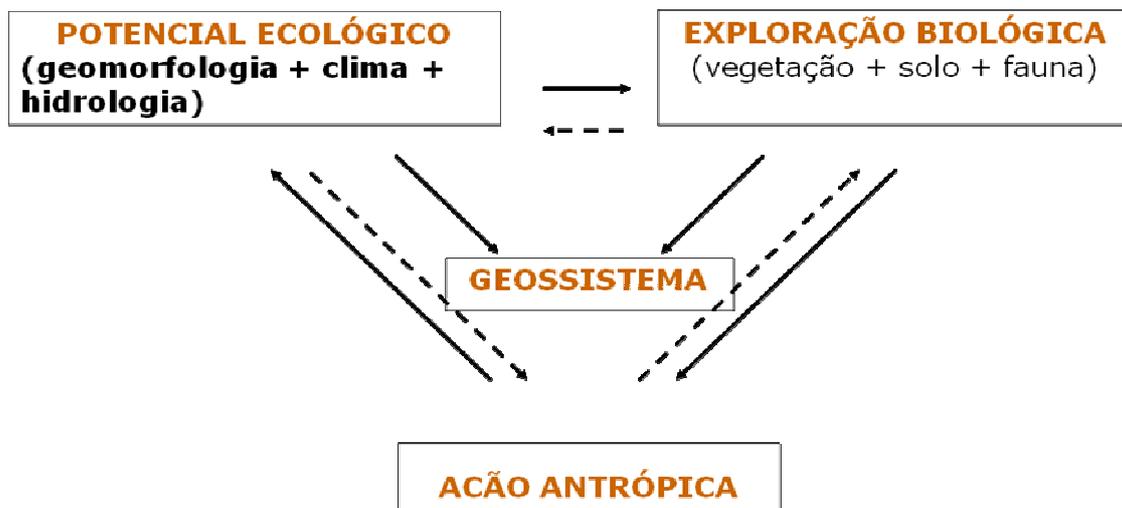


Figura 5: Organização do Geossistema (BERTRAND, 2007)

O geossistema é constituído por três subsistemas: potencial ecológico, exploração biológica e ação antrópica.

O potencial ecológico é a base “física” de sustentação da exploração biológica. A ação antrópica quando altera um desses dois subsistemas, altera, na verdade a estrutura e o funcionamento do conjunto, pois estes três subsistemas têm relações dialéticas entre si, ou seja, a alteração em um deles

provoca uma reação em cadeia, a ordem inversa das ações também pode ocorrer de forma indireta. O geossistema engloba essas ações sob os elementos geográficos.

Desses derivam outros componentes como: solo e vegetação. No ponto de partida para a análise do geossistema são utilizados somente os componentes gerais. Do contrário, se a análise tivesse como ponto de partida os elementos secundários, estaríamos realizando uma análise setorizada e não sistêmica, uma vez que estaríamos deixando de lado os outros componentes do sistema.

O geossistema possui também uma estrutura, a fim de facilitar sua análise, que é definida pela distribuição dos fenômenos internos do geossistema de forma horizontal: (a) geótopo – corresponde a biótipos com característica diferentes das encontradas no geossistema ou geofácies onde se encontra, é a menor unidade geográfica homogênea definida no terreno (b) geofácies - que corresponde a homogeneidades fisionômicas com uma mesma fase de evolução, ou seja, um “estado” que é alterado no decorrer do tempo, um geofácies pode incluir um ou mais geohorizontes; (c) geocomplexo – uma escala maior constituída pela concentração de geossistemas. E de forma vertical, os geohorizontes: são os elementos do sistema dispostos em camadas horizontais, como massa de ar, camada de umidade ou de temperaturas diferentes, onde um geohorizonte se diferencia do geohorizonte superior e inferior, cada geohorizonte é caracterizado pela sua forma, massa e energia).

5.2 O Território

É no território onde as relações ou, algumas vezes, o choque entre social e natural, se materializam, As relações entre sociedade e natureza se plasman no território através de sua distribuição e localização, o que podemos chamar de territorialização. É indiscutível a necessidade do território para se discutir a sociedade, porque este mesmo possui o papel de palco e ator na transformação da sociedade.

Segundo Raffestin, 1993:

É essencial compreender bem que o espaço é anterior ao território. O território se forma a partir do espaço, é o resultado de uma ação conduzida por um ator sintagmático (ator que

realiza um programa) em qualquer nível. Ao se apropriar de um espaço, concreta ou abstratamente [...] o ator "territorializa" o espaço. (RAFFESTIN, 1993, p. 143).

A ação da sociedade no espaço é que cria o território, o espaço não é o território, mas um é parte intrínseca do outro. Raffestin enfatiza também as relações de poder que vêm a formar o território, formando assim um território nação, onde se territorializa uma sociedade.

5.3 A Paisagem na Geografia

O estudo da paisagem na geografia começa primeiramente pela análise naturalista, precedida por Alexandre Von Humboldt (1769-1859) deixando de lado sua representação da percepção, ainda que os geógrafos fossem sensíveis às qualidades estéticas das paisagens.

Após a institucionalização da geografia como disciplina universitária (fim do século XIX) a abordagem da paisagem passa a ser formalizada, sendo a ciência geográfica definida como estudo das paisagens, por geógrafos alemães como Alfred Hettner (1859-1941), Siegfried Passarge (1867-1958) e Otto Schlüter (1872-1952).

Paul Vidal do Blache (1845-1918) define na França que os estudos regionais passariam primeiro pela observação direta das paisagens.

Nos Estados Unidos, Carl Otwin Sauer (1889-1975) define o estudo das paisagens como a relação entre homem e meio ambiente a partir do estudo da cultura.

Na França a partir da década de 1960, especialistas em geografia física (biogeografia especificamente) Georges Bertrand, Gabriel Rougerie, colocam uma nova questão no estudo da paisagem que é a integração da percepção dos atores da paisagem.

Thierry Brossard e Jean Claude Wieber (escola de Besançon) partem da mesma abordagem biogeográfica e desenvolvem a cartografia da paisagem. Armand Frémont reafirma a identidade e sensibilidade da paisagem e Augustin Berque destaca a cultura como a consciência humana da paisagem.

Na ex-URSS a "ciência da paisagem" (Landschaftovedenie) privilegia o estudo estritamente natural, a noção de "Complexo Natural Territorial" de V. Dokoutchaev (1846-1903). A partir da primeira metade do século XX, V.B.

Sochava adota uma abordagem sistêmica, o geossistema (1960).

Com a ruptura entre a geografia física e geografia humana e o anulamento da geografia regional, ocorre o abandono da paisagem. Uma vez que essa se localiza justamente no encontro das duas geografias. O retorno à paisagem passa a ser então um retorno à própria geografia, compor uma paisagem é recompor uma geografia (BERTRAND, 1996).

A paisagem, ao mesmo tempo é uma ponte entre a análise natural e social, é também tema de grande discórdia. A paisagem é polissêmica, ou seja, é natural, social, econômica, cultural.

A paisagem é uma noção, ambígua, uma vez que a palavra pode ser utilizada tanto para definir o fenômeno e a sua representação; a paisagem é sujeito e objeto, material e ideal ao mesmo tempo. Uma casa apesar de ser materializada na paisagem, possui também uma conotação ideal, um significado escrito por baixo daquilo que se vê.

Para que se analise a paisagem é necessário, sair da monografia⁷ e caminhar rumo a um estudo de sistema, a análise setorizada é útil para compreender a paisagem, mas é incompleta. Deve-se analisar três aspectos da paisagem:

- os atores da paisagem, individuais ou coletivos, que intervêm diferentemente na paisagem, do simples passante ao construtor;
- os locais, que correspondem à análise socioeconômica e geossistêmica do território, com uma atenção particular concedida aos diferentes zoneamentos;
- o tempo, por uma lado situa a paisagem no tempo mais longo da história, que, por outro lado, também se situa nos ritmos sazonais, bioecológicos (fenológicos) ou socioculturais (calendários) que periodizam as representações das paisagens. (BERTRAND, 1996)

Toda paisagem é formada por sistemas (ciclo da água, circulação do ar, atividades micro e macro biológicas) ocultos aos olhos não treinados para vê-los. Sistemas que possuem em sua essência, como em toda natureza, uma hierarquia definida pela predominância, relevância de um elemento em relação

⁷ Os estudos de monografia criticado por Georges e Claude BERTRAND remente aos estudos onde primeiro é feita uma descrição dos elementos naturais de uma área de estudo, depois uma caracterização da sociedade, e por último uma conclusão que não fazia uma amarração entre os dois elementos, era apenas descritiva.

aos demais, como por exemplo, o ciclo da água na natureza, ou o ciclo do oxigênio. Podemos então, definir na paisagem sistemas dominadores e sistemas dominados, ou então, sistemas e subsistemas.

A paisagem reflete a sociedade, o território está na paisagem. A paisagem-território é o meio ambiente no olhar dos homens, artificializada pela sociedade. Por meio dessa paisagem-território, trazendo elementos e métodos da análise da paisagem e seus prognósticos para as discussões de gestão do território é que podemos alcançar o desenvolvimento do território.

As paisagens registram também marcas deixadas pela natureza e pela sociedade, casas abandonadas em uma zona rural, por exemplo, podem indicar que aquela já foi uma área ocupada e que por motivos sociais, econômicos, culturais etc. a população foi expulsa. Através dessas marcas podemos fazer prognósticos de como essa paisagem se comportará no decorrer do tempo. Com base nisso, questionamos se as paisagens podem ser indicadoras de sustentabilidade.

No entanto a paisagem não é um conceito construído por cientistas, mas sim uma noção usada por todas as pessoas. E em cada país recebe uma denominação, que contribui para o entendimento do seu próprio significado. Na Alemanha é a *landschaft*, em inglês é *landscape*, em espanhol é *paisaje*, em francês a *paysage*, e no Brasil a paisagem.

Neste trabalho faremos uso da conceituação feita por Bertrand (2007) sobre paisagem, e na qual encontramos grande apoio:

“A paisagem é o reflexo e a marca impressa da sociedade dos homens na natureza. Ela faz parte de nós mesmos. Como um espelho, ela nos reflete. Ao mesmo tempo, ferramenta e cenário. Como nós e conosco, ela evolui, móvel e frágil. Nem estática, nem condenada. Precisamos fazê-la viver, pois nenhum homem, nenhuma sociedade, pode viver sem território, sem identidade, sem paisagem.” (Página 263)

De forma geral, em qualquer língua, a paisagem tem importante papel na ordenação do território. Ela pode não definir o território, mas o representa, pois

apresenta uma identidade pessoal, uma identificação patrimonial e cultural construída pela história do território.

Atualmente, vivemos na civilização da imagem, com um mundo concreto e um mundo digital. Nesse sentido, a paisagem é a representação material das relações, das idéias mentais. A memória viva da paisagem pode ser observada através de imagens como livros, músicas, pinturas, fotografias.

Assim, a paisagem não é apenas uma descrição e explicação do território, é toda uma problemática que envolve os conhecimentos interdisciplinares. É uma noção que envolve conceitos e habilidades da geografia, da biologia, da história, de engenharias, da economia.

Há na paisagem uma dificuldade concreta entre a dimensão material e a dimensão sensível (de representações), e todo estudo, seja ele em qualquer das disciplinas já citadas, é uma dialética entre as duas dimensões. A dimensão sensível é constituída por elementos materiais, que vivemos através dos cinco sentidos.

Cada paisagem é uma percepção, e conseqüentemente uma formação individual. Para Bertrand (2007) a paisagem território é uma paisagem “*iceberg*”, pois a ponta é o que se vê, no entanto, há o que está submerso e que os olhos não vêem, tais características necessitam de análise para serem identificados, caracterizados e classificados.

5.4 O Sistema GTP

Do processo evolutivo do que é a paisagem na ciência geográfica, resultou o sistema GTP, que também passou por um processo de evolução acompanhando a experiência de seu desenvolvedor. Mas ainda não definida, por ser esse, um modelo dinâmico e uma idéia “inacabada”, que passa por uma constante evolução, que está lançada à comunidade científica para ser testada, a fim de ser melhorada. O diagrama abaixo extraído de BERTRAND (2007), pág 299, mostra o processo de análise do Sistema GPT:

O SISTEMA GTP

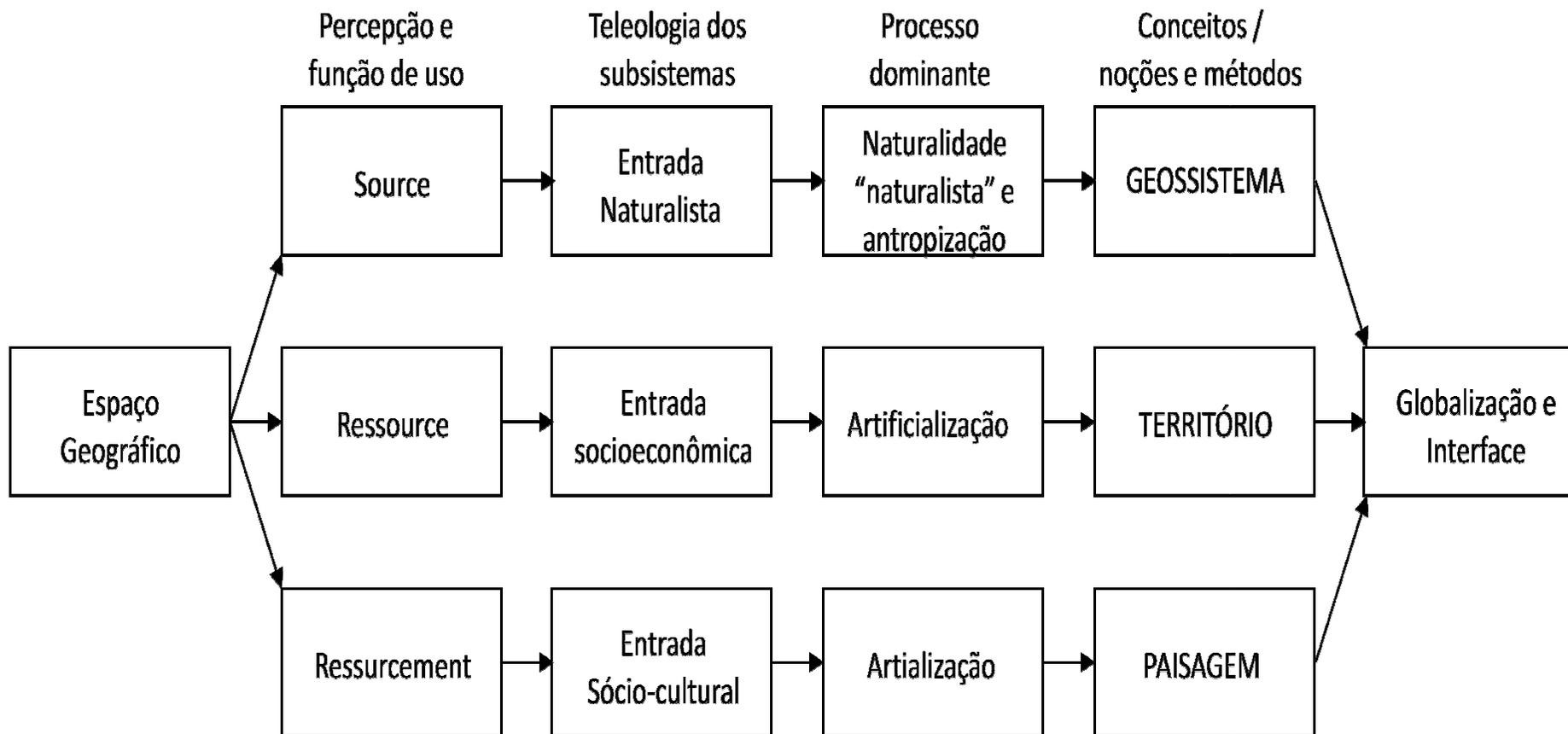


Figura 6: Organograma proposto por Claude e G. Bertrand, mostrando as etapas de estudo do GTP (BERTRAND, 2007), pág.299

O sistema GTP (geossistema, território e paisagem) proposto por Claude e Georges BERTRAND (início da década de 1990) vem para se somar aos métodos da geografia e não para substituí-los, uma vez que este integra três abordagens de análise já existentes, constituindo assim três entradas (como seus autores afirmam, três olhares) para o estudo das interações dos elementos geográficos.

Uma entrada naturalista, outra socioeconômica e uma terceira sócio-cultural, quebrando com a idéia atual de uma geografia setorizada. Por exemplo, utilizando um espaço geográfico para exemplificar de forma genérica como se aplica o modelo GTP, vamos utilizar para isso uma cidade hipotética, localizada às margens de um lago.

Partindo do elemento natural em questão, o lago, esse que possui várias funções de uso, ele é a fonte (*Source*) à medida que possui um potencial não explorado (a água), essa é uma *entrada naturalista*, uma vez que entramos na análise com base em dados como vazão e temperatura da água, ou seja, uma *entrada naturalista*, consideramos os impactos que podem ser causados pelos habitantes dessa cidade no lago através da antropização, esse se daria por um *processo* utilizando para essa análise as ferramentas fornecidas pelo *GEOSSISTEMA* como um *método*.

O lago também é um recurso (*resource*) na medida em que passamos a explorar suas potencialidades por uma *entrada socioeconômica*, construindo nesse lago pontes, sistema de captação de água, estaleiros para barcos de pesca, isso seria a *Artificialização* do lago, esse lago possui um valor econômico para a sociedade, estudando então a forma como a sociedade se plasma nesse *TERRITÓRIO* que é o *conceito* para entender essa entrada.

Esse mesmo lago possui um significado, um valor para a sociedade que dele se utiliza, construindo assim uma identidade (*Ressourcement*), essa identidade aparece na cultura dessa sociedade que é a nossa *entrada sócio-cultural* através das suas expressões como arte, música, poesia, habitação e costumes se dá a *Artialização*, esse conjunto de códigos e significados se reflete na *PAISAGEM* como uma noção, pois para cada um terá um significado diferente. Nota-se que em toda a análise o elemento foi sempre o mesmo, o lago, o que se alterou foi o enfoque nele dado. Isso constitui uma *ANÁLISE GLOBAL*

(Globalização e Interface).

O Sistema GTP mostra que, como seu autor afirma, que não veio para anular o que já se tinha na geografia, mas sim para somar e integrar, pois em uma única análise engloba as diversas entradas possíveis para se explicar o elemento em questão, sem se utilizar da dicotomia geografia física e humana.

5.5 O método de CLAUDE e GEORGES BERTRAND, teoria e prática.

Desde a sistematização da Geografia como disciplina (final do século XIX) questões sobre qual o melhor método a ser adotado para o estudo do território, a escala de análise e a forma como se deve colocar em prática a ciência, essas discussões vêm ocupando destaque na geografia. Afinal, existe o melhor método? Existe uma escala de análise perfeita para todos os territórios?

Em meio a uma crescente separação entre a geografia humana e física, e de uma geografia cada vez mais especializada em diferentes áreas, com a epistemologia cada vez mais esquecida, o método e a teoria distante da prática, Claude e Georges BERTRAND propõem um método integrador entre o geossistema (entrada naturalista), o território (entrada socioeconômica) e a paisagem (entrada sócio-cultural) criando assim uma ponte entre a dicotomia geográfica, chamado de GTP (Geossistema-Território-Paisagem). Um método que segundo eles não veio para substituir o que já existia. Tanto que ele trata de conceitos já existentes, mas reorganizados de maneira que a aplicação de cada um completa o outro.

Eles não nos entregam uma receita pronta de aplicação desse método, o que a primeira vista pode parecer vago e de difícil aplicação, mas que na realidade é justamente o contrário, já que o que ele propõe é uma nova visão de como a epistemologia é aplicada, mostrando que os conceitos e noções trabalhados a muito tempo na geografia podem ser trabalhados ao mesmo tempo, dando assim uma abordagem rejeitada por muitos geógrafos, a abordagem sistêmica, que se dá pelas seguintes fases, primeiro passa por uma reflexão epistemológica, seguida de uma teoria aplicada a prática e, por fim, o método combinado à tecnologia. Isso se dá a partir de um modelo sistêmico que respeita a diversidade e a interatividade do meio ambiente geográfico; fazendo isso a partir de três entradas diferentes (três conceitos ou noções) diferente dos

tradicionais métodos que trabalham apenas um conceito. Essas três entradas diferentes possibilitam uma análise espaço-temporal de três dimensões diferentes, com uma completando a outra. Sua prática se dá pela análise de um mesmo conjunto geográfico aplicando simultaneamente essas três entradas:

- Entrada naturalista: trabalhada a partir do conceito de Geossistema, onde se analisa a estrutura e funcionalmente biofísico, é o que os autores chamam de *Source* (fonte);
- Entrada socioeconômica: analisada a partir do conceito de Território que permite analisar as repercussões da organização e dos funcionamentos sociais e econômicos sobre o espaço considerado (Claude e G. BERTRAND, 2007) chamada pelos autores de *Ressource* (recurso);
- Entrada sócio-cultural: que se dá a partir da noção de paisagem, estudada a partir do processo de artialização da paisagem, chamada pelos autores de *Ressourcement* (identidade).

Afirmar que um método é perfeito e uma escala de análise é perfeita para os estudos de todos os territórios é limitar a Geografia, cada território tem a sua particularidade; não existe um território igual ao outro, logo não existe um único método ou escala que abarca todos os territórios. Até mesmo os métodos e as escalas se dobram diante da diversidade dos territórios, sendo que mesmo que sejam estabelecidos em convenções, quando colocados em prática sempre necessitam de adaptações para que possam ser aplicados.

Bertrand afirma que a paisagem é polissêmica (possui vários sentidos, vários olhares) isso em referência a Michel Serres, esse que por sua vez ilustra a Ciência como o navegar por um rio (entenda o rio como o objeto de estudo de uma ciência), onde estamos sempre tentando buscar sua fonte (nascente); cada disciplina teria então uma fonte (La Legende des Sciences, um filme de Robert Pansard Besson, 1996) para alcançá-la é preciso navegar de um rio a outro, passando por entroncamentos e escolhendo o melhor rio a se navegar em direção à montante, em determinado momento será preciso trocar de barco (entenda barco como método), pois em rios menores, barcos grandes demais não navegam. Para se navegador é necessário então o bom senso de saber a

hora certa a trocar de barco, é essencial também um olhar treinado para observar o rio, pois o mesmo rio pode ser visto com diferentes olhares, pois a pessoa no barco enxerga o rio de maneira diferente de alguém que está sobrevoando o rio com um avião, por exemplo; isso demonstra a noção de que o objeto a ser estudado muda conforme a escala em que é observado. Ou seja, não existe um método único ou uma escala única para todos os territórios.

Nesse ponto o sistema GTP se torna útil, pois não nos é passado uma lista de tarefa a se seguir para a sua aplicação, mas ele nos oferece a maneira como devemos observar o território, as ferramentas, as tarefas e as etapas que deve se seguir é por nossa conta, isso conforme as dificuldades e facilidades de se estudar um determinado território exige, mas a abordagem deve ser sempre a mesma, a abordagem sistêmica.

5.6 O desenvolvimento sustentável

O século XX foi palco de grandes transformações na sociedade motivadas por um ator principal, o desenvolvimento tecnológico, a busca por esse desenvolvimento tecnológico que leva o homem a criar novas formas de apropriação do espaço, como novas fontes de energia, novas aplicações para o uso de materiais encontrados na natureza.

As questões ambientais nunca foram tão discutidas como agora, pela mídia e em geral. A preocupação em preservar os recursos naturais está na consciência de muitos. Relato de um assentado do MST no município de Euclides da Cunha Paulista-SP “Se eu não plantar as árvores hoje, meus netos nunca irão conhecer um pau-brasil ou um ipê”.

Pesquisa do Ministério da Educação revela que brasileiros se interessam mais por notícias científicas na mídia do que por qualquer outro assunto. Nesse contexto pretendemos abordar a questão do desenvolvimento sustentável a partir da noção de paisagem.

A definição mais aceita para o desenvolvimento sustentável é a de

um desenvolvimento capaz de suprir as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade de atender as necessidades das futuras gerações. É o desenvolvimento que não esgota os recursos para o futuro (WWF – Brasil. www.wwf.org.br – site consultado em março de 2007).

Essa definição surgiu na Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, criada nas Nações Unidas (WWF – Brasil. www.wwf.org.br – site consultado em março de 2007) para discutir e propor meios de harmonizar dois objetivos: O desenvolvimento econômico e a conservação ambiental.

Para ser alcançado, o desenvolvimento sustentável depende de planejamento e do reconhecimento de que os recursos naturais são finitos. Esse conceito representou uma nova forma de desenvolvimento econômico, que leva em conta o meio ambiente.

Os modelos de desenvolvimento precisam mudar, desenvolvimento é diferente de crescimento.

6 AS ÁREAS DE ESTUDO

A localização está na base da geografia assim como os números na base da matemática

No início do século XX Vidal de La Blache, o fundador da escola geográfica francesa, definia nossa disciplina como sendo "a ciência dos locais" (DOLFUSS, 1972, pág. 18). É por meio da localização que podemos avaliar as relações que os elementos geográficos mantêm entre si no espaço, assim estaremos "geografizando" o estudo.

A descrição das áreas de estudo na dissertação se baseia nas noções apresentadas por DOLFUSS (1972) para definição de áreas de estudo que são: a *localização*; o *sítio* e a *posição*. Sendo:

- localização: indicação do local onde a área de estudo está inserida no espaço; consiste nas coordenadas geodésicas (latitude, longitude e altitude);
- sítio: representa o receptáculo territorial de um elemento do espaço (DOLFUSS, pág. 18);
- posição: depende do sistema de relações que o elemento mantêm com outros elementos, estejam estes próximos ou distantes (DOLFUSS, pág. 18).

Dessa maneira a descrição das áreas de estudos parte de uma análise global até chegar a análise local. Por exemplo, o Estado do Paraná tem sua localização que está entre os meridianos 46°W e 56W de longitude e os paralelos 22°S e 27°S de latitude; inseridos na ZONA -22 do globo segundo a Projeção Universal Transversal de Mercator; com altitudes que variam de 0 m (Oceano Atlântico) a 1922 m (Pico Paraná, entre os municípios de Antonina e Campina Grande do Sul).

Possui uma posição: situada na Região Sul do Brasil, a sudoeste do Estado de São Paulo (Região Sudeste) e a sudeste do estado de Mato Grosso do Sul (Região Centro-oeste) tendo como limites naturais os rios Paranapanema e Paraná, respectivamente; a oeste, o estado do Paraná faz fronteira com o Paraguai.; A leste, tem como limite o Oceano Atlântico e ao sul o estado de Santa Catarina.

Constitui o sítio do estado do Paraná: uma superfície de 199.314 km²; constituída por uma estreita faixa de planície litoral; serras que vão de leste a sudeste - formando a borda leste dos planaltos da bacia sedimentar do Paraná -. Com um relevo levemente ondulado com fortes elevações na Serra do Mar; e clima definido pela transição de duas zonas - tropical e subtropical -, delimitadas pelo Trópico de Capricórnio que corta o estado.

A população, segundo o Censo do IBGE de 2007, é de 10.155.274 pessoas, com predominância da etnia branca (77,24%).

Como pode ser notada a definição de sítio e posição não requer uma escala determinada e as duas noções são complementares. Para a definição da posição foram utilizadas como referência elementos de limites políticos, mas nada impede que possam ser utilizados elementos naturais, o mesmo vale para a definição do sítio.

A análise do espaço geográfico deve ter como objetivo a correlação entre os elementos do sítio e da posição que levam à classificação desses e das funções atribuídas a eles que venham a justificar sua localização.

Para completar ainda mais a idéia de sistemas, a dissertação não estará dividida em tópicos como solo, vegetação, relevo etc., Esta opção pode, no primeiro momento, causar um pouco de desconforto na leitura, mas isso foi propositalmente, pensando em adotar uma abordagem sistêmica também na forma de escrita do trabalho, onde os elementos são relacionados e discutidos em conjunto, um interagindo com o outro, ou seja, numa abordagem que contempla a complexidade.

6.1 O município de Jauru-MT

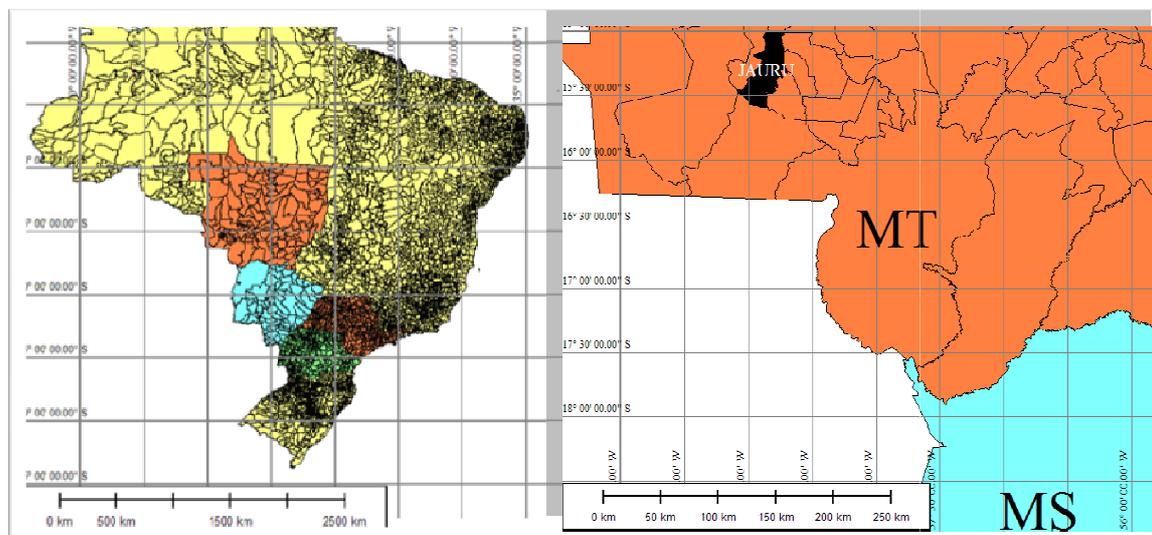


Figura 7: Mapa de localização do município. Fonte: Base digital IBGE

Localizado no Brasil, no estado do Mato Grosso, encontra-se entre as latitudes $15^{\circ} 00' 16.37''\text{S}$ e $15^{\circ} 36' 08.54''\text{S}$ e as longitudes $58^{\circ} 41' 45.63''\text{W}$ e $58^{\circ} 59' 00.44''\text{W}$, com altitude mínima de 196.33m e máxima de 606.86m (margem de erro de 10 metros).

Posicionado no médio vale do rio Jauru que nasce na Chapada dos Parecis e desemboca no rio Paraguai, entre as serras das Araras e de Santa Bárbara, no sentido sul da Chapada dos Parecis e no sentido norte do Pantanal Mato-grossense. Segundo a Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral (SEPLAN, MAPA DE UNIDADES NATURAIS DO ESTADO DO MATO GROSSO, 2007) compreende a unidade natural da *Depressão do Alto Guaporé, no Domínio Savânico, sob Clima Tropical Continental* (Região VIII) *Conjunto de Rampas Colinosas* (Região VIII.1c). Essa unidade possui uma sutil diminuição da precipitação anual, variando entre 1600 a 1800 mm, e temperaturas máximas anuais entre 29°C e 32°C . Geologicamente, possui formações pré-cambrianas de rochas ígneas e metamórficas, que dão origem aos solos argilosos, e do quaternário; em sua parte superior a unidade é bem falhada, com relevo ondulado e, por conta desse fator, há o predomínio de argissolos; nas regiões de maior altitude ocorre a presença de neossolos litólicos por conta da declividade acentuada.

O município apresenta uma situação pouco favorável devido ao relevo, uma vez que não se encontra em topo de chapada, o relevo é mais acidentado, com rochas ígneas e metamórficas e com vários rios; com isso o uso do solo passa a ser dominante a pecuária e não agricultura (muito mais rentável na região). Por outro lado a quantidade de rios é explorada para a geração de energia, por meio de barragens, possuindo o município duas barragens, uma linha de transmissão de energia elétrica que varia de 230 a 450 kv (tensão) e um projeto de construção de mais uma linha de mesma tensão. É cortado por três rodovias a MT 247, MT 248 e a MT 388 (não pavimentadas) o que facilita o fluxo de pessoas e produtos. Fluxo esse já tradicional na história de Jauru, já que no passado o rio Jauru onde o município está localizando servia de transporte para a capital da antiga Capitania de Mato Grosso. O conhecimento desse território data do século XVI, quando espanhóis chegaram devido a incursões por terras demarcadas pelo Tratado de Tordesilhas; esse território era habitado por três tribos indígenas, os nambikiwara, os paresi e os bororo; Atualmente são encontrados sítios arqueológicos de antigas plantações dessas tribos (solo preparado para o plantio com cerâmica e machados de madeira). A partir de 1954 começou a ser povoado por famílias vindas dos estados de São Paulo, Paraná e Minas Gerais e somente em 1979 veio a se tornar município. Hoje Jauru conta com aproximadamente 10.774 habitantes (IBGE: contagem da população 2007) desses, 80.1% a 90% são alfabetizados (pessoas de 10 anos de idade ou mais).



Foto 1: Incisões fluviais em superfície neogênica, cujo processo erosivo foi acelerado após desmatamento. Junto à sede da fazenda Guapé, município de Jauru. Coordenadas UTM: 0283362 e 8335211 – Altitude: 571 Sentido da foto: SW-NE

6.2 O município de Euclides da Cunha Paulista-SP

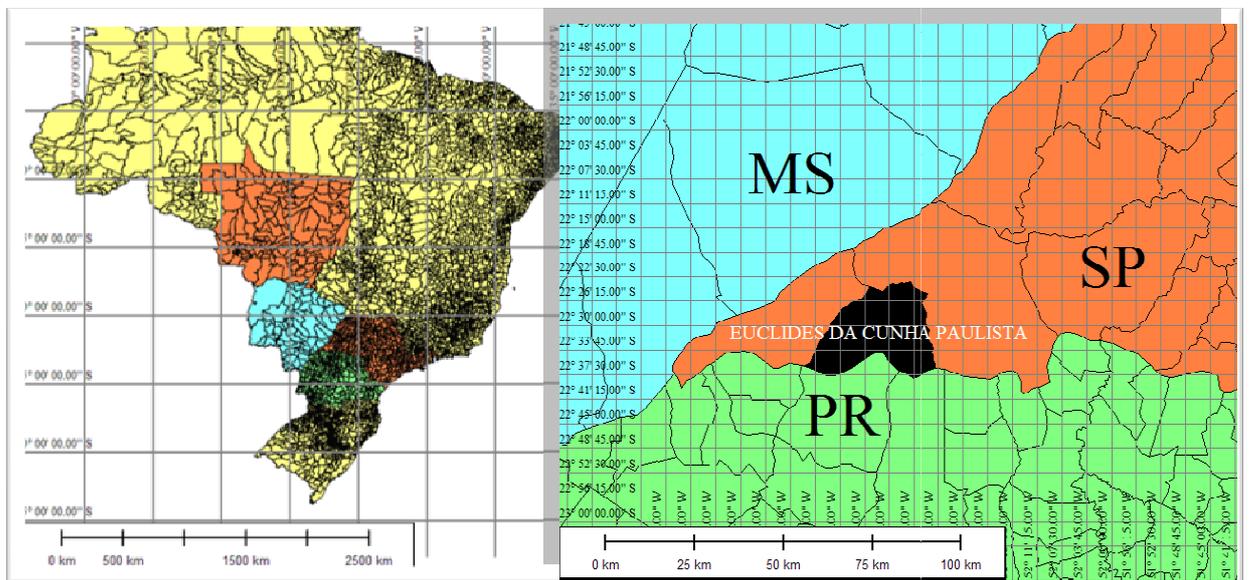


Figura 8: Mapa de localização do município Fonte: Base digital IBGE

Localizado no Brasil, no estado de São Paulo, encontra-se entre as latitudes $22^{\circ} 23' 01.23''\text{S}$ e $22^{\circ} 38' 04.56''\text{S}$ e as longitudes $52^{\circ} 26' 35.61''\text{W}$ e $52^{\circ} 46'$

47.56"W, com altitude mínima de 255m e máxima de 476.49m (margem de erro de 10 metros).

Posicionado à margem direita do rio Paranapanema e a montante da barragem da Usina Hidroelétrica de Rosana, em uma área conhecida como O Pontal do Paranapanema.

Situado em uma área de rochas sedimentares (arenitos) e latossolos podzólico, com um potencial agrícola regular (deficiência de nutrientes). A proximidade com os rios – Paranapanema e Paraná - concede ao município potencialidade hidro-energética, pesca, turismo, mas que são pouco exploradas. Sua colonização data da década de 1960 com a chegada da Companhia Camargo Correa. Tornou-se município em janeiro de 1990, desmembrando-se do município de Teodoro Sampaio, hoje conta com aproximadamente 9.923 habitantes (IBGE: contagem da população 2007), desses de 80.1% a 90% são alfabetizados (pessoas de 10 anos de idade ou mais) e aproximadamente 2.000 famílias estão em assentamentos rurais. Sobre as redes de transporte a mudança mais significativa foi entre os anos de 1964 a 2003 com a expansão ferroviária.

7 O USO DAS IMAGENS DE SATÉLITES NA INTERPRETAÇÃO DO TERRITÓRIO

As imagens satélites são uma ferramenta indispensável para a geografia, pois, permitem o acompanhamento das dinâmicas atmosféricas e na superfície terrestre. O mundo visto de cima pode facilitar o planejamento, coordenar a distribuição dos elementos, quantificar e qualificar a ocupação social e “natural”, pois essa visão permite a noção do todo, dos elementos geográficos. O sensoriamento remoto torna-se tão importante à geografia, quanto o microscópio para a biologia ou o telescópio para o astrônomo. Não cabe a geografia reivindicar essa ferramenta para si, mas cabe a ela dar novos usos a essa ferramenta.

Esse trabalho se presta a utilizar imagens de satélite LANDSAT TM 5 e LANDSAT ETM 7 como auxílio na interpretação do território.

7.1 O satélite LANDSAT TM.5

Desenvolvido pela NASA (National Aeronautics and Space Administration) em 1972, teve início com o lançamento do satélite ERTS-1 (Earth Resources Technology Satellite), que em 1975 veio a ser chamado de LANDSAT TM 5, criado para monitorar as feições da superfície terrestre a partir do espaço. Orbita 705 km de altitude, em uma órbita hélio-síncrona, ou seja, é uma órbita quase polar, o satélite viaja de pólo a pólo, mas se um observador estiver posicionado no sol, o satélite vai parecer estar fixo, para isso ele mantém uma inclinação de 98° em relação ao Equador. Dessa maneira o satélite sempre passará por um mesmo ponto na terra, todos os dias no mesmo horário, o que permite a coleta de dados por uma estação fixa na terra; essa captação dos dados do satélite ocorre todos os dias entre 9:30 e 10:00h (horário de Brasília). Cada cena captada pelo LANDSAT TM 5 cobre uma área de 185 X 185 Km, com uma resolução temporal de 16 dias, ou seja, após obter uma cena em um ponto da terra, Brasília-DF por exemplo, ele levará 16 dias para obter uma outra cena desse mesmo ponto. A obtenção da cena se dá por dois sensores acoplados ao satélite, (1) o MSS (Multispectral Scanner Subsystem) e (2) o TM (Thematic Mapper).

7.2 Imagens LANDSAT TM.5

Os satélites captam a energia emitida por objetos na superfície terrestre por meio de ondas eletromagnéticas. Ele transforma essa energia em dados imageados, traduzindo esses dados em *pixel* (*Picture e Element*, é a menor unidade visível de uma imagem digital, quanto maior o número de *pixels* melhor será a resolução da imagem) Uma imagem LANDSAT TM.5 possui uma resolução espacial de 30x30m, o que significa que, cada *pixel* representa uma área de 900m² da superfície, objetos menores que esse tamanho serão então aglutinados em uma única classe. O *pixel* armazena e representa as informações do objeto refletido por tonalidades que variam do preto (0) ao branco (255), uma imagem apresenta então até 256 tonalidades de cinza, quanto maior for a energia emitida por um objeto (reflectância) maior será o valor do *pixel*, como é apresentado na figura 10.

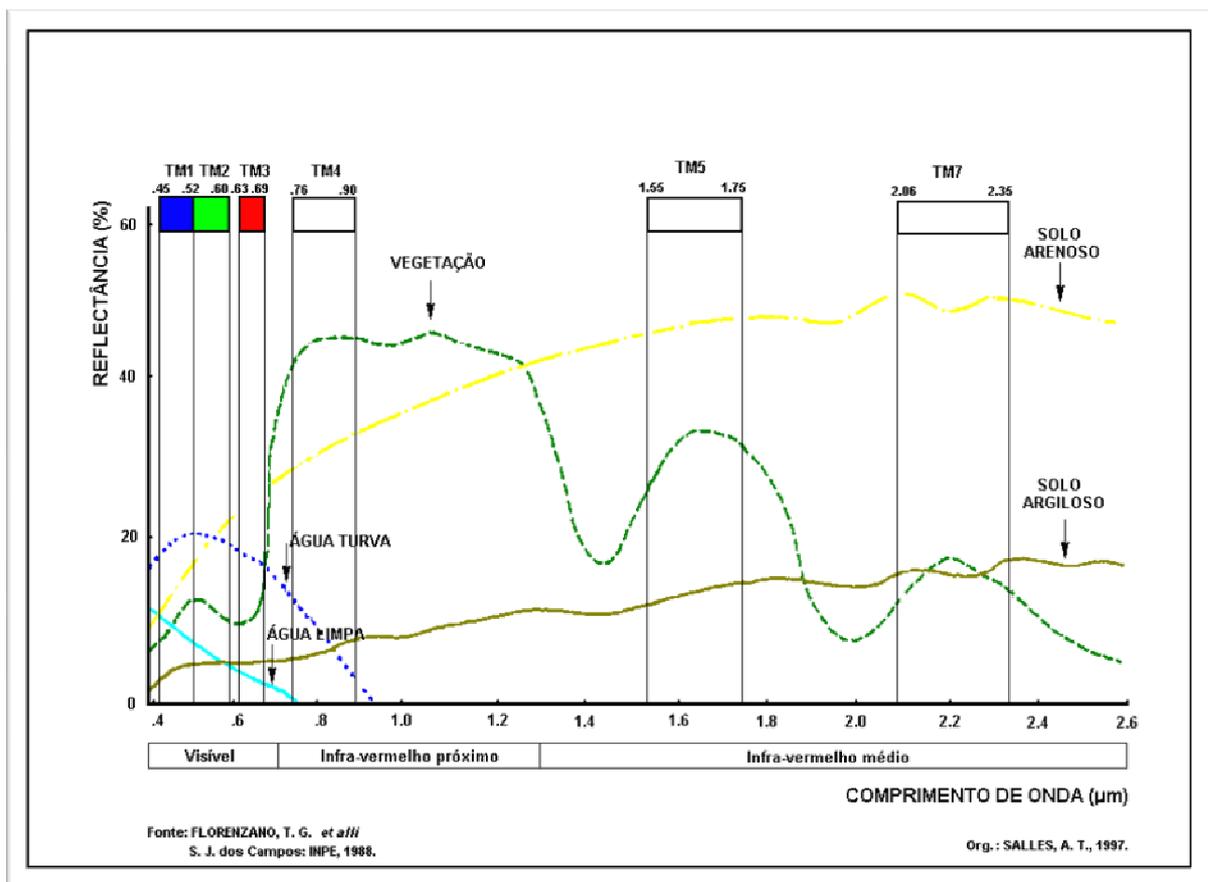


Figura 9: Valor da representação dos elementos em comprimento de onda, onde a sigla TM corresponde ao canal utilizado pelo satélite, quanto maior o grau de reflectância do elemento em um determinado canal, melhor será esse canal para representar o devido elemento na imagem se satélite.

Uma imagem de satélite é composta por canais, cada canal é responsável para captar a energia dos elementos em um determinado comprimento de onda, sendo assim existem canais que representam um elemento melhor do que o outro. Na figura 9 podemos ver que o elemento vegetação, tem o seu pico de reflectância (coluna vertical) no canal TM4, ou seja, esse canal representa o elemento vegetação melhor que o canal TM1 onde a reflectância desse elemento é menor. Esse conhecimento é essencial para a escolha dos canais a serem utilizados no trabalho.

Como segue a quadro 2 abaixo:

CANAL	FAIXA ESPECTRAL (mícrons)	PRINCIPAIS APLICAÇÕES
1	0,45 - 0,52	- mapeamento de águas costeiras - diferenciação entre solo e vegetação - estudo de sedimentos na água
2	0,52 - 0,60	- reflectância da vegetação verde sadia - mapeamento da vegetação
3	0,63 - 0,69	- absorção da clorofila - diferenciação de espécies vegetais - mapeamento geológico e geomorfológico
4	0,76 - 0,90	- levantamento de biomassa - delineamento de corpos d'água
5	1,35 - 1,75	- medidas de umidade da vegetação - diferenciação entre nuvens e neves - uso do solo
6	10,4 - 12,5	- mapeamento de estresse térmico em plantas - mapeamentos térmicos
7	2,08 - 2,35	- mapeamento hidrotermal

Quadro 2: Principais aplicações do sensor Thematic Mapper.

Fonte: <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>

A composição dos canais em uma imagem de satélite se faz pela sintetização de três canais, atribuindo a cada canal uma cor primária (vermelho, verde, azul), o que se chama de falsa cor, gerando assim uma imagem de satélite colorida. Com base em todas essas informações e tendo em visto o objetivo do estudo, foram escolhidos três canais, o canal 3, para a diferenciação de espécies vegetais, o canal 4, para o delineamentos de corpos d'água e geomorfologia e o canal 5, para a interpretação do uso do solo.

7.2.3 Pré-processamento das imagens

É o processamento inicial das imagens, trata das correções das distorções nas imagens:

- Correção radiométrica: devido a degradação dos sensores ao longo do tempo de uso, podem ocorrer diferenciações entre o raio eletromagnético obtido pelo *pixel* e o raio eletromagnético real do objeto refletido na superfície terrestre;
- Correção atmosférica: o raio eletromagnético faz dois trajetos (Figura 10), um do Sol ao objeto refletido e outro do objeto refletido ao sensor do satélite; por esses dois trajetos o raio eletromagnético passa pela atmosfera terrestre, que pela influência dos gases que a compõe pode ocasionar distorções no raio;
- Correção geométrica: é a distorção que mais provoca erros em uma imagem, é ocasionada por diversos fatores, entre eles: movimento da plataforma do satélite; movimento do planeta, curvatura da terra, variação de altitude e outros. Nessa fase é necessário o georeferenciamento das imagens, que é o registro das imagens em um Sistema Geodésio de Referência.

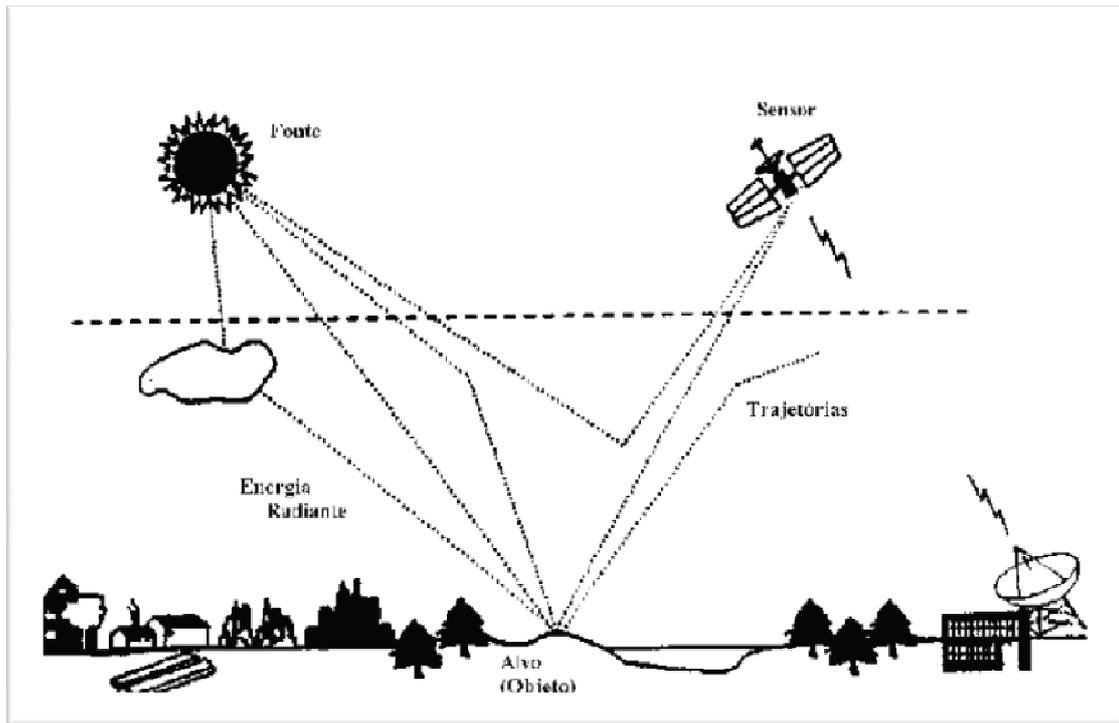


Figura 10: Propagação das ondas eletromagnéticas no espaço. Fonte: Site, INPE – Introdução ao Sensoriamento Remoto.

7.2.4 Realce das imagens

O realce das imagens no presente trabalho se deu pelo controle do contraste das imagens que, decorrente da manipulação do histograma de níveis de cinza da imagem; nesse caso específico, foi realizado o processo MinMax de contraste, que provoca a expansão dos valores mínimos e máximos dos níveis de cinza da imagem, isso sem alterar os valores originais da imagem.

7.2.5 Composição colorida

A composição colorida é a atribuição de cores aos canais selecionados. A atribuição de cores é feita com base em três cores, vermelho, verde e azul (Red, Green, Blue). No decorrer do trabalho, quando referido a composição de uma imagem, usaremos a nomenclatura seguindo as bandas utilizadas na composição e seguindo essa ordem de cores (R, G, B). Por exemplo, uma composição de imagem utilizando a banda 3 na cor vermelha, a banda 4 na cor verde e a banda 5 na cor azul, entenda-se essa composição por 345, já uma composição utilizando a banda 5 na cor vermelha, a banda 3 na cor verde e a banda 4 na cor azul, entenda-se essa composição como 534. Não existe uma

composição ideal; as composições variam conforme o objetivo do usuário e os elementos que ele deseja destacar na imagem, então em cada momento em que utilizar uma determinada composição, é coerente informar o motivo da opção.

7.2.6 Classificação das imagens

O processo de classificação consiste em agrupar em classes áreas da imagem de satélite que sejam homogêneas, como por exemplo, áreas de plantio de cana, de solo exposto, vegetação densa ou áreas urbanas. Esse processo ocorre de duas maneiras:

- Classificação supervisionada: onde o usuário passa ao *software* os padrões a serem separadas, um modelo a ser seguido;
- Classificação não-supervisionada: as informações são classificadas na imagem de satélite encontrando pixels homogêneos e agrupando-os em classes.

No decorrer do trabalho foram utilizados os dois processos de classificação, sempre especificando qual processo está sendo utilizado e o motivo que nos levou a utilização desse processo em detrimento do outro.

8 PAISAGENS INDICADORAS

8.1 O Caso de Euclides da Cunha Paulista-SP

Indicador, do latim *indicare*, significa descobrir, apontar, anunciar, estimar. Tem como objetivo ser um recurso que deixa perceptível a tendência e o estado de um determinado fenômeno. Segundo Holling (1978) um indicador é uma medida do comportamento do sistema em termos de atributos expressivos e perceptíveis. O indicador não é o próprio fenômeno, mas sim uma representação dele, ele revela aquilo que não pode ser observado diretamente no fenômeno. Um bom indicador é aquele que torna as informações de um determinado fenômeno mais simples e aparentes.

As principais funções dos indicadores

- avaliação de condições e tendências;
- comparação entre lugares e situações;
- avaliação de condições e tendências em relação às metas e aos objetivos;
- prover informações de advertência.
- antecipar futuras condições e tendências.

Fonte: Extraído de Bellen (2007)

Quadro 3: Avaliação das principais funções dos indicadores

Um indicador, então, deve servir de base para o processo de tomada de decisão. Segundo MEADOWS,1998 (PUD BELLEN 2007) a utilização de indicadores é uma maneira intuitiva de monitorar complexos sistemas, que a sociedade considera importantes e precisa controlar.

A identificação dos elementos da paisagem, observados a partir da imagem de satélite, pode fornecer indicadores do comportamento da paisagem, mas é preciso questionar o que estão indicando. Partindo desse ponto essa questão nos leva a encontrar as respostas na quantificação, espacialização e

territorialização dos elementos geográficos, entre eles destacamos o uso do solo, que é o resultado das interações homem-meio na paisagem.

Tomando-se como ferramenta as imagens de satélite, foram seguidos alguns passos para a obtenção e análise desses dados, como segue na figura 11.

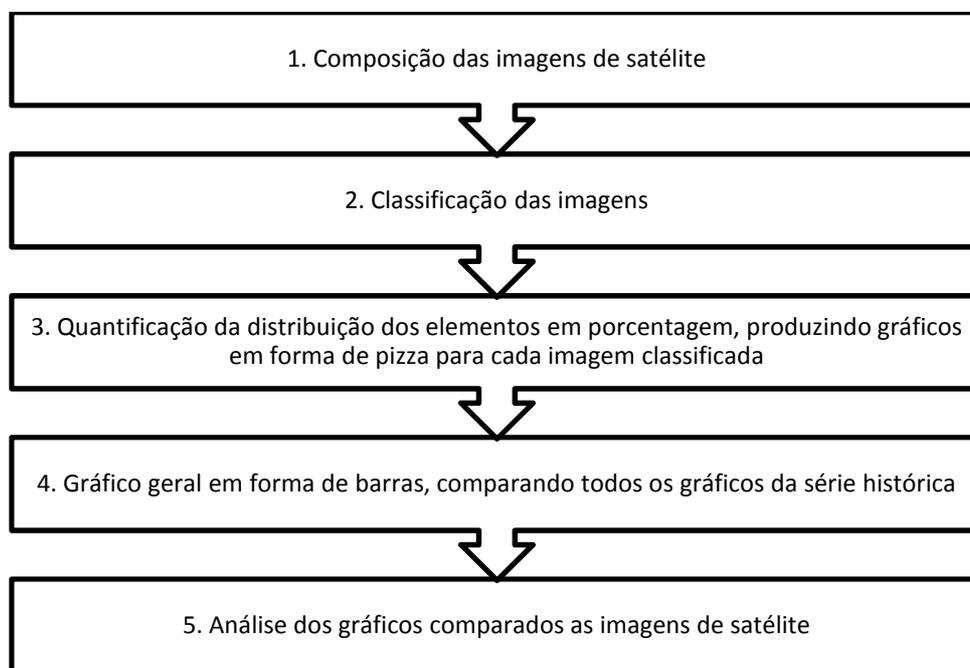


Figura 11: Passos para a análise da quantidade e espacialização dos elementos na imagem de satélite.

1. A composição das imagens de satélite foi a mesma para todas as imagens, utilizando a banda 5 para a cor vermelha, a banda 4 para a cor verde e a banda 3 para a cor azul;
2. A classificação das imagens foi realizada pelo método de classificação por regiões. Inicialmente foi necessária a segmentação da imagem, que fragmenta a imagem em unidades homogêneas, seguindo as características da imagem, como a escala de nível de cinza dos pixels, textura e contraste (Woodcock et al 1994). Em seguida, essas regiões foram associadas as seguintes classes: a) mata; b) corpo d' água; c) campo/pastagem; d) agricultura/pastagem.

A classificação se deu pelo método de Battacharya, que calcula a média da distância entre as probalidades de ocorrência das distribuições de classes espectrais. Esse método de classificação não é automático, dependendo

então das informações fornecidas pelo usuário do programa para identificar as classes, fortalecidas pela pesquisa de campo;

3. Por meio da função de medidas de classes do programa SPRING foi possível quantificar a distribuição de cada classe gerada, com os dados fornecidos pelo programa medidos em km² geraram-se gráficos para auxiliar a interpretação das classes da imagem;
4. Os dados foram agregados em um único gráfico no formato de barras para que fossem comparados, de modo a analisar a distribuição desses elementos ao longo da série histórica de imagens a cada 10 anos, em um período de 30 anos;
5. A última etapa foi a de análise de todos os dados para a interpretação das informações obtidas.

9 RESULTADOS

Por meio da própria composição das bandas da imagem de satélite - mesmo antes da classificação das imagens - já é possível identificar mudanças no processo de ocupação do território, como, por exemplo, a transformação de áreas de campo desmatado utilizados como pastagens em assentamentos rurais, evidenciados pelo surgimento de áreas com maior parcelamento do solo, onde antes era uma área pouco parcelada, formando na imagem áreas mais heterogêneas no ponto de vista da divisão das extensas propriedades em pequenas áreas. Como observado na figura 12.

ÁREAS DE ASSENTAMENTO RURAL OBSERVADOS

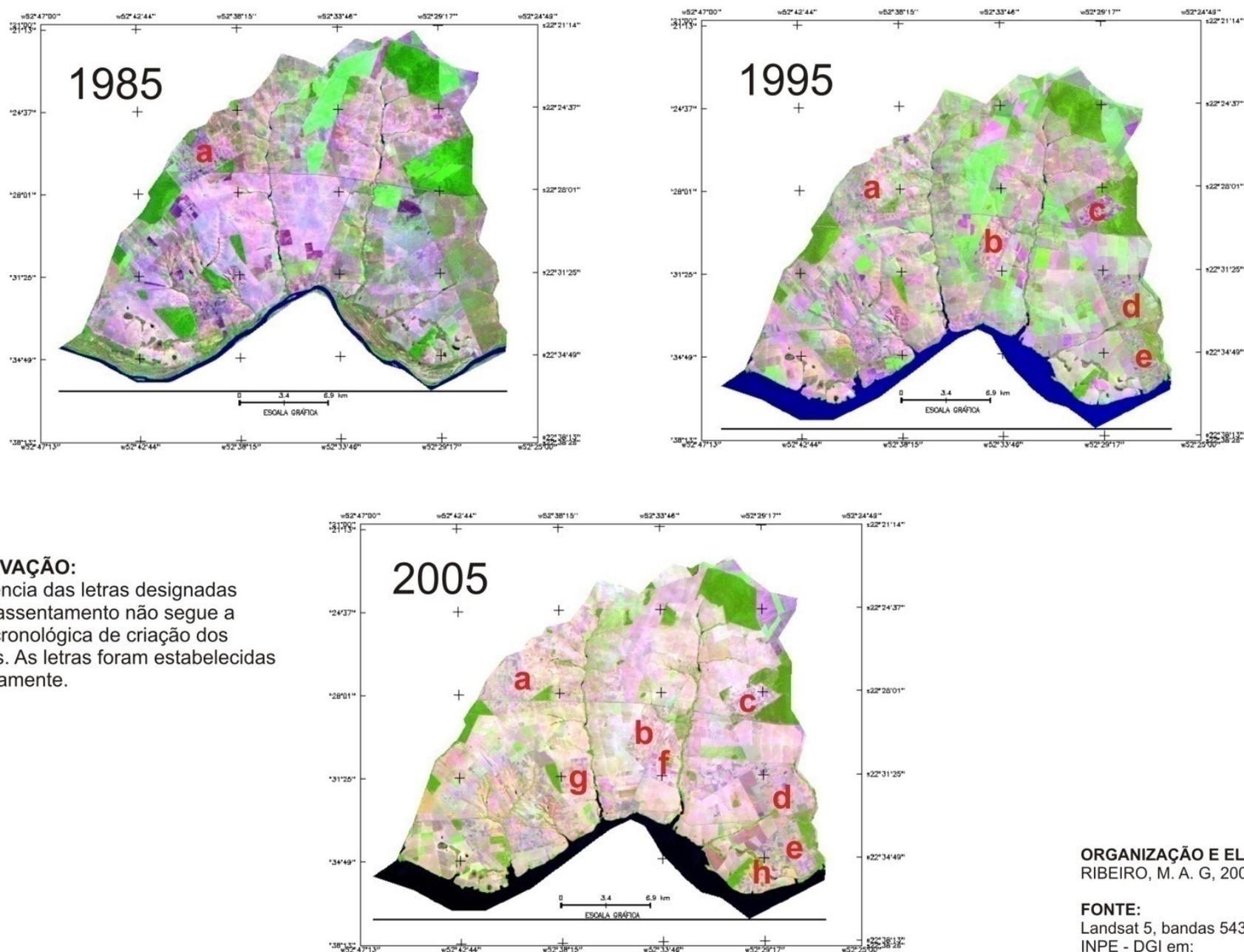


Figura 12: Evolução dos assentamentos rurais.

Uma outra informação observada é o aumento do corpo d'água no rio Paranapanema, isso por conta da construção e operação da UHE de Rosana, a jusante do município que altera o volume e a dinâmica da água pela alteração dos níveis de base dos rios a montante da represa. O início da operação de produção de energia hidroelétrica da UHE de Rosana aconteceu no ano de 1986.

Segue abaixo as imagens de satélite em composição colorida, chamadas de imagens sintéticas:

IMAGEM LANDSAT 5 SINTÉTICA COMPOSTA PELAS BANDAS 543 (RGB) CORRESPONDENTE AO MUNICÍPIO DE EUCLIDES DA CUNHA PAULISTA - SP - 30/07/1985

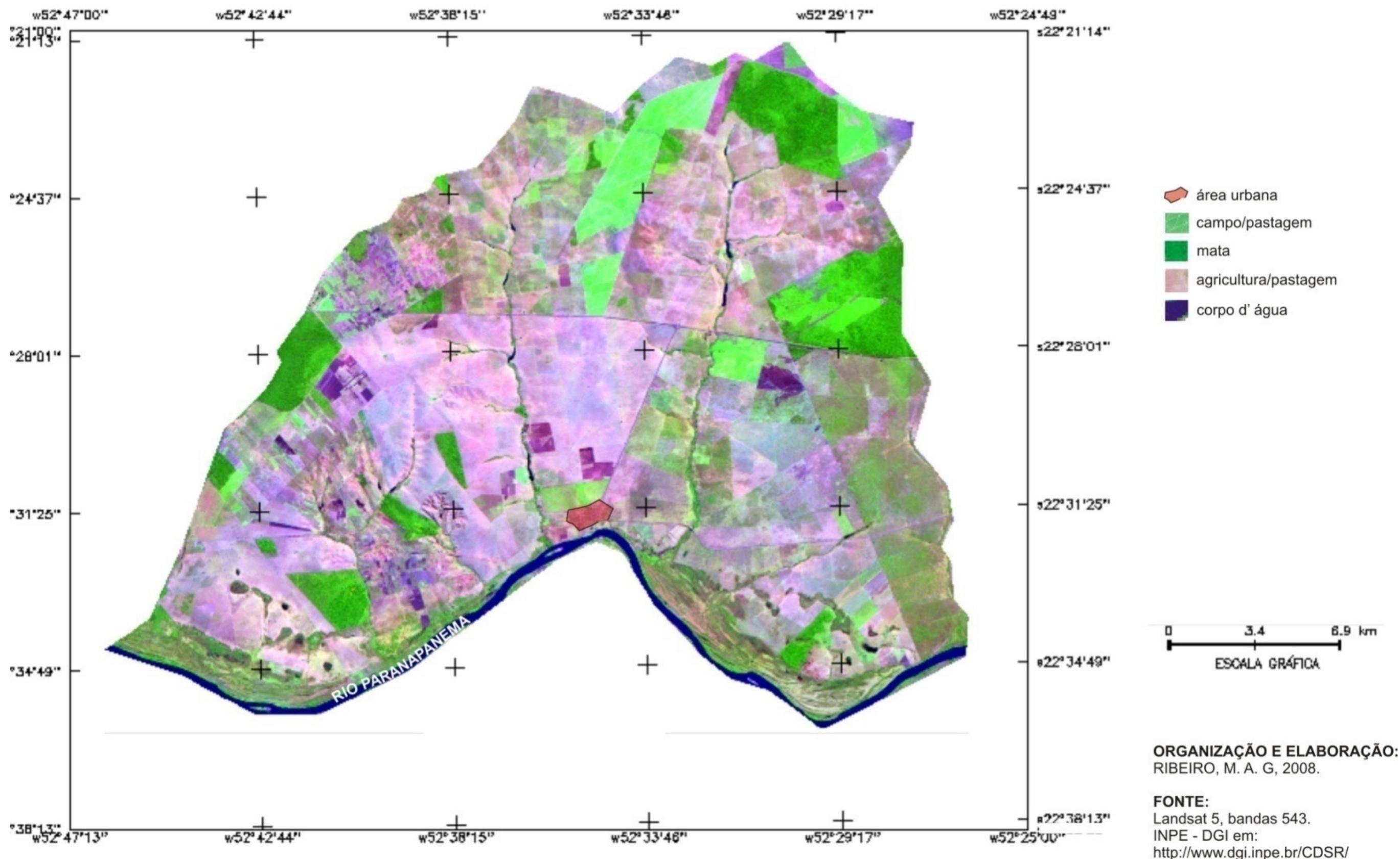


Figura 13: Composição de imagem colorida para o ano de 1985.

IMAGEM LANDSAT 5 SINTÉTICA COMPOSTA PELAS BANDAS 543 (RGB) CORRESPONDENTE AO MUNICÍPIO DE EUCLIDES DA CUNHA PAULISTA - SP - 23/05/1995

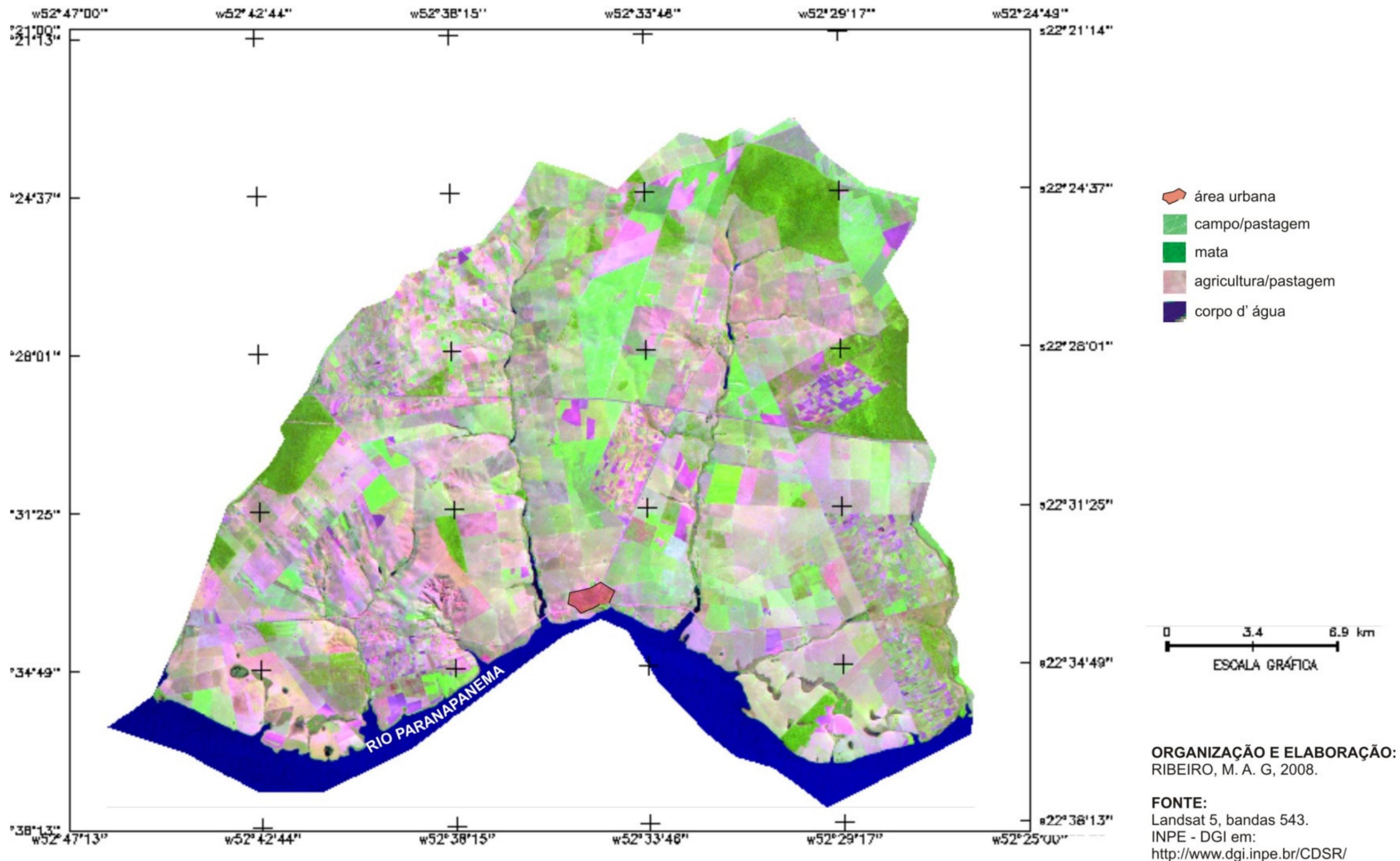


Figura 14: Composição de imagem colorida para o ano de 1995.

IMAGEM LANDSAT 5 SINTÉTICA COMPOSTA PELAS BANDAS 543 (RGB) CORRESPONDENTE AO MUNICÍPIO DE EUCLIDES DA CUNHA PAULISTA - SP - 22/08/2005

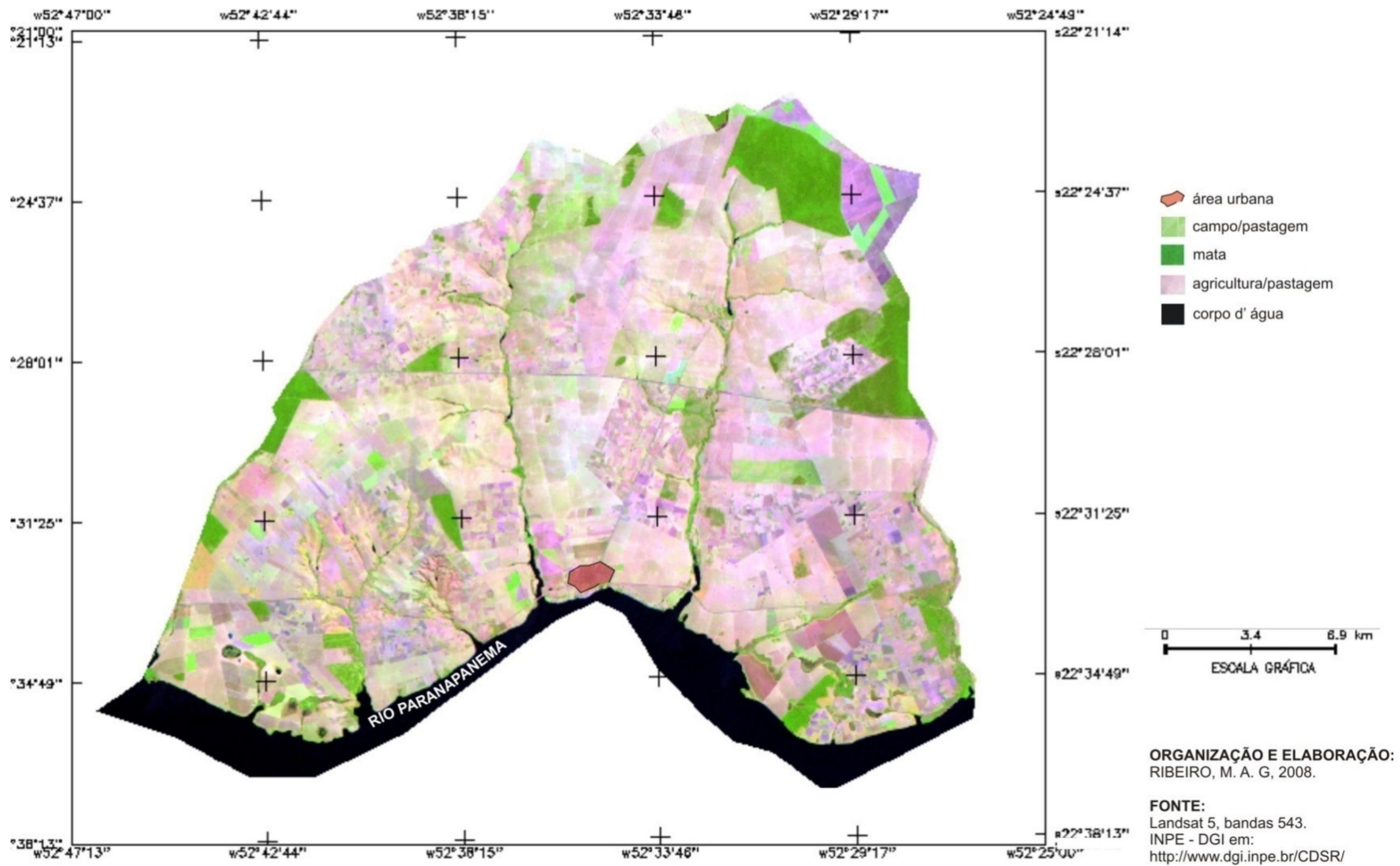


Figura 15: Composição de imagem colorida para o ano de 2005.

A classificação das imagens partiu das observações do comportamento dos elementos da imagem, como textura, escala de cor, brilho, contraste e forma, além das observações de campo, onde os elementos observados eram georreferenciados e fotografados, para que seu comportamento na imagem fosse comparado.

EXEMPLO DE OBSERVAÇÕES DE CAMPO PARA POSTERIOR COMPARAÇÃO COM AS IMAGENS DE SATÉLITE

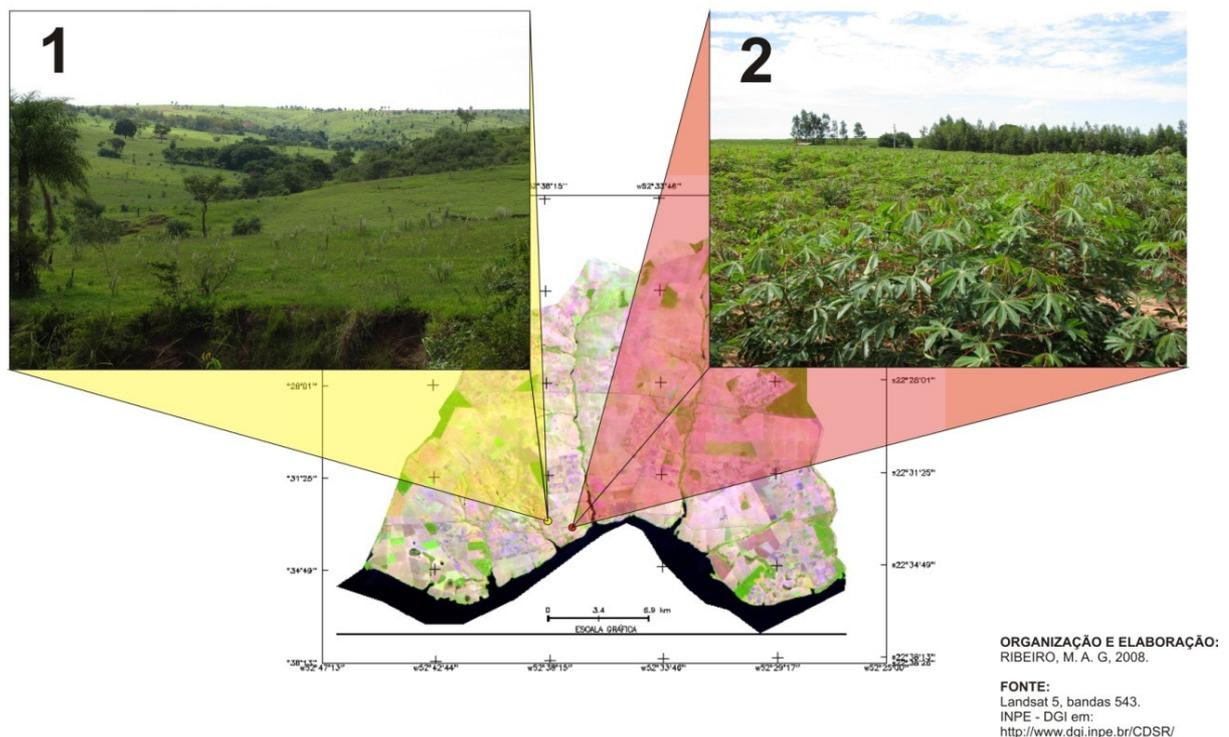


Figura 16: Fotos de duas unidades básicas da paisagem: o vale do ribeirão da Anta – com pastagem – e o espigão com agricultura de mandioca. .

Na foto 1, em destaque na figura 16, observa-se uma área desmatada, transformada em pastagem, mas com alguns remanescentes de mata, principalmente ao longo da mata ciliar. Esse tipo de informação aparece na imagem em cores entre o verde claro ao vermelho, algumas vezes facilmente confundida com as áreas agricultáveis, como a mandioca. Uma característica para identificar as áreas de mata é que essas aparecerem na imagem na cor verde, em um tom mais escuro e com uma textura rugosa, gerada pelas copas das árvores. Na foto 2 observa-se uma plantação de mandioca, que aparece na

imagem com uma cor rosada, algo entre o vermelho e o azul, às vezes, dependendo da idade da plantação, aparece entre o vermelho e o azul, o que a faz ser confundida com áreas de pastagem.

Essa constatação tornou necessário especificar na legenda da classificação das imagens que tanto as áreas de agricultura, quanto as áreas de campo, podem apresentar também pastagens.

USO DO SOLO - IMAGEM LANDSAT 5 CLASSIFICADA CORRESPONDENTE AO MUNICÍPIO DE EUCLIDES DA CUNHA PAULISTA - SP - 30/07/1985

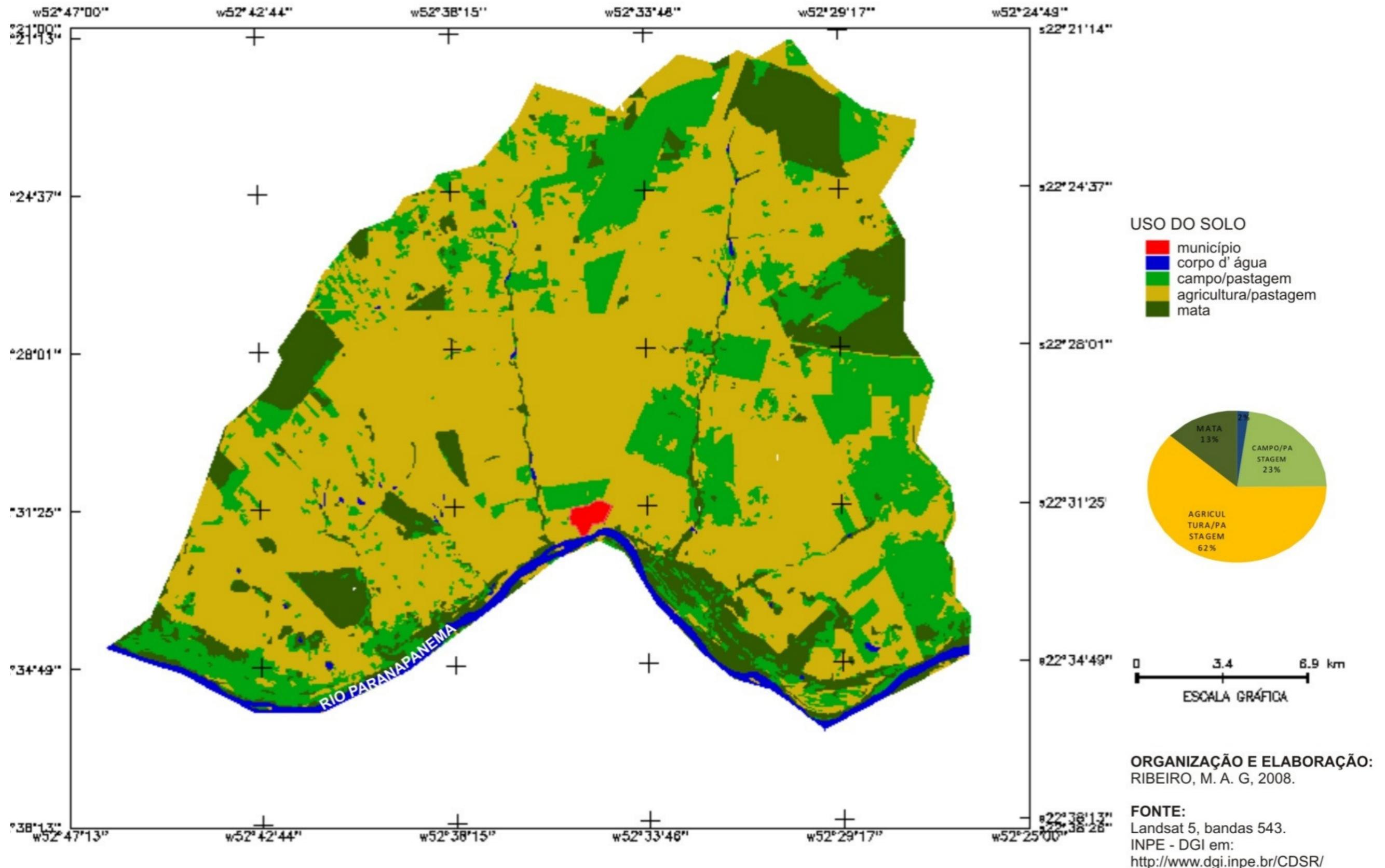


Figura 17: Imagem Landsat classificada para o ano de 1985.

USO DO SOLO - IMAGEM LANDSAT 5 CLASSIFICADA CORRESPONDENTE AO MUNICÍPIO DE EUCLIDES DA CUNHA PAULISTA - SP - 23/05/1995

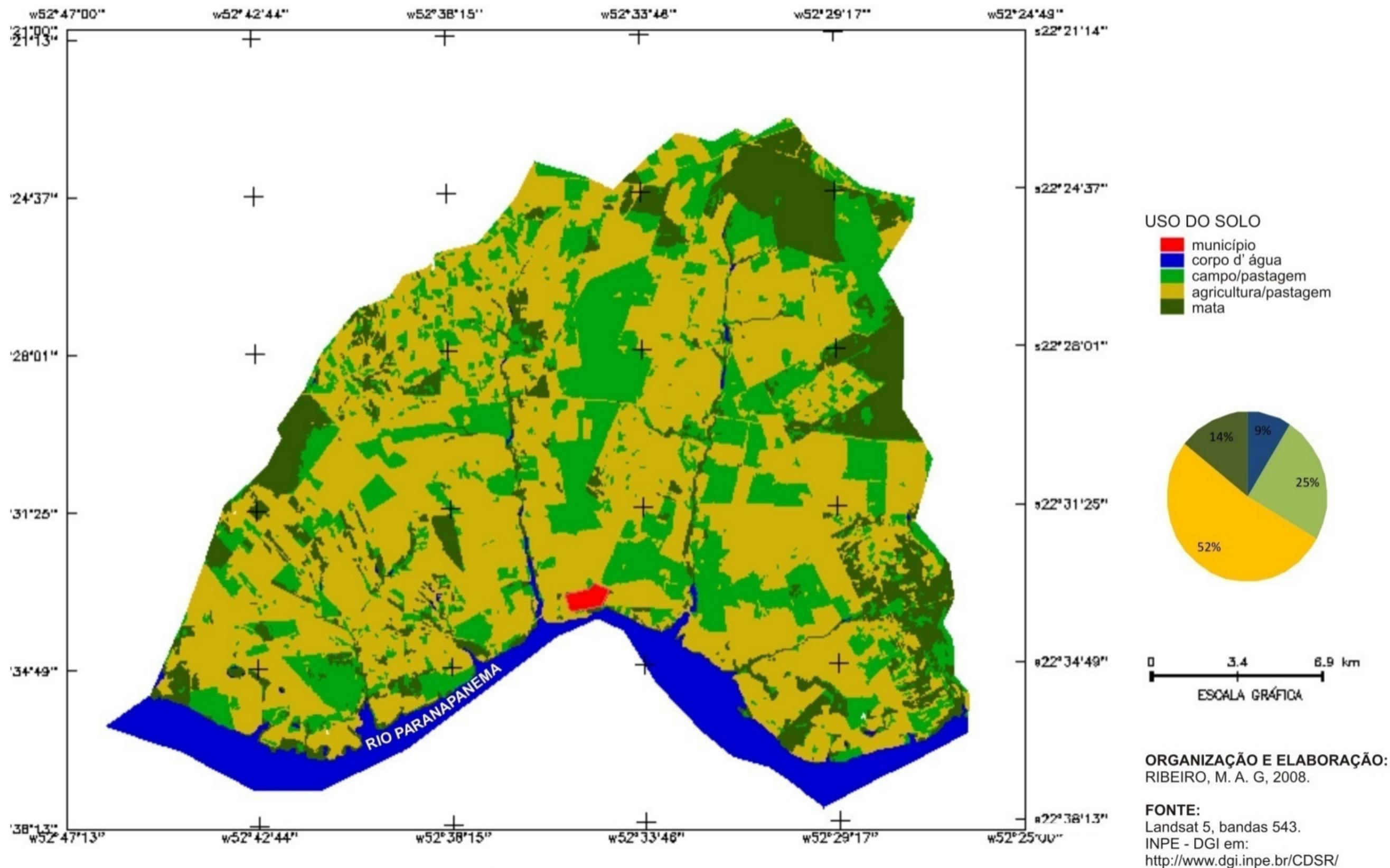


Figura 18: Imagem Landsat classificada para o ano de 1995.

USO DO SOLO - IMAGEM LANDSAT 5 CLASSIFICADA CORRESPONDENTE AO MUNICÍPIO DE EUCLIDES DA CUNHA PAULISTA - SP - 22/08/2005

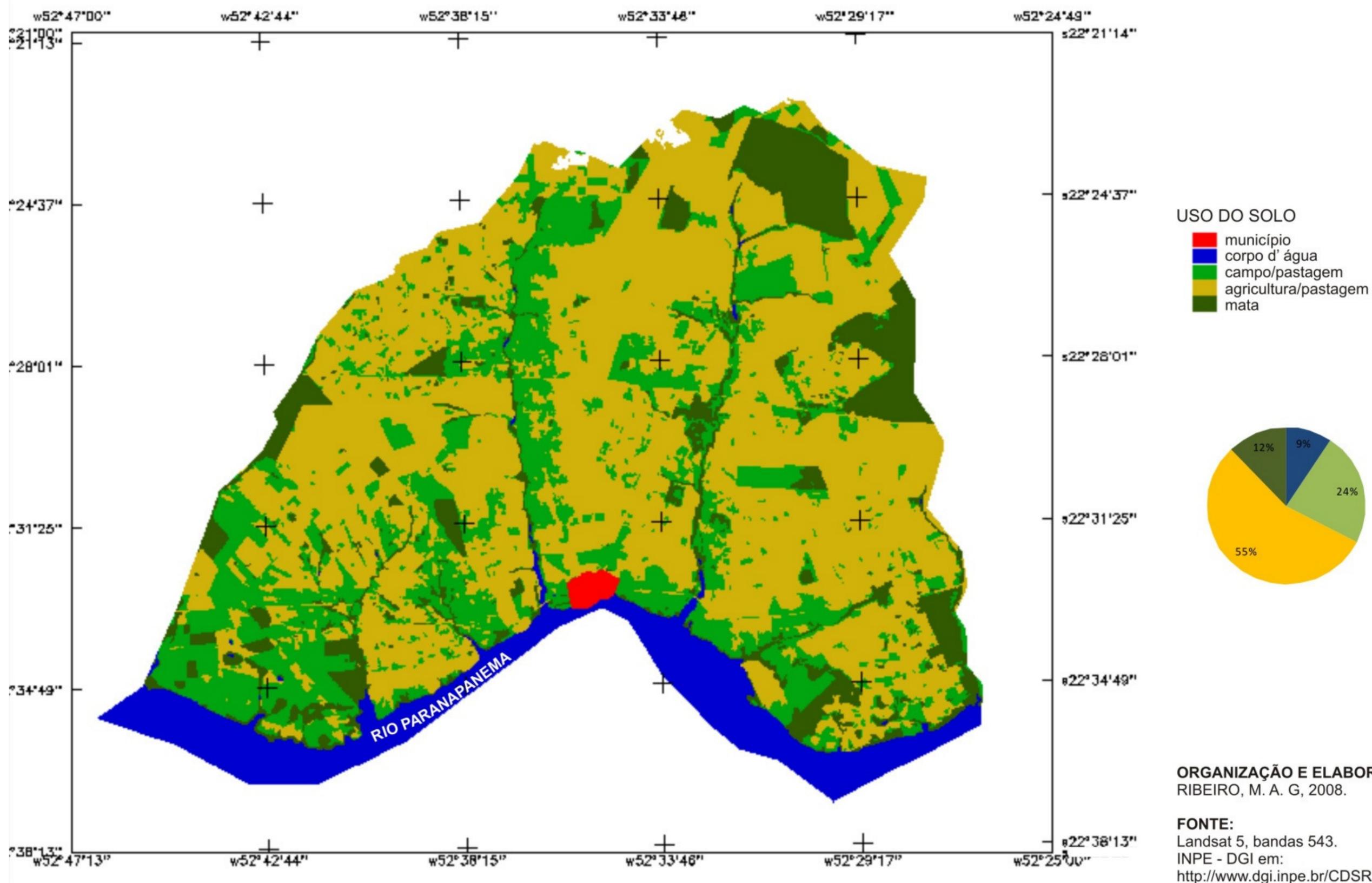


Figura 19: Imagem Landsat classificada para o ano de 2005.

A classificação das imagens nos permite uma melhor leitura e quantificação das informações, pois, separa as mesmas em unidades de paisagem. A partir dessas informações os gráficos e tabelas gerados, como segue a seguir.

ELEMENTOS DA PAISAGEM (EM KM²)

ANO/ CLASSES	CORPO D' ÁGUA	CAMPO/PASTAGEM	AGRICULTURA/ PASTAGEM	MATA
1985	13.112.100	130.660.200	356.075.400	76.481.100
1995	50.434.200	142.065.000	301.542.300	82.298.700
2005	53.384.400	134.296.200	316.528.200	70.555.500
ÁREA TOTAL				576.340.200

ORGANIZAÇÃO DE ELABORAÇÃO: RIBEIRO, M. A. G.
 FONTE: IMAGEM CLASSIFICADA A PARTIR DE IMAGENS
 LANDSAT TM 5

Quadro 4: Quantificação das classes de uso do solo, segundo a classificação efetuada a partir do *software* SPRING.

Partindo dessa tabela foi possível gerar os seguintes gráficos:

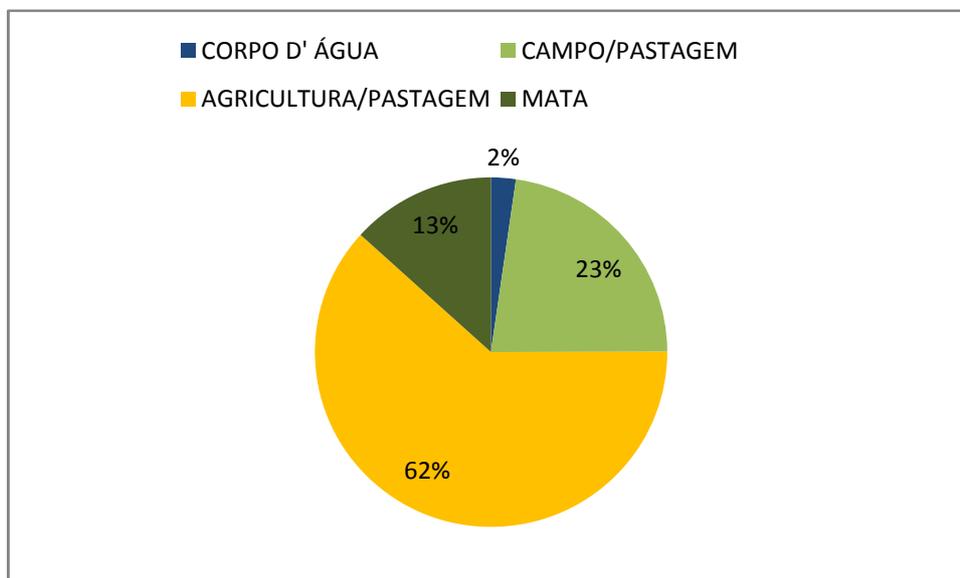


Gráfico 1: Quantificação (%) das classes de uso do solo, segundo a classificação efetuada a partir do *software* SPRING, referente às informações extraídas da imagem LANDSAT TM 5 de 30/07/1985 (Figura: 19).

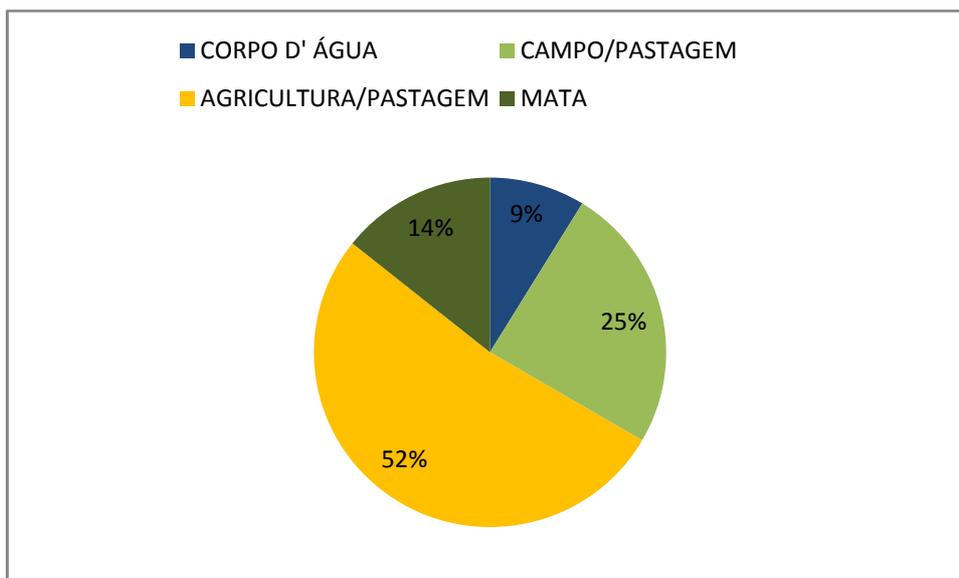


Gráfico 2: Quantificação (%) das classes de uso do solo, segundo a classificação efetuada a partir do *software* SPRING, referente às informações extraídas da imagem LANDSAT TM 5 de 23/05/1995 (Figura: 20).

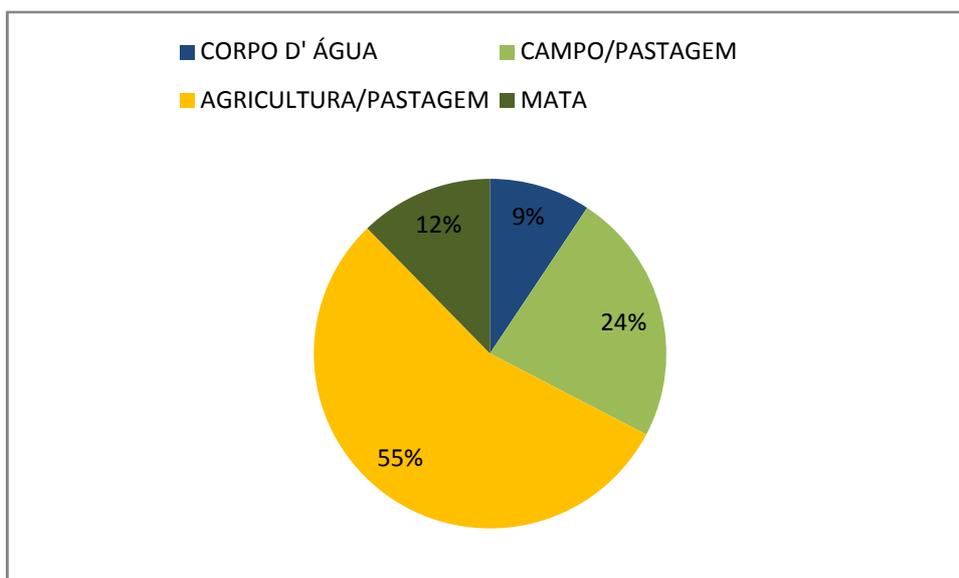


Gráfico 3: Quantificação (%) das classes de uso do solo, segundo a classificação efetuada a partir do *software* SPRING, referente às informações extraídas da imagem LANDSAT TM 5 de 21/08/2008 (Figura: 21).

É notável o aumento do corpo d' água (2% para 1985 e 9% para 1995 e 2005) e a conseqüente diminuição das áreas destinadas à pastagem a partir de 1985

(62% para 1985 e 52% para 1995), pois, as mesmas se localizam mais próximas aos rios, portanto, são as primeiras áreas a sofrerem as conseqüências da alteração do nível de base do rio.

Objetivando uma contribuição mais relevante das condições fitossociológicas das matas ciliares dos córregos e ribeirões que ocorrem no município de Euclides da Cunha Paulista, optou-se pelo estudo mais sistematizado da mata ciliar do ribeirão da Anta.

Após o levantamento fitossociológico (ficha 1), construímos a pirâmide (figura 20) que permitem diagnosticar o estado de degradação desse importante bioma.

Lote: nº 1 – SP 1

Formação: Floresta Tropical – Mata Atlântica

Sítio: Mata Ciliar do Córrego da Anta

Município: Euclides da Cunha Paulista

Estado: SP

Data: 13/06/2007

Coordenadas: UTM 330923 E 7503330 N

Espécies vegetais por estrato					
Arbóreo	nº de indivíduos	Altura (m)	Espécies		Extrato
			A / D	S	A / D
Embaúba	15	5	4	4	4
Bico de pato	1	10	+	+	1
Maçaranduba	20	10	4	4	4
Taiúva	6	6	2	2	2
Leiteiro	20	5	4	4	4
Leiteiro chorão	2	4	+	+	+
Macaúba	2	7	1	1	1
Canela de veado	2	10	1	1	1
Óleo de copaíba	3	7	1	1	1
Peroba (morta)	1	18	+	+	+
Mamica de porca	1	6	+	+	+
Ingá-açu	1	6	+	+	+
Guatambu	1	6	+	+	+
Louro pardo	1	7	+	+	+
Amendoim do campo	1	8	+	+	+
Espécie espinhenta (NI)	6	7	2	2	2
Mamica de Porco	1	6	+	+	+
Arborescente					
Carvalhinho (erva de lagarto)	10	3	3	3	3

Arranha gato	1	3	+	+	+
Guajuvira	1	3	+	+	+
Catiguá	4	1	1	1	1
Chal-chal	1	2	+	+	+
Guarita	1	3	+	+	+
Marinheiro	3	4	+	+	+
Embaúbas	15	4	4	4	4
Leiteiro (salsa)	1	2	+	+	+
Limãozinho bravo	1	3	+	+	+
Arbustivo					
Araticum	1	1	+	+	+
Catiguá	2	1	+	+	+
Erva de Lagarto	1	1,5	+	+	+
Chal – Chal	8	1	3	3	3
Maçaranduba	25	1	5	5	5
Subarbustivo					
Bico de Pato	1	20			
Maçaranduba	1	40			
Chal – Chal	3	30			
Guajuvira	1	60	1	1	1
Herbáceo					
Capim					
Braquiária					
Gramíneas					
Juá	3				
Samambaias	3	0,5	1	1	1

Húmus: não

Altitude:

Clima: Tropical tropófilo de sombra

Microclima:

Rocha Mãe: Arenito Caiuá

Solo: Latossolo vermelho / entre córrego e cascalheira

Erosão: Sim / Acentuada

Ação Antrópica: Pastagem / Mata ciliar descontínua em fragmentos. Só na margem esquerda. Muito alterada.

Herbáceo com nascentes muita grama, capim, vegetação rasteira com mancha contínua, densa, isto devido à umidade.

Ficha 1: Levantamento fitossociológico

Mata Ciliar

Nº chave: 03
Data....: 13-06-2007

Corrego da Anta
Euclides da Cunha
Sao Paulo - Brasil

Latitude: 22 ° 34 ' S
Longitude: 52 ° 38 ' W
Temp. media anual: 24 °C
Prec. anual.....: 1300 mm
Altitude.....: 310 m.
Inclinação.....: 12 °

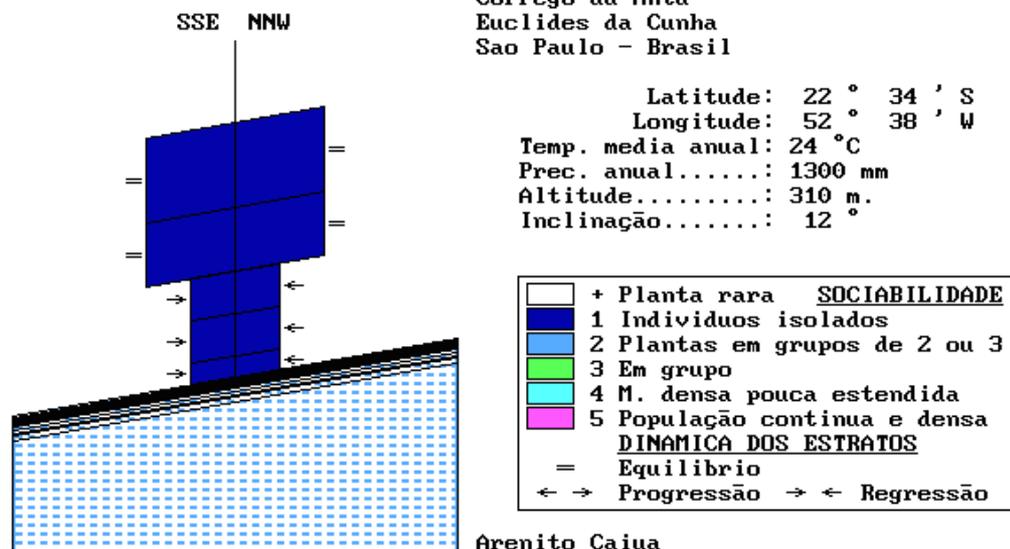


Figura 20: Pirâmide de vegetação: representação da mata ciliar do córrego ribeirão da Anta – Município de Euclides da Cunha Paulista/SP.

A pirâmide de vegetação aponta que os estratos arbóreo e arborescente estão em equilíbrio enquanto os demais estratos, arbustivo, subarbustivo, herbáceo

rasteiro e húmus, estão em estado de regressão ocasionada pela diminuição da incidência dos raios solares nos estratos mais baixos e principalmente pela ação do gado que, sem obstáculos, chega a pastar nessas áreas. Isso é uma demonstração de como áreas de mata ciliar também são ocupadas por pastagem. A foto seguinte – da área onde efetuamos o levantamento fitossociológico – se presta para visualizar o estágio atual do bioma mata ciliar.



Foto 2: Área de mata ciliar do córrego da Anta, representação de áreas de pastagem em área de APP (Área de Preservação Permanente).

Mas o uso do solo para a pastagem simplesmente não desaparece, ela passa a ocupar novas áreas, é o que evidencia o aumento da classe campo/pastagem para o ano de 1995 (de 23% em 1985 passa a 25% em 1995). Essas são áreas de mata que foram desmatadas para esse fim, afirmação essa que parece uma contradição, já que as áreas de mata sofreram um aumento de 1985 a 1995 (de 13% passam a 14%) esse aumento ocorre devido ao aumento do nível de base da água, aumenta também as áreas destinadas a mata ciliar, também considerada na classificação como áreas de

mata e não a uma aparente conservação das matas. É possível notar isso comparando os gráficos de 1995 e 2005 que evidenciam o aumento das áreas de agricultura/pastagem (de 52% para 55%) e a diminuição das áreas de mata (de 14% passam a 12%) e das áreas de campo/pastagem (de 25% para 24%). Outro fator que evidencia o aumento das áreas de agricultura das imagens de 1995 e 2005 foi que a partir da década de 1990 começa, nessa região os movimentos sociais pela reforma agrária (MST) de forma mais atuante. Uma das conseqüências desse conflito foi o assentamento de agricultores sem terra que teve como impacto a redução da área de pastagem.

É evidente nos gráficos a baixa porcentagem de áreas de mata (que variam de 12% a 14% do total da área classificada) como resultado do processo de ocupação do território, onde a mata era vista com obstáculo, tendo que ser derrubada para ser ultrapassada e assim o território conquistado, sendo as áreas derrubadas para a criação de extensas fazendas.,

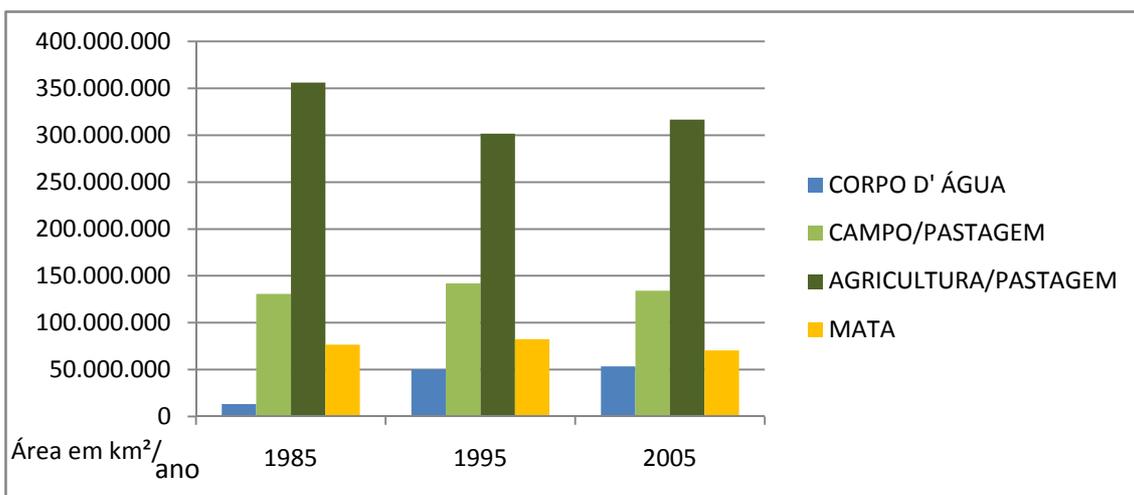


Gráfico 4: Distribuição dos elementos na imagem Landsat classificada para os anos de 1985, 1995 e 2005 do município de Euclides da Cunha Paulista-SP.

Fica evidente as transformações, no território, observadas através das imagens de satélite e representadas pelos gráficos. O mais importante é lembrar que além de números, esses gráficos mostram a maneira como o homem constrói o território. As obras na represa de Rosana (anos 1980) durante o período militar

trouxeram para a região um grande número de operários, que com a desaceleração da economia brasileira motiva a temporária suspensão das obras; muitos desses trabalhadores sem emprego passam a integrar o movimento dos sem terra, que acaba ganhando mais forma e a ocupar extensas áreas. Os primeiros assentamentos datam da década de 1990 e de forma mais forte entre 1995 e 2000. Com o incentivo do governo à produção de álcool as áreas de cana-de-açúcar aumentam na região, grandes pecuaristas passam a arrendar suas terras às usinas de álcool.

No entanto, a ocupação de grande parcela do território do município de Euclides da Cunha Paulista para fins de reforma agrária inviabiliza a expansão do plantio de cana-de-açúcar. É marcante, nas imagens de satélite, a concentração dos assentamentos rurais ao redor do município. Uma das propostas dos assentamentos e a diversificação da produção, sendo assim monoculturas como a cana ou a pecuária não poderiam ocorrer nessas terras. Como para a usina o lucro vem de extensas áreas, de áreas contínuas a ação dessas usinas ocorre de maneira mais discreta no município, diferente de alguns municípios no Estado do Paraná – na outra margem do mesmo rio – onde a ação das usinas sobre os pequenos e médios produtores se dá de forma mais intensa na busca por mais terras.

As imagens de satélite servem para acompanhar esta evolução e, então, se georreferenciar alguns geótopos que se prestam como indicadores das dinâmicas paisagísticas e territoriais.

8.2 O Caso de Jauru-MT

Segue abaixo as imagens de satélite compostas e classificadas do município de Jauru para três datas.

IMAGEM LANDSAT 5 SINTÉTICA COMPOSTA PELAS BANDAS 543 (RGB) CORRESPONDENTE AO MUNICÍPIO DE JAURU - MT - 07/07/1987

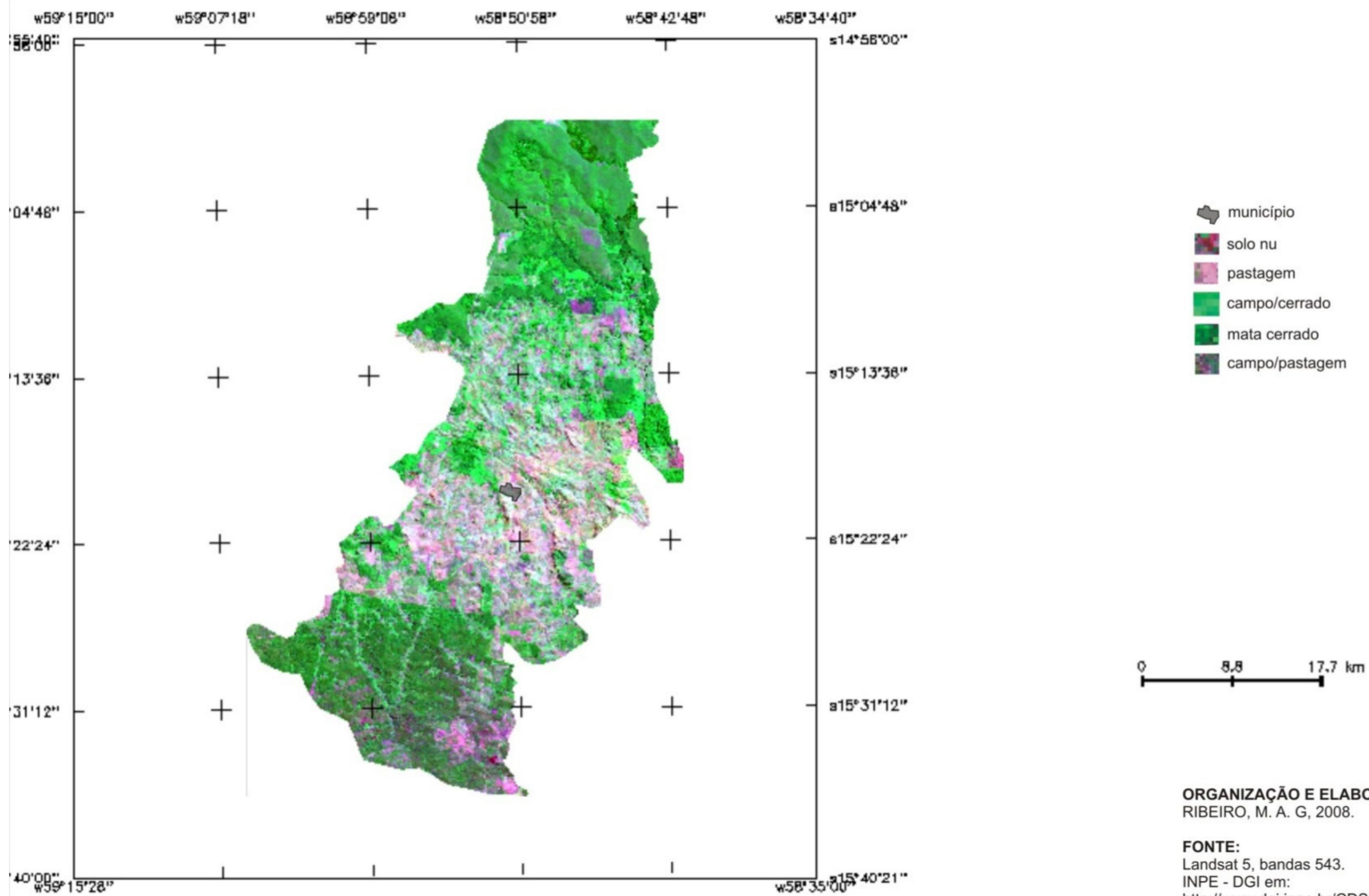


Figura 21: Composição de imagem colorida para o ano de 1987.

IMAGEM LANDSAT 5 SINTÉTICA COMPOSTA PELAS BANDAS 543 (RGB) CORRESPONDENTE AO MUNICÍPIO DE JAURU - MT - 18/07/1997

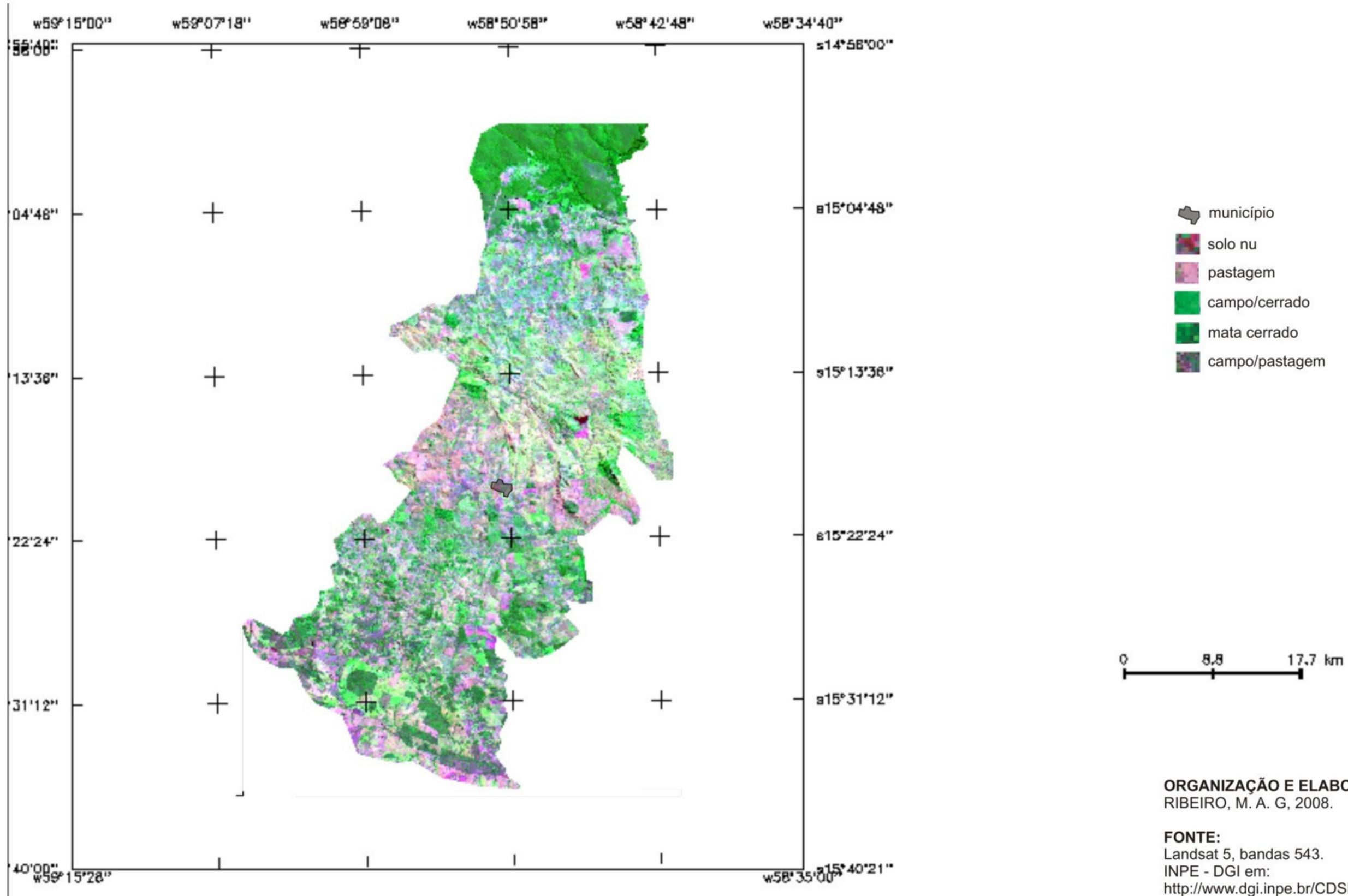


Figura 22: Composição de imagem colorida para o ano de 1997.

IMAGEM LANDSAT 5 SINTÉTICA COMPOSTA PELAS BANDAS 543 (RGB) CORRESPONDENTE AO MUNICÍPIO DE JAURU - MT - 15/08/2007

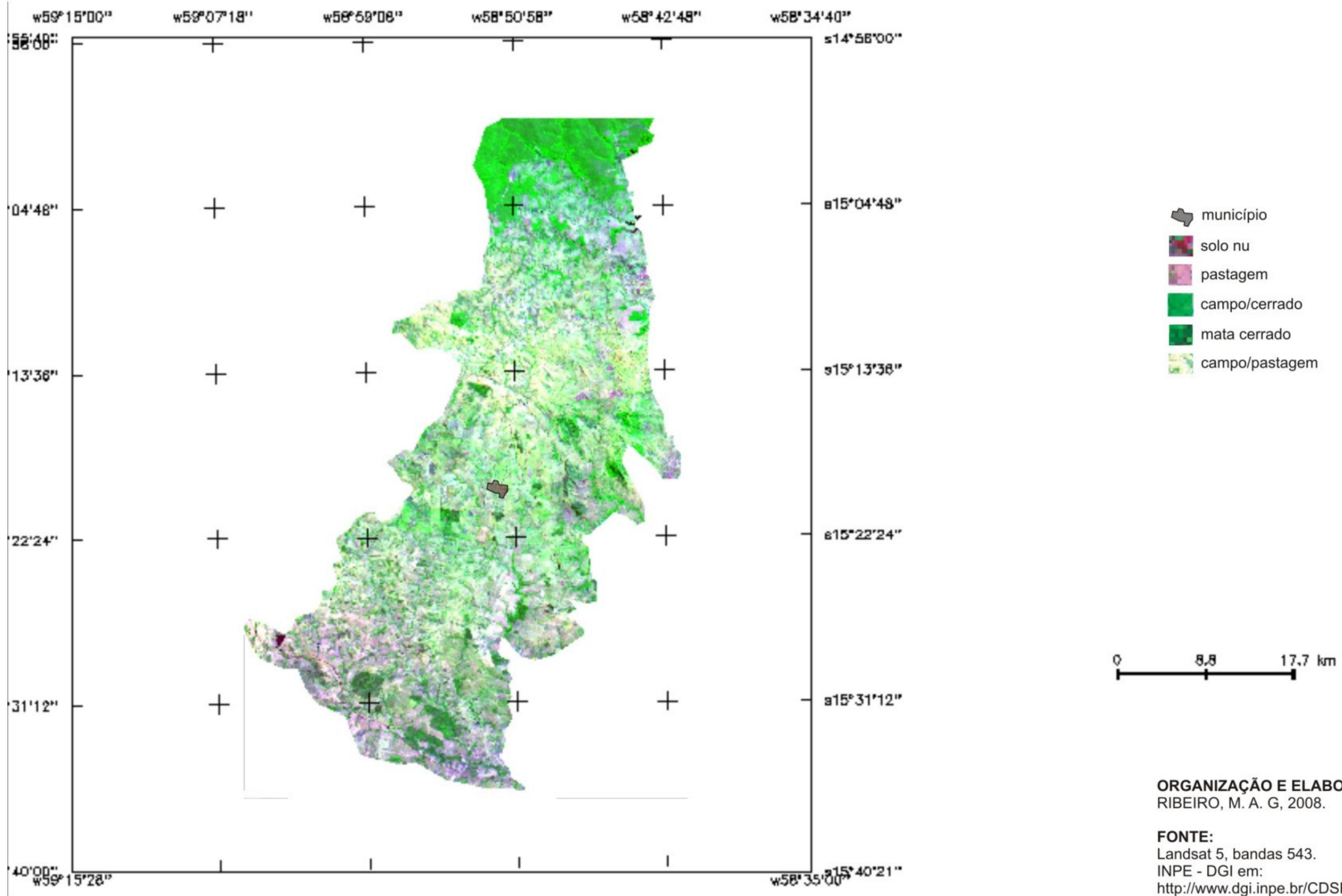


Figura 23: Composição de imagem colorida para o ano de 2007.

USO DO SOLO - IMAGEM LANDSAT 5 CLASSIFICADA CORRESPONDENTE AO MUNICÍPIO DE JAURU - MT - 07/07/1987

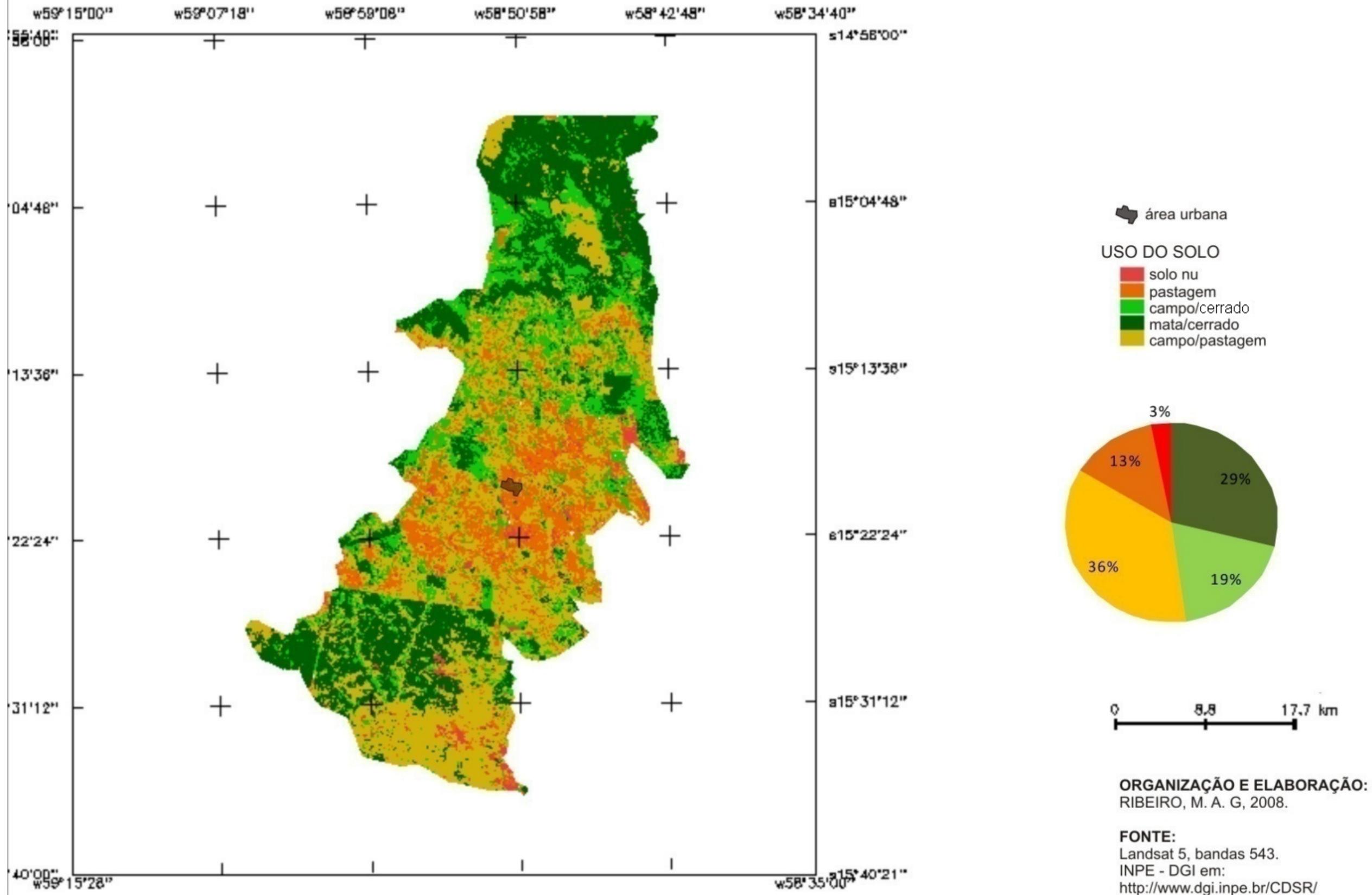


Figura 24: Imagem Landsat classificada para o ano de 1987.

USO DO SOLO - IMAGEM LANDSAT 5 CLASSIFICADA CORRESPONDENTE AO MUNICÍPIO DE JAURU - MT - 18/07/1997

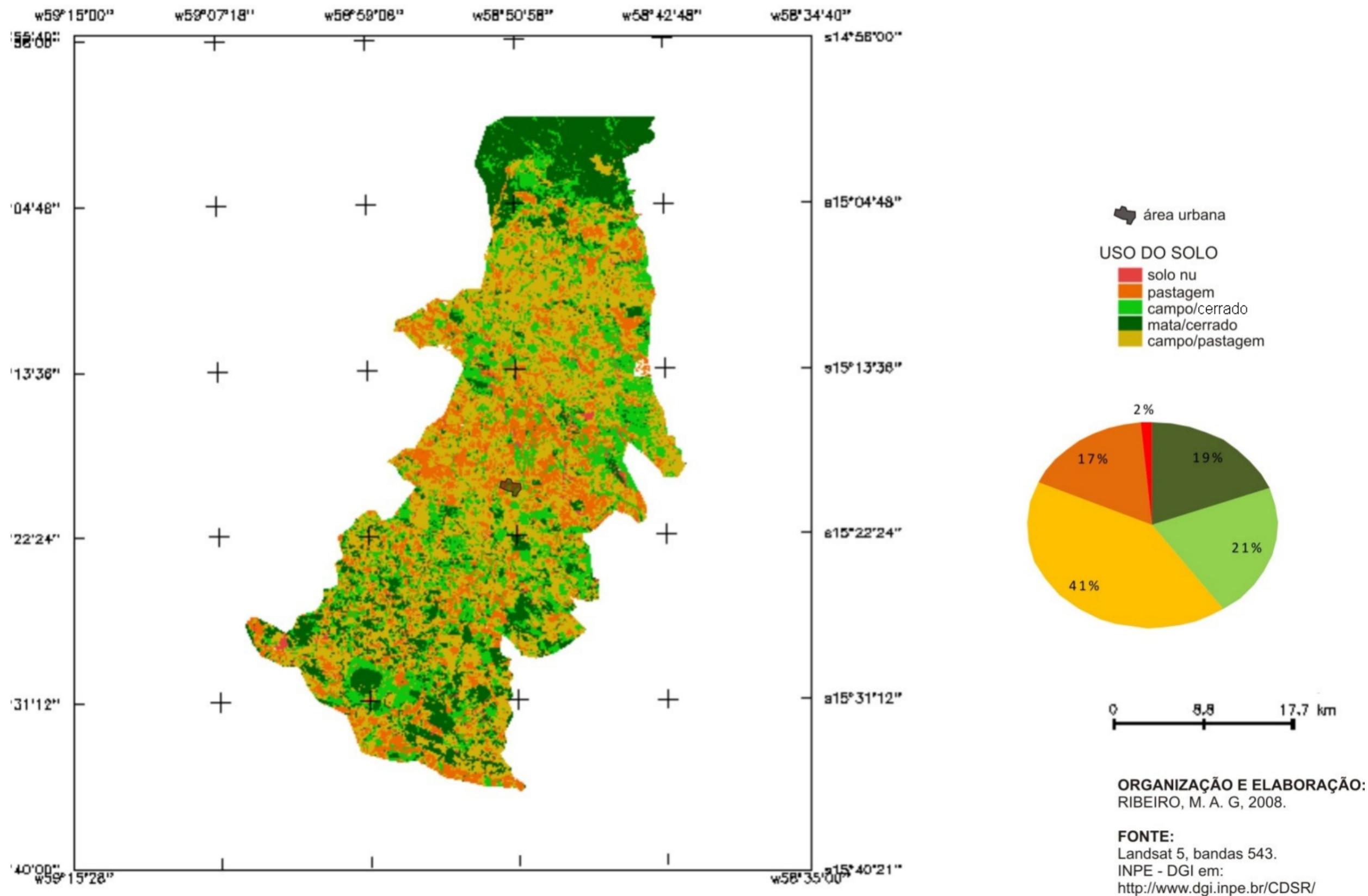


Figura 25: Imagem Landsat classificada para o ano de 1997.

USO DO SOLO - IMAGEM LANDSAT 5 CLASSIFICADA CORRESPONDENTE AO MUNICÍPIO DE JAURU - MT - 15/08/2007

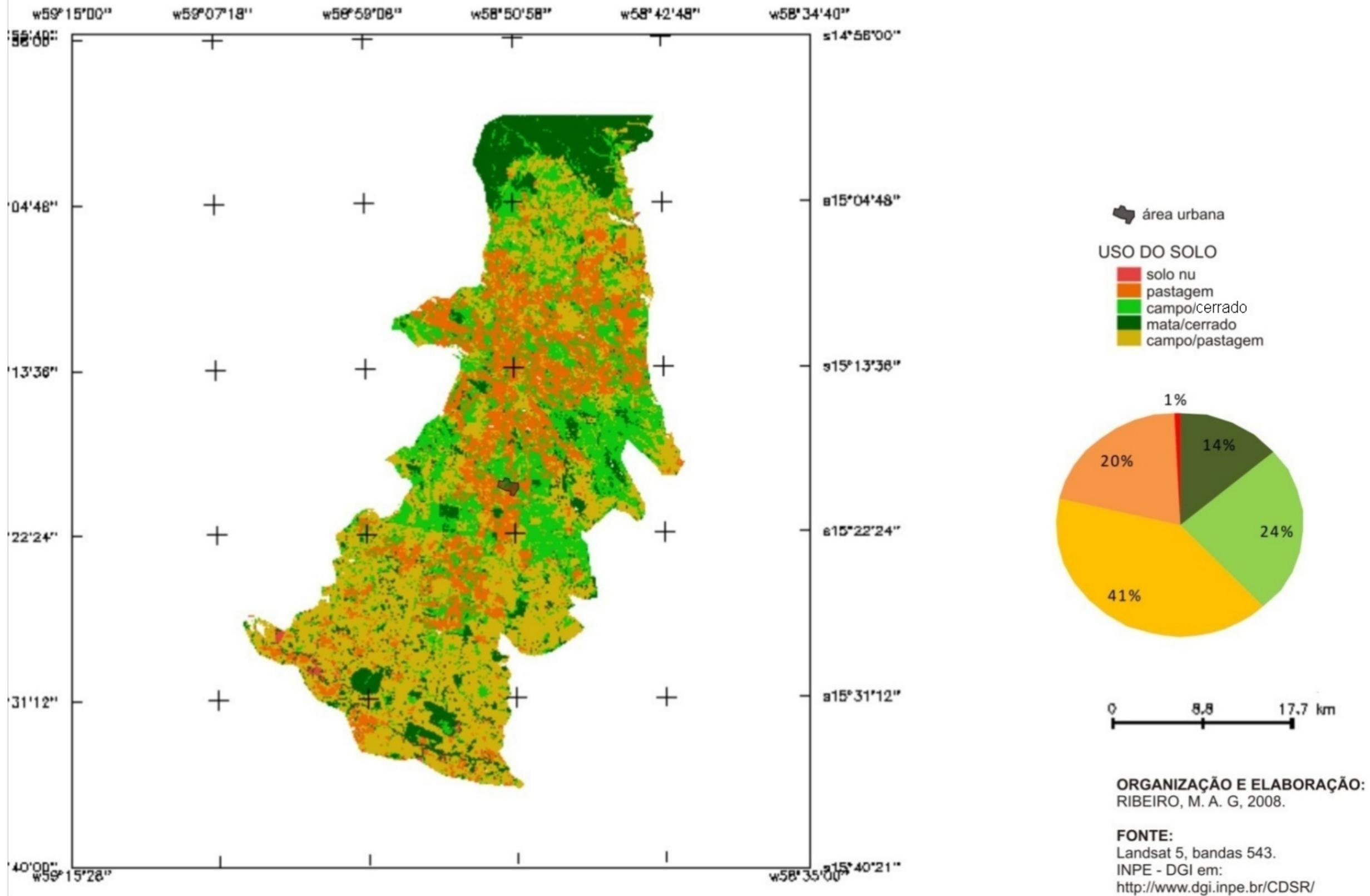


Figura 26: Imagem Landsat classificada para o ano de 2007.

No caso de Jauru-MT, a dificuldade começou com a escolha das classes a serem agrupadas às informações da paisagem, diferente de Euclides da Cunha Paulista-MT, nesse município não foi incluída a classe agricultura, justamente pela dificuldade de encontrar essa classe nas imagens, não que ela não exista, mas por ocorrer de maneira muito tímida e pequena. Segundo Censo Agropecuário 2006:

ÁREAS DESTINADAS A AGROPECUÁRIA POR HECTARE

LAVOURA PERMANETE	LAVOURA TEMPORÁRIA	PASTAGENS	ÁREAS DE MATAS E FLORESTAS
219	863	90.048	12.806
ÁREA TOTAL DE ESTABELICIMENTOS AGROPECUÁRIOS			104.731

Quadro: 5 Censo Agropecuário 2006, IBGE para o município de Jauru-MT.

Segue o gráfico gerado a partir do quadro 5:

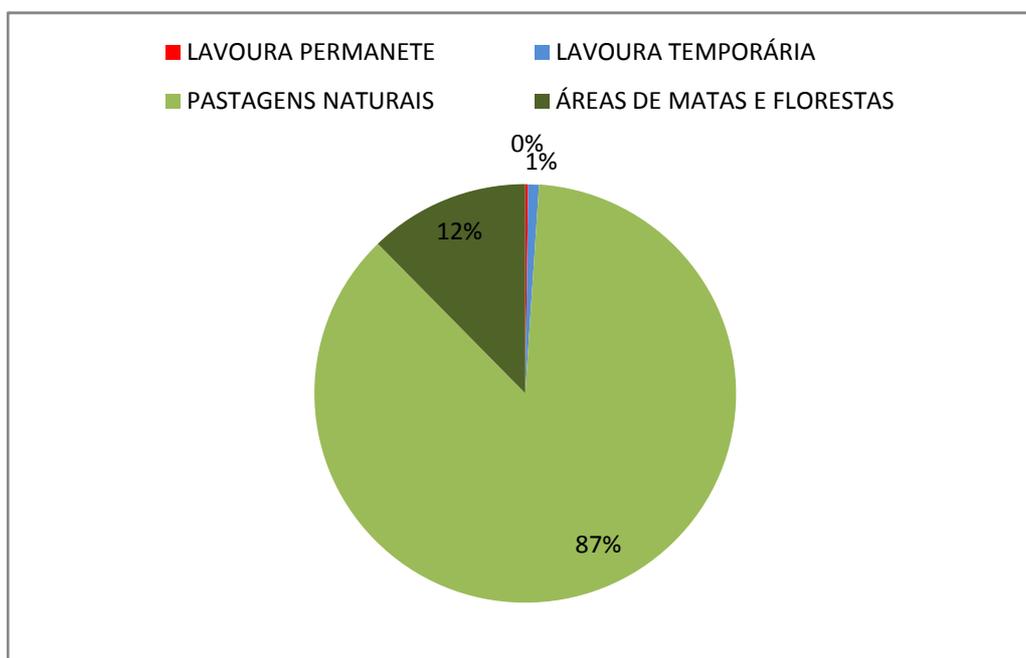


Gráfico 5: Percentuais das classes de uso do solo no município de Jauru-MT. Fonte: Censo Agropecuário 2006, IBGE.

Ou seja, a representação nas imagens seria mínima e de difícil reconhecimento, a atividade dominante é a pastagem. Por meio do estudo da

artialização da paisagem, podemos citar nesse ponto o hino da cidade de Jauru, que de forma poética contradiz os indicadores, ao escrever:

Jauru querido, que encantos mil,
 é o cantinho lindo do nosso Brasil,
 onde tem os campos e suas riquezas,
 tem suas pastagens e outras belezas.
 Sua terra fértil, boa em produção,
 que produz o milho, arroz e feijão,
 não produz só isso, não é por falar,
 e tudo que planta, nesta terra dá.
 (Hino de cidade de Jauru-MT)

O estabelecimento das classes se deu através de pesquisas de campo, os elementos observados foram fotografados e georreferenciados, para que depois pudessem ser confrontados com os elementos observados nas imagens de satélite. A figura 27 e a foto 3 indicam o processo de desmatamento na área:

Pastagem com paliteiros

Nº chave: Barreirao
 Data....: 13-I-94

Fazenda Barreirao
 Jauru
 Mato Grosso - BR

Latitude: 14 ° 58 ' S
 Longitude: 59 ° 20 ' W
 Temp. media anual: 23 °C
 Prec. anual.....: 1700 mm
 Altitude.....: 340 m.
 Sem inclinação = superfície plana
 Exposição.....: indiferente

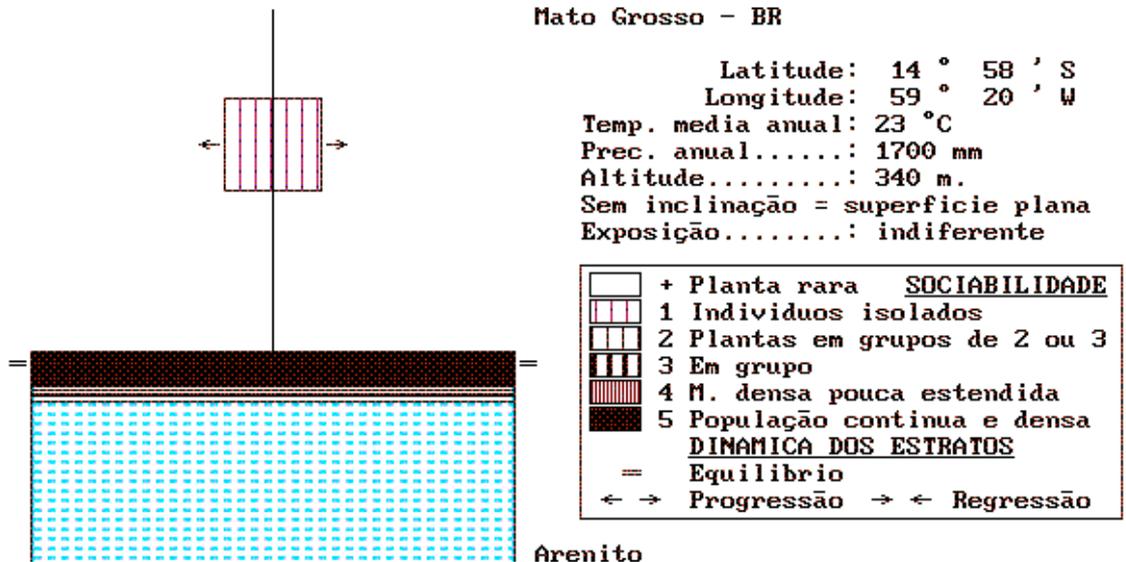


Figura 27 - Vegetação antrópica/pastagem com "paliteiros". Fazenda Barreirão Jauru/MT.



Foto 3: A presença de paliteiros e de tocos revela o imediatismo do processo de substituição da floresta pelas pastagens artificiais. Localização: 0311511 e 8326875 UTM



Foto 4: Paisagem típica do vale do guaporé com três elementos recorrentes: os morros arredondados, as palmeiras buritis e o gado zebu. Localização: 0299709 e 8317225 UTM – Altitude: 597 metros – Sentido da foto: SE-NW.



Foto 5: Mata do Vale do Guaporé transformada em função da construção de usina hidrelétrica no Alto Guaporé, município de Jauru. Localização: 0289058 e 8326793 UTM – Altitude: 491 metros.



Foto 6: Unidade de paisagem da fazenda Guapé onde observa-se ativo processo natural de recolonização da mata tropical subcaducifólia do Vale do Guaporé. Localização: 0286650 e 8331991 UTM – Altitude: 422 metros – Sentido da foto: SW-NE.

Pela observação das imagens de satélite ainda não classificadas, observa-se que as áreas de mata estão concentradas principalmente no topo das chapadas e no quadrante sul da imagem, em uma grande área de interflúvio.

No centro da imagem a atividade das pastagens é intensa, essa distribuição é favorecida principalmente pela própria dinâmica da presença de vegetação no cerrado. Segundo AB'SABER (2003) a presença de cerrados e cerradões está predominantemente nos interflúvios e vertentes suaves dos diferentes tipos de planaltos regionais. Já as áreas de campos limpos e campestres, facilmente substituídos pela pastagem, sem a necessidade primária de grandes derrubadas de matas.

A substituição de áreas de matas por pastagens também é perceptível ao comparar as imagens das três décadas, principalmente entre 1987 e 1997 onde a quantidade passa de 29% para 19% do total do município, período de depressão da economia brasileira com queda na agricultura e fortalecimento da pecuária de exportação que se reflete em Jauru-MT.

A discussão na mídia impressa e televisiva sobre o desmatamento do cerrado é destaque nos principais meios de comunicação, observando a evolução do uso do solo em Jauru-MT nota-se como essa preocupação é válida. Outra modificação no comportamento dos gráficos é o aumento significativo das áreas de pastagem que passam de 13% no ano de 1987, para 17% no ano de 1997 e 20% em 2007.

Juntamente com as áreas de campo/pastagem, chamadas assim áreas onde a floresta ou as áreas de campos limpos ou sujos, foram substituídas pela pastagem, que passa de 36% em 1987, para 41% em 1997 e se mantém em 41% em 2007, que evidenciam a intensa incorporação da atividade pecuária no município.

As áreas de solo nu, são evidenciadas principalmente pelas áreas de topos de morros, sua diminuição de 3%, em 1987, para 2%, em 1997 e 1%, em 2007 se deve principalmente pela recomposição da vegetação. Esse indicador está intimamente ligado a um segundo indicador que é o aumento das áreas de campo/cerrado que passam de 19%, em 1987, para 21%, em 1997 e 24%, em 2007, justificado pelo ativo processo natural de recolonização da mata tropical subcaducifólia, evidenciado na foto 6.

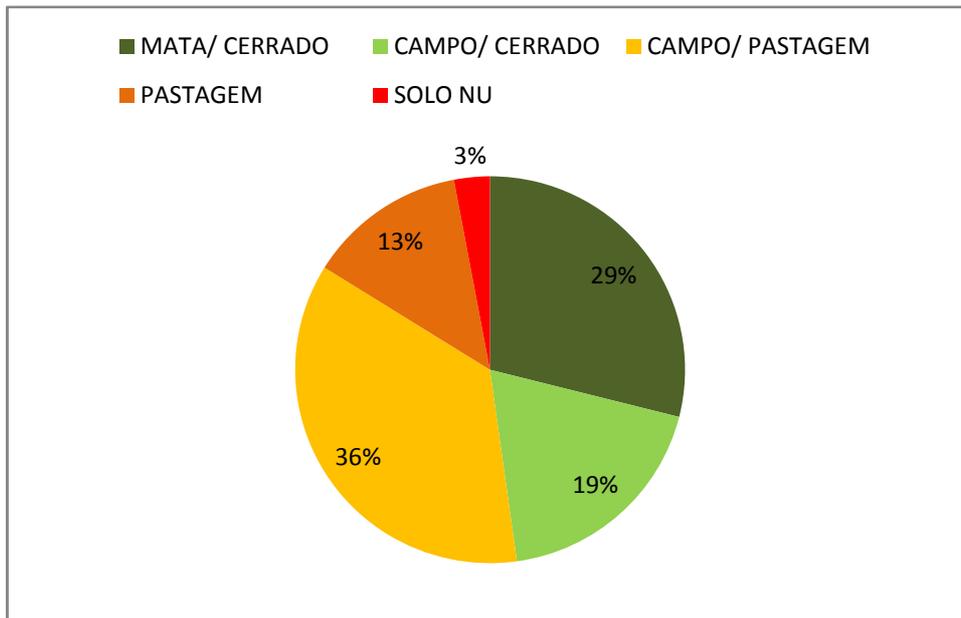


Gráfico 6: Distribuição das classes de uso do solo, segundo dados extraídos da imagem Landsat TM 5 classificada para o ano de 1987 – Jauru-MT.

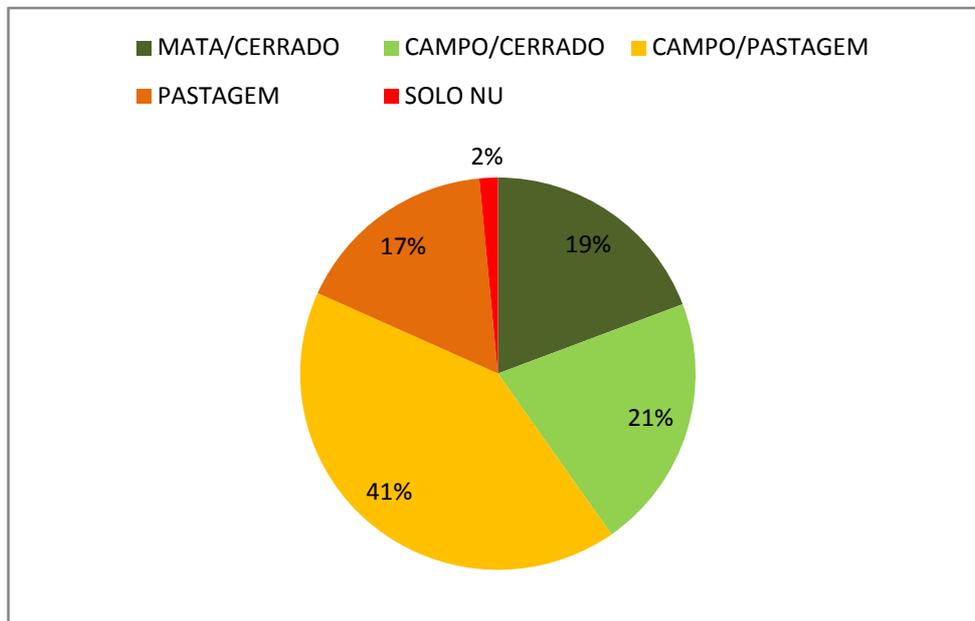


Gráfico 7: Distribuição das classes de uso do solo, segundo dados extraídos da imagem Landsat TM 5 classificada para o ano de 1997 – Jauru-MT.

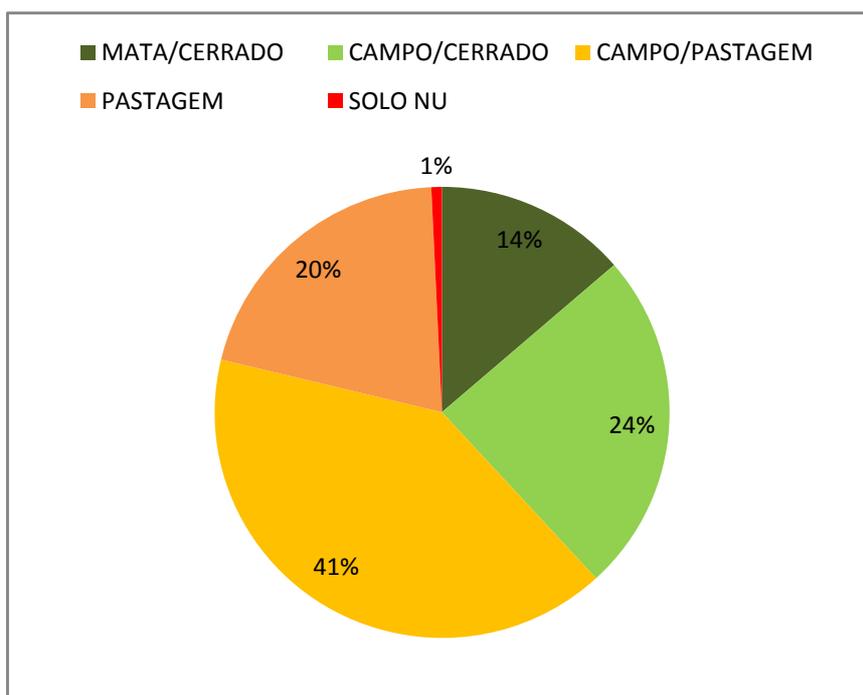


Gráfico 8: Distribuição das classes de uso do solo, segundo dados extraídos da imagem Landsat TM 5 classificada para o ano de 2007 – Jauru-MT.

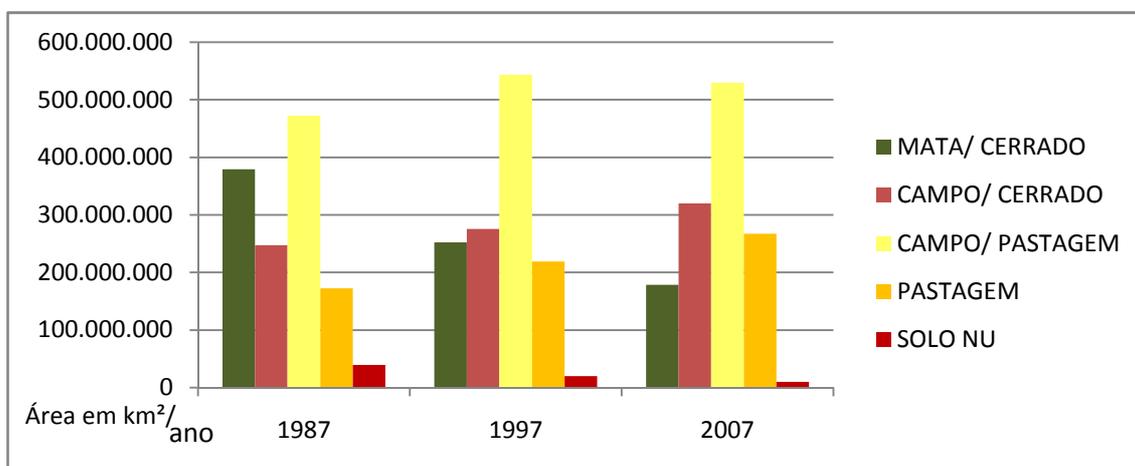


Gráfico 9: Distribuição dos elementos na imagem Landsat TM classificada para os anos de 1987, 1997 e 2007 do município de Jauru-MT.

O gráfico 9 mostra de forma mais clara o comportamento do uso de solo ao longo do período estudado, onde as áreas de mata/cerrado são vistas em declive ao longo do tempo, juntamente com as áreas de solo nu, diferente das

outras formas de uso que se revelam em ascendência durante todo o período, com destaque para as áreas de campo/pastagem.

**ELEMENTOS DA PAISAGEM (EM KM²)
PARA O MUNICÍPIO DE JAURU -MT**

ANO/ CLASSES	MATA/ CERRADO	CAMPO/ CERRADO	CAMPO/ PASTAGEM	PASTAGEM	SOLO NU
1987	379.222.677	247.310.943	472.640.292	172.489.087	39.116.779
1997	252.110.813	275.569.513	543.631.724	219.223.178	19.825.151
2007	178.319.695	319.706.815	529.843.140	267.175.968	9.884.419
				ÁREA TOTAL	1.310.360.379

ORGANIZAÇÃO DE ELABORAÇÃO:
RIBEIRO, M. A. G.

FONTE: IMAGEM CLASSIFICADA A PARTIR DE IMAGENS LANDSAT
TM 5

Quadro 6: Dados extraídos após a classificação das imagens de satélite com a quantificação dos elementos

A quadro 6 quantifica em km² a quantidade de área ocupada por cada tipo de uso de solo.

Os indicadores aqui levantados e analisados se valem da qualidade de informar o comportamento da sociedade no meio, revelando a maneira como a sociedade territorializa o meio.

A paisagem é fruto das modificações da sociedade, essa através da incorporação de novas tendências no modo de explorar o meio, modifica a paisagem deixando nela marcas, marcas que se tornam indicadores, para que por meio desses possamos prever qual será o futuro estado da paisagem.

A análise dessas informações revela como é importante levar em conta as mudanças do comportamento da sociedade, pois é ela – a sociedade - que constrói e reconstrói a paisagem.

Segue abaixo as imagens de satélite do município de Jauru compostas e classificadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na dissertação foram abordados conceitos científicos e noções aplicados ao modelo GTP, como paisagem, território e geossistema, com o objetivo de estudar o meio ambiente através dessa ferramenta de análise.

Foi de extrema importância a realização das pesquisas de campo, porque era nelas onde a teoria se mostrava de maneira concreta.

A utilização de ferramentas de trabalho, como imagens de satélite, dados fornecidos pelo IBGE e INPE foi de grande ajuda, uma vez que associados com métodos computacionais e quantitativos, como o geoprocessamento e criação de gráficos, agilizaram o processo de análise dos dados.

A escolha dos municípios (Euclides da Cunha Paulista-SP e Jauru-MT) atingiu as expectativas, pois, como fazem parte de uma formação histórico-social e territorial diferentes entre si, pode-se comparar como o modelo de análise se comporta em territórios diferentes.

O modelo não apresentou dificuldades em ser aplicado. A maior dificuldade acaba sendo o fato de ser necessário pensar de maneira sistêmica, o que torna necessário um grande conhecimento geográfico nas diversas disciplinas da geografia, o que de na realidade é bom, porque nos força a pensar na geografia como um todo.

O modelo possui sugestões de suas aplicações, seu estudo se torna completo quando aplicado de forma geral na análise do meio ambiente do que se fosse aplicado em partes.

A aplicação do modelo sugere previsões de hipóteses de como o meio ambiente se comporta no espaço e tempo, e nos desafia a formular novas hipóteses de como ele se comportará.

O domínio da capacidade e das implicações do modelo GTP é a chave para que realize uma ótima análise.

O modelo mostrou-se eficiente em traduzir o complexo (a realidade) de forma simples e não complicar ainda mais a interpretação da realidade.

As características citadas acima, faz do modelo GTP um modelo promissor para os estudos de meio ambiente.

As expectativas são de que esse trabalho se torne uma ajuda para aqueles que futuramente venham a estudar e o modelo GTP.

BIBLIOGRAFIA

AB'SÁBER, A. N. *Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas*. 2. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003. 159 p.

BELLEN, Hans Michael van. *Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa*. 2 ed (reimpressão). Rio de Janeiro: FGV, 2007. 256 p.

BERTRAND, C.; BERTRAND, G. *Uma geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades*. ed. Maringá: Massoni, 2007. 332 p.

DOLFUSS, G. *Análise Geográfica*. ed. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1972. 130 p.

Historique du paysage (França). *Hypergéó*, p. 3, mardi 12 avril 2005.

PASSOS, M. M. *Biogeografia e Paisagem*. 2. ed. Maringá: [s.n], 2003. 264 p.

PASSOS, M. M. *A Raia Divisória: geossistema, paisagem e eco-história*. volume 1. Maringá: Eduem, 2006-2008. 3v.

PASSOS, M. M. *A Raia Divisória: eco-história da raia divisória*. volume 2. Maringá: Eduem, 2006-2008. 3v.

Paysage (França). *Hypergéó*, p. 3, jeudi 27 janvier 2005.

ROUGERIE, G. *Geografia das Paisagens*. ed. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1971. 133 p.

RAFFESTIN, Claude. **Por uma geografia do poder**. Tradução de Maria Cecília França. São Paulo: Ática, 1993.

WOODCOCK, C.E.; COLLINS, J.B.; GOPAL, S.; JAKABHAZY, V.D.; LI, X.; MACOMBER, S.; RYHERD, S.; HARWARD, V.J.; LEVITAN, J.; WU, Y.; WARBINGTON, R. Mapping forest vegetation using Landsat TM imagery and a canopy reflectance model. **Remote Sensing of Environment**, New York, v.50, n.3, p.240-254, Dec. 1994.