



UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
REGIONAL CATALÃO
UNIDADE ACADÊMICA ESPACIAL INSTITUTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

ÁDRIA RODRIGUES FONTES LIMA

**ANÁLISE DAS MUDANÇAS NO USO DO SOLO NOS
DISTRITOS DE CRUZEIRO DOS PEIXOTOS E MARTINÉSIA
EM UBERLÂNDIA (MG) ENTRE 1997 e 2017**

CATALÃO (GO)
2018

**TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR
VERSÕES ELETRÔNICAS DE TESES E DISSERTAÇÕES
NA BIBLIOTECA DIGITAL DA UFG**

Na qualidade de titular dos direitos de autor, autorizo a Universidade Federal de Goiás (UFG) a disponibilizar, gratuitamente, por meio da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD/UFG), regulamentada pela Resolução CEPEC nº 832/2007, sem ressarcimento dos direitos autorais, de acordo com a Lei nº 9610/98, o documento conforme permissões assinaladas abaixo, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a título de divulgação da produção científica brasileira, a partir desta data.

1. Identificação do material bibliográfico: Dissertação Tese

2. Identificação da Tese ou Dissertação:

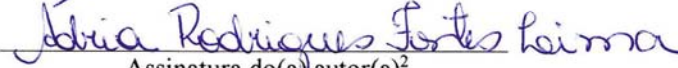
Nome completo da autora: Ádria Rodrigues Fontes Lima

Título do trabalho **ANÁLISE DAS MUDANÇAS NO USO DO SOLO NOS DISTRITOS DE CRUZEIRO DOS PEIXOTOS E MARTINÉSIA EM UBERLÂNDIA (MG) ENTRE 1997 e 2017**

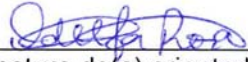
3. Informações de acesso ao documento:

Concorda com a liberação total do documento SIM NÃO¹

Havendo concordância com a disponibilização eletrônica, torna-se imprescindível o envio do(s) arquivo(s) em formato digital PDF da tese ou dissertação.


Assinatura do(a) autor(a)²

Ciente e de acordo:


Assinatura do(a) orientador(a)²

Data: 05/06/2018

¹ Neste caso o documento será embargado por até um ano a partir da data de defesa. A extensão deste prazo suscita justificativa junto à coordenação do curso. Os dados do documento não serão disponibilizados durante o período de embargo.

Casos de embargo:

- Solicitação de registro de patente;
- Submissão de artigo em revista científica;
- Publicação como capítulo de livro;
- Publicação da dissertação/tese em livro.

² A assinatura deve ser escaneada.

ÁDRIA RODRIGUES FONTES LIMA

**ANÁLISE DAS MUDANÇAS NO USO DO SOLO NOS
DISTRITOS DE CRUZEIRO DOS PEIXOTOS E MARTINÉSIA
EM UBERLÂNDIA (MG) ENTRE 1997 e 2017**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Goiás, Regional Catalão como requisito obrigatório para a obtenção do Título de Mestre em Geografia.

Área de concentração: Geografia e Ordenamento do Território.

Linha de Pesquisa: Estudos Ambientais.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Odelfa Rosa

CATALÃO (GO)
2018

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor, através do Programa de Geração Automática do Sistema de Bibliotecas da UFG.

Fontes Lima, Ádria Rodrigues
ANÁLISE DAS MUDANÇAS NO USO DO SOLO NOS DISTRITOS
DE CRUZEIRO DOS PEIXOTOS E MARTINÉSIA EM UBERLÂNDIA
(MG) ENTRE 1997 e 2017 [manuscrito] / Ádria Rodrigues Fontes
Lima. - 2018.
97 f.

Orientador: Prof. Odelfa Rosa.
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Unidade
Acadêmica Especial de Geografia, Programa de Pós-Graduação em
Geografia, Catalão, 2018.

Bibliografia.

Inclui siglas, mapas, fotografias, abreviaturas, gráfico, tabelas,
lista de figuras, lista de tabelas.

1. Uso do Solo. 2. Mudanças. 3. Imagem. 4. Martinésia. 5. Cruzeiro
dos Peixotos. I. Rosa, Odelfa, orient. II. Título.

CDU 911



ATA DA SESSÃO DE JULGAMENTO DA DEFESA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO DE Ádria Rodrigues Fontes

Aos vinte e três dias do mês de março do ano de dois mil e dezoito (23/03/2018), às 14h (quatorze horas), no Laboratório de Cartografia, Regional Catalão/UFG, teve lugar a 135ª Sessão Pública de Julgamento da Dissertação de Mestrado de **Ádria Rodrigues Fontes**, matrícula nº 20160971, CPF 814.977.096-87, "ANÁLISE DAS MUDANÇAS NO USO DO SOLO NOS DISTRITOS DE CRUZEIRO DOS PEIXOTOS E MARTINÉSIA EM UBERLÂNDIA (MG) ENTRE 1997 E 2017". A Banca Examinadora foi composta, conforme Portaria nº. 009/2018 do Programa de Pós-Graduação em Geografia-RC/UFG, pelos Professores Dra. Odelfa Rosa (UFG - Orientadora) CPF nº 460.911.060-15, Dra. Ângela Maria Soares (Membro Externo) CPF nº 783.805.706-00, Dr. Alik Timóteo de Sousa (Membro Externo) CPF nº 862.731.756-91. Os examinadores arguíram na ordem citada, tendo a mestranda respondido satisfatoriamente. As 16 horas e 10 minutos a Banca Examinadora passou ao julgamento, em Sessão Secreta, tendo a mestranda obtido os seguintes resultados:

Profa. Dra. Odelfa Rosa – Ass. _____

Aprovado (X) Reprovado ()

Profa. Dra. Ângela Maria Soares – Ass. _____

Aprovado (X) Reprovado ()

Prof. Dr. Alik Timóteo de Sousa - Ass. _____

Aprovado (X) Reprovado ()

Obs.:

_____ Acatar as sugestões da Banca Examinadora...


Presidente da Banca – Profa. Dra. Odelfa Rosa - Ass. _____

Resultado final: APROVADA (X) REPROVADA ()

Reaberta a Sessão Pública, o Presidente da Banca Examinadora proclamou o resultado e encerrou a Sessão, da qual foi lavrada a presente Ata que segue assinada pelos membros da Banca Examinadora, Mestrando examinado e pela Secretária do Programa de Pós-Graduação em Geografia-RC/UFG

Assinatura da Mestranda. _____

Secretária do PPGGC-RC/UFG _____


Priscila Querino de Lima
 Secretária do Programa de Pós-Graduação em Geografia-RC/UFG

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço aos meus pais hoje “*in memoriam*” Albani e Odésio que sempre me dizia que a perseverança e os estudos poderiam me propiciar uma vida melhor e menos sofrida do que aquelas que eles tiveram obrigado a vocês pelo precioso e valoroso conselho.

As minhas filhas Adhara e Adhaisa pela inestimável companhia e força que me deram quando tudo já parecia perdido. Obrigado pela sabedoria que vocês demonstram apesar de tão pouca idade.

Agradeço a Universidade Federal de Goiás, através do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Regional Catalão que me possibilitou fazer um curso de mestrado em uma instituição pública e de qualidade.

A Professora Dr^a. Odelfa Rosa, minha orientadora, e a todos os funcionários da instituição, que contribuem para o seu bom funcionamento.

Aos professores Alik e Ângela Maria por aceitar participar de mais esta etapa de minha vida, muito obrigado.

A coordenação do PPGG/RC/UFG na pessoa da Priscila que sempre procurou nos ajudar quanto possível em nossas dúvidas e pendências junto ao PPGG.

Acima de tudo quero aqui agradecer a Deus, por me proteger, me guiar e conduzir nas noites em que sozinha debaixo de chuva e no escuro me guiou para que pudesse chegar em casa.

RESUMO

No Brasil, desde o início de sua colonização, a degradação dos biomas brasileiros se fez presente. No início do século XVIII essa ocupação chega as terras onde atualmente localiza-se o município de Uberlândia (MG), juntamente com ela, chega também o processo de degradação que se estende aos dias atuais. É neste contexto, de ocupação do Cerrado, que se inserem os Distritos estudados, Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia, localizados na porção norte do município de Uberlândia (MG). O objetivo principal desse trabalho foi analisar as mudanças ocorridas no uso do solo, nos referidos Distritos, no período compreendido entre 1997 e 2017, numa perspectiva socioambiental. No desenvolvimento deste buscou-se realizar um estudo capaz de detectar o que foi alterado na área natural, por meio de sobreposição, e comparação de dados cartográficos e sensoriamento remoto, obtidos com o auxílio de imagens de satélite, considerando os recortes dos anos de 1997, 2007 e 2017. A área pesquisada, ainda que de forma diferenciada, passou por processos de urbanização e industrialização (insumos e equipamentos agrícolas) e consequentemente modernização da agricultura, mudanças nos campos tecnológicos, sociais, econômicos e principalmente ambiental. A importância de se conhecer as reais potencialidades e limitações de uso e ocupação de uma determinada área, por meio de registros e monitoramentos, permitem a avaliação das potencialidades e impactos futuros. A área estudada foi delimitada a partir da produção de um mapa base o qual foi criado com a utilização de imagens do programa *Google Earth*. Essas imagens foram transferidas para o formato digital utilizando-se o ArcGis e o SPRING. O passo seguinte foi a aquisição das imagens TM e OLI LANDSAT 5 e 8, escala 1:100.000, bandas 3B, 4G e 5R, órbita/ponto 221/073 dos anos de 1997, 2007 e 2017 conseguidos no DPI/INPE – 2017. As bandas 3B, 4G e 5R (sensor TM) e 3B, 5G e 7R (sensor OLI), órbita/ponto 221/073 dos anos de 1997, 2007 e 2017 foram selecionadas pois, possibilitam uma visão melhor do relevo, da drenagem e de cobertura do solo, na área de estudo. Para possibilitar a interpretação foi necessário agrupar algumas classes de uso da terra: Água, Formação Florestal, Cerrado, Pastagens, Cultura Anual, Florestamento e Solo Exposto/Queimadas. Na área em estudo por conta dos lagos artificiais das Usinas Hidrelétricas sejam elas PCH (Pequenas Centrais Hidrelétricas) ou não tem incrementado um novo tipo de empreendimento na região que são os loteamentos de áreas rurais para chácaras de recreio. A modernização da agricultura não se restringiu às novas lavouras, atingindo os pequenos proprietários rurais, e expropriando aqueles que não se adequavam ao novo modelo. Nos Distritos pesquisados o que se percebe é que os agricultores que não conseguiram acompanhar a modernização da agricultura arrendam suas terras para cultivo ou pastagens, ficando para seu uso pequenas parcelas de terra próximas as sedes.

Palavras-chave: Uso do Solo. Mudanças. Imagem. Martinésia. Cruzeiro dos Peixotos.

ABSTRACT

In Brazil, since the beginning of its colonization, the degradation of the Brazilian biomes was present. At the beginning of the eighteenth century this occupation reaches the lands where currently the city of Uberlândia (MG) is located, along with it, also comes the process of degradation that extends to the present day. It is in this context, of occupation of the Cerrado, that the Districts studied, Cruzeiro dos Peixotos and Martinésia, located in the northern portion of the municipality of Uberlândia (MG), are inserted. The main objective of this work was to analyze the changes in land use, in the referred Districts, between 1997 and 2017, from a socioenvironmental perspective. In the development of this one, a study was carried out to detect what was altered in the natural area, by means of overlapping, and comparison of cartographic data and remote sensing, obtained with the aid of satellite images, considering the cuts of the years of 1997, 2007 and 2017. The research area, although in a differentiated way, went through processes of urbanization and industrialization (inputs and agricultural equipment) and consequently modernization of agriculture, changes in the technological, social, economic and mainly environmental fields. The importance of knowing the real potentialities and limitations of use and occupation of a given area, through registries and monitoring, allow the evaluation of future potentialities and impacts. The area studied was delimited from the production of a base map which was created using images from the Google Earth program. These images were transferred to digital format using ArcGIS and SPRING. The next step was the acquisition of TM and OLI images LANDSAT 5 and 8, scale 1: 100,000, bands 3B, 4G and 5R, orbit / point 221/073 of the years 1997, 2007 and 2017 achieved in DPI / INPE - 2017. The bands 3B, 4G and 5R (sensor TM) and 3B, 5G and 7R (OLI sensor), orbit / point 221/073 from the years of 1997, 2007 and 2017 were selected for a better view of the relief, drainage and soil cover in the study area. To enable interpretation, it was necessary to group some land use classes: Water, Forest Formation, Cerrado, Pastures, Annual Culture, Forestry and Exposed / Burned Soils. In the area under study for the artificial lakes of the Hydroelectric Power Plants they are small hydroelectric power plants or it has not increased a new type of enterprise in the region that are the allotments of rural areas for recreational farms. The modernization of agriculture was not restricted to new crops, reaching small landowners, and expropriating those who did not fit the new model. In the Districts surveyed, what is perceived is that farmers who have not been able to keep up with the modernization of agriculture rent their land for cultivation or pasture, with small parcels of land near their headquarters being used for their use.

Keywords: Use of the soil. Changes. Image. Martinésia. Cruzeiro dos Peixotos.

RESUMEN

En Brasil, desde el inicio de su colonización, la degradación de los biomas brasileños se hizo presente. A comienzos del siglo XVIII esa ocupación llega a las tierras donde actualmente se ubica el municipio de Uberlândia (MG), junto con ella, llega también el proceso de degradación que se extiende a los días actuales. Es en este contexto, de ocupación del Cerrado, que se insertan los Distritos estudiados, Crucero de los Peixotos y Martinésia, ubicados en la porción norte del municipio de Uberlândia (MG). El objetivo principal de este trabajo fue analizar los cambios ocurridos en el uso del suelo, en los referidos Distritos, en el período comprendido entre 1997 y 2017, en una perspectiva socioambiental. En el desarrollo de éste se buscó realizar un estudio capaz de detectar lo que fue alterado en el área natural, por medio de superposición, y comparación de datos cartográficos y sensoriamiento remoto, obtenidos con el auxilio de imágenes de satélite, considerando los recortes de los años 1997, que se ha convertido en una de las más importantes de la industria de la madera, que se ha convertido en una de las más importantes de la industria. La importancia de conocer las reales potencialidades y limitaciones de uso y ocupación de una determinada área, por medio de registros y monitoreos, permiten la evaluación de las potencialidades e impactos futuros. El área estudiada fue delimitada a partir de la producción de un mapa base el cual fue creado con la utilización de imágenes del programa Google Earth. Estas imágenes se transfirieron al formato digital utilizando ArcGis y SPRING. El paso siguiente fue la adquisición de las imágenes TM y OLI LANDSAT 5 y 8, escala 1: 100.000, bandas 3B, 4G y 5R, órbita / punto 221/073 de los años 1997, 2007 y 2017 logrados en el DPI / INPE - 2017. Las bandas 3B, 4G y 5R (sensor TM) y 3B, 5G y 7R (sensor OLI), órbita / punto 221/073 de los años 1997, 2007 y 2017 fueron seleccionadas pues, posibilitan una visión mejor del relieve, del drenaje y de cobertura del suelo, en el área de estudio. Para posibilitar la interpretación fue necesario agrupar algunas clases de uso de la tierra: Agua, Formación Forestal, Cerrado, Carpas, Cultura Anual, Bosque y suelo expuesto / Quemadas. En el área en estudio por cuenta de los lagos artificiales de las Usinas Hidroeléctricas sean ellas PCH (Pequeñas Centrales Hidroeléctricas) o no ha incrementado un nuevo tipo de emprendimiento en la región que son las parcelas de áreas rurales para chacras de recreo. La modernización de la agricultura no se restringió a las nuevas cosechas, alcanzando a los pequeños propietarios rurales, y expropiando a aquellos que no se adecuaban al nuevo modelo. En los Distritos investigados lo que se percibe es que los agricultores que no consiguieron acompañar la modernización de la agricultura alquilan sus tierras para cultivo o pastizales, quedando para su uso pequeñas parcelas de tierra próximas a las sedes.

Palabras clave: Uso del suelo. Cambios. Imagen. Martinésia. Crucero de los Peixotos

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 – Localização hipotética dos biomas brasileiros originais.....	19
Figura 02 - Mapa das Regiões Hidrográficas do Bioma Cerrado.	22
Figura 03 – Município de Uberlândia (MG) – Divisão Distrital.....	47
Figura 04 – Mapa de Solos dos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia.....	51
Figura 05 – Uso do Solo em 1997 nos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia.....	58
Figura 06 – Uso do Solo em 2007 nos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia.....	60
Figura 07 – Uso do Solo em 2017 nos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia.....	62

ÍNDICE DE FOTOS

Foto 01: Usina Hidrelétrica Amador Aguiar II	66
Foto 02: Pequena Central Hidrelétrica Malagone	67
Foto 03: Mata Ciliar – Rio Uberabinha	69
Foto 04: Área de Reserva Legal - Formação Florestal isolada.....	70
Foto 05: Casal de Seriemas com filhotes em uma área de divisa entre pastagens e cultura anual (soja).	71
Foto 06: Reserva criada pela Usina Hidrelétrica Amador Aguiar II	73
Foto 07: No centro da foto uma Seriema procura alimento em meio a uma pastagem queimada.....	74
Foto 08: Depósito de Fertilizantes para correção química do solo.....	74
Foto 09: Máquina agrícola, popularmente conhecida como gafanhoto, a direita um florestamento	75
Foto 10: Plantação de milho, próximo à sede do Distrito de Martinésia.....	75
Foto 11: Melhoramento do gado (Simental) e do pasto (Brachiaria Decumbens)	77
Foto 12: Pastagem – período seco	77
Foto 13: Pastagem – período chuvoso.....	78
Foto 14: Remanescente de Cerrado	79
Foto 15: Remanescente de Cerrado – visto por dentro.....	79
Foto 16: Florestamento – pinus à esquerda, eucalipto à direita.....	80
Foto 17: Granjas de suínos	81
Foto 18: Lagoas de tratamento de resíduos - granjas de suínos.....	81
Foto 19: Cultura de soja irrigada	82
Foto 20: Área com cultivo de soja.....	83

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Evolução da Ocupação do Solo em Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia entre os anos de 1997 e 2017 em Km ²	65
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Classes de uso da terra e como as mesmas aparecem nas imagens do satélite Landsat 5 em seu sensor TM e no Landsat 8 em seu sensor 8	56
Quadro 2 – Classes de uso do solo de 1997	63
Quadro 3 – Classes de uso do solo de 2007	63
Quadro 4 – Classes de uso do solo de 2017	64

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ARL – Área de Reserva Legal

APP – Áreas de Preservação Permanente

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente

CPR – Cédula do Produtor Rural

DOU – Diário Oficial da União

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EMGOPA – Empresa Agropecuária do Estado de Goiás

EMPAER – Empresa de pesquisa, assistência técnica e extensão rural de Mato Grosso do Sul–MS.

EMPA-MT – Empresa Agropecuária de Mato Grosso

EPAMIG – Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Minas Gerais

FEPASA – Ferrovias Paulistas S.A

GPS – Global Positioning System, em português “Sistema de Posicionamento Global”

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

JICA – (Japan International Cooperation Agency)

MMA – Ministério do Meio Ambiente

P.C.H – Pequena Central Hidrelétrica

PNDs – Planos Nacionais de Desenvolvimento

PNMA – Política Nacional de Meio Ambiente

POLOCENTRO – Programa de Desenvolvimento do Cerrado

PRODECER – Programa Nipo-Brasileiro de Desenvolvimento dos Cerrados

R.F.F.S.A – Rede Ferroviária Federal S.A.

RuralMinas – Fundação Rural Mineira Colonização e Desenvolvimento Agrário

SGBD – Sistema de Gerenciadores de Banco de Dados

SIG – Sistema de Informação Geográfica

SR – Sensoriamento Remoto

UFG – Universidade Federal de Goiás

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	15
2 MUDANÇAS NA PAISAGEM DO CERRADO	19
2.1 Caracterização e Distribuição do Bioma Cerrado	20
2.2 Processo de Ocupação do Cerrado	26
2.3 – Planejamento Ambiental e seus instrumentos	32
2.4 Geoprocessamento, sistema de informação geográfica e sensoriamento remoto	35
3 DISTRITOS DE CRUZEIRO DOS PEIXOTOS E MARTINÉSIA.....	43
3.1 –Processo Histórico de Ocupação	43
3.2 Localização Geográfica da área da pesquisa.....	47
3.3 Aspectos naturais – Geologia, Relevo, Solo, Clima	48
4 MATERIAL E MÉTODO.....	53
4.1 Pesquisa teórica	53
4.2 Pesquisa Documental	54
4.3 Pesquisa de campo.....	54
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES DO USO DO SOLO NOS DISTRITOS DE CRUZEIRO DOS PEIXOTOS E MARTINÉSIA	57
5.1.1 Água - rios, córregos, lagos e represas	65
5.1.2 Formação Florestal – Mata Mesofítica, Mata de Galeria, Mata Ciliar, Mata de Encosta e Cerradão;.....	68
5.1.3 Solo Exposto	73
5.1.4 Pastagem	76
5.1.5 Cerrado.....	78
5.1.6 Florestamento.....	80
5.1.7 Cultura Anual.....	82
6 Considerações Finais.....	84
7 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	90

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, desde o início de sua colonização, e até mesmo antes dela, a degradação dos biomas brasileiros se fez presente. Quando o processo de interiorização avançou, trouxe com ele as práticas de derrubar a vegetação para abrir picadas, trilhas e até mesmo estradas, a estrada real é um exemplo. No início do século XVIII essa ocupação chega as terras onde atualmente localiza-se o município de Uberlândia (MG), juntamente com ela, chega também o processo de degradação que se estende aos dias atuais.

Até meados da década de 1950 a região do Cerrado permaneceu praticamente isolada das áreas mais populosas e economicamente ativas do Brasil. Nessa época, as áreas de Cerrado eram consideradas improdutivas, e por esta razão, não despertava o interesse de grandes produtores, conseqüentemente, eram consideradas áreas de baixo valor econômico.

Na década de 1960, com a construção de Brasília, houve o deslocamento de grande contingente populacional humano para a região Centro-Oeste, estimulada pela ampliação e construção de ferrovias e rodovias; instalação de redes de energia, telefonia e a criação de novos empregos.

A partir da década de 1970, os Governos Federais e Estaduais criam programas como o PRODECER (Programa Nipo-Brasileiro de Desenvolvimento dos Cerrados), POLOCENTRO (Programa de Desenvolvimento do Cerrado), RuralMinas (Fundação Rural Mineira de Colonização e Desenvolvimento Agrário); para incentivar grandes produtores a buscar novas terras. O Cerrado foi a região preterida para o desenvolvimento desses programas, com clima favorável, terras a baixo custo, relevo predominantemente plano, que favorecia o uso das modernas máquinas agrícolas, com novas tecnologias sendo desenvolvidas para correção dos solos, voltada para o lucro imediato, com pouca ou quase nenhuma preocupação conservacionista a longo prazo.

Devido a expansão das fronteiras agrícolas, no Estado de Minas Gerais, as regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba começaram a ser intensamente exploradas, a paisagem foi modificada, com a retirada quase total da vegetação natural, sendo substituída principalmente por culturas de milho, soja e café. A necessidade de ampliação de áreas agricultáveis que permitissem a produção em larga escala, com técnicas modernas de correção do solo e

mecanização, fez com que grandes áreas que antes eram ocupadas pelo Cerrado, fossem derrubadas sem nenhum planejamento.

Intervenções antrópicas, alteram e ou aceleram o equilíbrio natural (TRICART, 1977; AB' SABER, 2012; ROSS, 1992; SANTOS, 2004). Dessa forma a expansão agrícola pode causar um forte impacto ao ambiente, uma vez que a retirada da vegetação e a compactação do solo contribuem para o aumento do escoamento superficial e, conseqüentemente, pode dar início a processos erosivos, ou ainda alterar o regime hídrico de bacias.

A falta de um planejamento adequado, que leve em conta as potencialidades e fragilidades dos recursos naturais, pode provocar diferentes impactos, que na maioria das vezes são refletidos de forma negativa no ambiente. Assim, um planejamento que leve em consideração as condições físicas (declividade, friabilidade do solo, cobertura vegetal, litologia, geologia e outros) da área, é de fundamental importância para que haja equilíbrio entre as atividades econômicas e o ambiente.

É neste contexto, de ocupação do Cerrado, que se inserem os Distritos estudados, Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia, localizados na porção norte do município de Uberlândia (MG) que é rota de transporte para grandes centros urbanos como São Paulo (SP) e Brasília (DF). De modo que, sua localização foi propícia para a expansão agrícola, conseqüentemente afetando suas áreas nativas.

Analisando a atual situação, na qual estão inseridos esses Distritos, percebe-se que com a expansão do perímetro urbano de Uberlândia (MG) e também do Distrito Industrial da mesma, aliados a pavimentação da rodovia comunitária Neuza Rezende na década de 1980, a construção da P.C.H – Pequena Central Hidrelétrica Malagone, no rio Uberabinha e a Usina Hidrelétrica Amador Aguiar II (Antiga Usina Hidrelétrica Capim Branco) no rio Araguari, na primeira década do Século XXI, causaram uma significativa alteração ao ambiente dessa região.

Tendo como objetivo principal da pesquisa analisar as mudanças ocorridas no uso do solo, em Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia, Distritos pertencentes ao município de Uberlândia (MG), no período compreendido entre 1997 e 2017, numa perspectiva socioambiental, e como objetivos específicos:

- a) Diagnosticar as alterações e/ou evoluções no uso do solo nos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia entre 1997 e 2017;
- b) Elencar os principais tipos do uso do solo na área de abrangência dos referidos distritos;

- c) Correlacionar imagens topográficas de uso do solo nos anos de 1997, 2007 e 2017, com o intuito de analisar as mudanças ocorridas no local, nesse intervalo de tempo.

No desenvolvimento deste trabalho buscou-se realizar um estudo capaz de detectar o que foi alterado na área natural, por meio de sobreposição, e comparação de dados cartográficos e Sensoriamento Remoto, obtidos com o auxílio de imagens de satélite, considerando os recortes dos anos de 1997, 2007 e 2017, nos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia. A partir dos resultados obtidos, verificar o que resta de vegetação nativa e elaborar propostas que possam contribuir para a conservação e ou recuperação das mesmas na região.

Uma vez que os Distritos estão inseridos no Bioma Cerrado, o capítulo a seguir, trata a caracterização e distribuição deste, visando demonstrar sua área de abrangência e sua riqueza fito fisionômica. Posteriormente, trabalhou-se o processo de ocupação do Cerrado, desde sua colonização, passando por incentivos governamentais para a ocupação da porção Centro Oeste do país; pela construção da nova Capital Federal; até chegar a programas econômicos de incentivos agropecuários em áreas de Cerrado.

Para encerrar o capítulo, foi trabalhado a relevância do planejamento ambiental e seus instrumentos, como o geoprocessamento, o sistema de informação e o Sensoriamento Remoto, uma vez que houve a necessidade de compreender suas funções e atribuições, para desenvolver um planejamento o qual busque o equilíbrio entre o meio e o homem, de forma que esse desenvolvimento, não comprometa os recursos naturais, resguardando-os com qualidade e quantidade suficientes para as gerações futuras.

O capítulo seguinte apresenta o desenvolvimento da economia do ouro na região das Gerais (atual Minas Gerais) responsável pela transferência do eixo econômico do Nordeste para o Centro-Sul brasileiro, iniciando uma nova etapa de ocupação. Traz também como se iniciou o comércio inter-regional de produtos agrícolas no Brasil para suprir a população das cidades que se desenvolvia nas novas regiões auríferas.

Segue com o processo histórico de ocupação de Uberlândia (MG), município inserido no processo de ocupação do Cerrado, sua posição geográfica estratégica, bem como seus aspectos naturais (geologia, relevo, solo e clima), propícios para o desenvolvimento e comércio agropecuário.

O capítulo 4 apresenta uma breve explanação sobre a teoria pesquisada os documentos adquiridos para a confecção dos mapas de Uso do Solo de 1997, 2007 e 2017. Traz ainda a

pesquisa de campo feita com o objetivo de sanar possíveis dúvidas quanto a interpretação das imagens e produção dos mapas.

No capítulo 5 estão os mapas de Uso do Solo de 1997, 2007 e 2017, com suas devidas interpretações, os quadros com a quantificação de cada classe detectada, bem como do gráfico para otimizar a análise de cada classe. A seguir é feita a análise quantitativa e comparativa de cada classe a cada 10 e 20 anos e as possíveis causas de ampliação e redução de cada classe estudada.

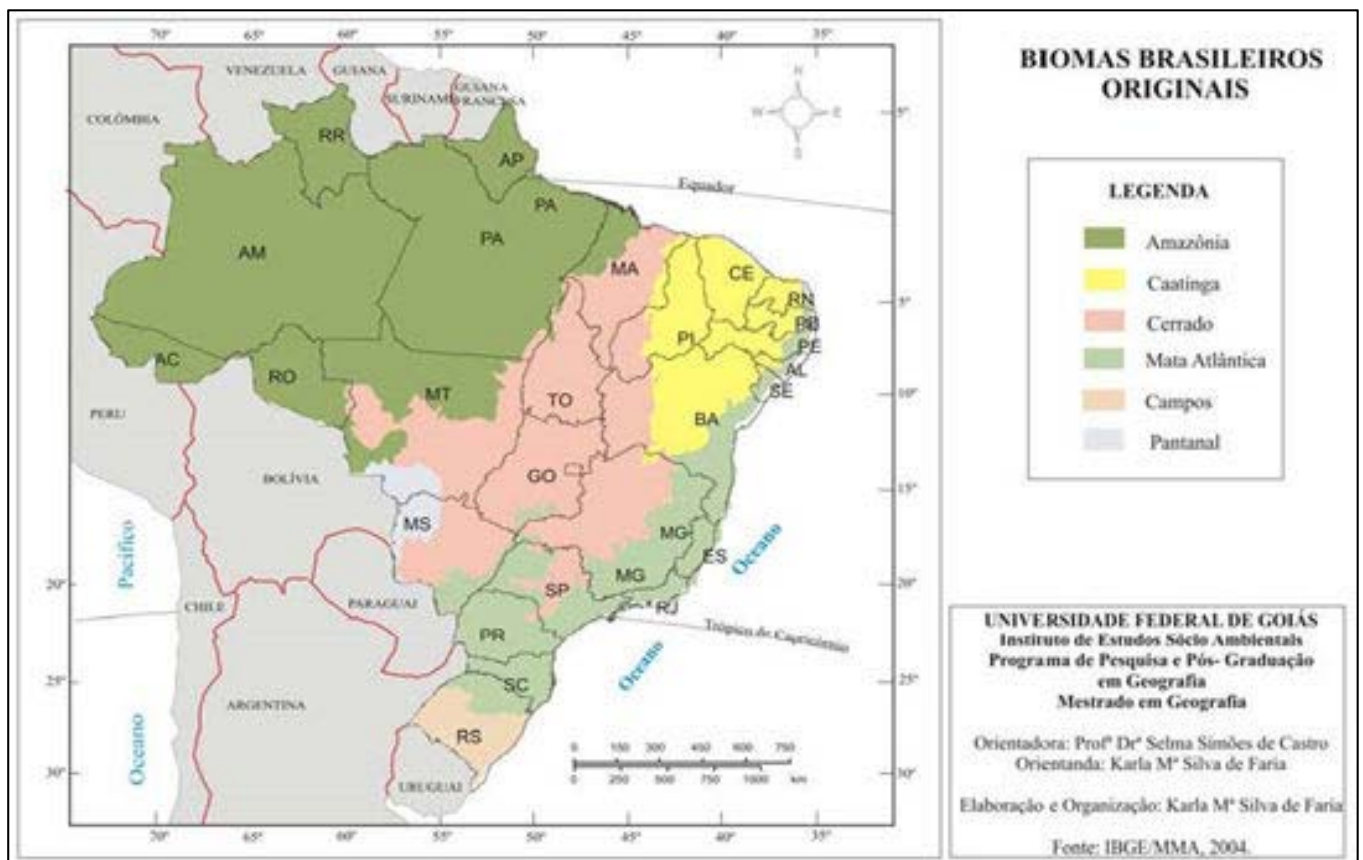
As Considerações Finais apresentam os pontos positivos e negativos dos métodos e técnicas desenvolvidos, as limitações, a necessidade de ir ao campo para verificação in loco das dúvidas. Com a avaliação quantitativa do avanço gradativo das atividades antrópicas sobre o Cerrado, onde foi possível verificar o cumprimento “forçado” das leis ambientais.

Esse trabalho procurou focar as “Análise das Mudanças Socioambientais Decorrentes do Uso do Solo nos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia – Município de Uberlândia (MG), no período de 1997 a 2017”, o qual está totalmente inserida no Bioma Cerrado.

2 MUDANÇAS NA PAISAGEM DO CERRADO

O Brasil possui seis biomas: Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Campos e Pantanal (Figura 1) (FARIA, 2006). Toda a área a ser estudada está inserida no Bioma Cerrado, razão pela qual será feito o detalhamento de sua área de abrangência e características fitofisionômicas.

Figura 01 – Localização hipotética dos biomas brasileiros originais.



Fonte: FARIA, 2006, p. 24

O Bioma do Cerrado compõe a segunda maior e mais importante formação vegetal do Brasil, cobrindo uma área de 2.036.448 km², perdendo apenas para a floresta tropical pluvial amazônica (FARIA, 2006). A preocupação desse trabalho é buscar compreender como tem se dado o processo de ocupação desse Bioma de tamanha dimensão territorial. Espera-se que o estudo do processo de ocupação dos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia em Uberlândia (MG), possa contribuir com outras áreas onde o Cerrado têm passado pelas mesmas formas de ocupação.

2.1 Caracterização e Distribuição do Bioma Cerrado

O Brasil possui área territorial de 8.515.767,049 km² (publicado no Diário Oficial da União - DOU nº 118 de 22/06/2016, conforme Resolução Nº 02, de 21 de junho de 2016). A vasta superfície territorial, associada a diversidade de solos, clima, drenagem, e relevo, propiciam uma grande diversidade de ecossistemas e de riquezas biogeográficas (IBGE/MMA, 2004).

O Cerrado possui zonas de contato com outros quatro biomas: ao norte, encontra-se com a Amazônia, a nordeste com a Caatinga, a sudeste com a Mata Atlântica e a sudoeste, com o Pantanal. As áreas de contato entre os biomas, são chamadas de ecótonos, e nelas a biodiversidade é extremamente alta, e tem elevado endemismo de espécies. Localizado basicamente no Planalto Central, ocupa aproximadamente 24% do território brasileiro (Brasil, 2010, p.19).

A área ocupada pelo Cerrado, abrange todo o estado de Goiás, Tocantins, e Distrito Federal; e parte de outros estados como Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Maranhão, Piauí, Bahia, Minas Gerais, São Paulo e Rondônia. O Cerrado também é encontrado em áreas disjuntas, ou seja, manchas isoladas no interior de outros biomas, como as que ocorrem em Roraima, Amapá, sul do Amazonas, e Oeste do Pará (FARIA, 2006).

A vegetação do Cerrado apresenta como principais características fisionômicas árvores de pequeno porte, com caule retorcido, casca grossa, folhas largas, espessas e pilosas; e raízes profundas; e se encontram espalhadas entre arbustos, subarbustos e gramíneas (FARIA, 2006).

As precipitações no Cerrado variam entre 600 a 800 mm próximo a Caatinga, e entre 2000 a 2200 mm nas proximidades com a Amazônia. A umidade associada a fatores bióticos e abióticos, são responsáveis pelos variados tipos de solo com diferentes níveis de intemperização. O clima predominante é o tropical sazonal, dividido em duas estações bem definidas: seca, com umidade relativa baixa e evaporação alta, de maio a setembro; e chuvosa, com ocorrência de períodos sem chuvas (veranicos), de outubro a abril. A temperatura média anual fica em torno de 22-23 °C (Brasil, 2010).

No Cerrado predominam os Latossolos, por serem solos profundos, bem drenados e ácidos; sua coloração varia do vermelho ao amarelo devido à presença de ferro, porém, são pobres em nutrientes como cálcio, magnésio, potássio e alguns micronutrientes. Ocorrem

também solos pedregosos e rasos (Neossolos Litólicos), normalmente nas encostas, arenosos (Neossolos Quartzarênicos), orgânicos (Organossolos) e outros em menor quantidade (Brasil, 2010).

O Cerrado ocorre predominantemente em uma área conhecida como Planalto Central, por estar em uma altitude mais elevada em relação ao restante do País. O Planalto Central é uma região divisora de bacias hidrográficas, com a presença de inúmeras nascentes e corpos d'água. O Bioma possui nascentes em seis regiões hidrográficas brasileiras: a região hidrográfica do Amazonas, do Tocantins/Araguaia, do Parnaíba, do São Francisco, do Paraná e do Paraguai (Figura 2) (Brasil, 2010).

Barbosa et al. (2014), expõem a importância do Cerrado no abastecimento hídrico dos aquíferos, e conseqüentemente na manutenção de grandes bacias hidrográficas

O Cerrado é também a cumeeira da América do Sul, distribuindo água para as grandes bacias hidrográficas do continente. Isso ocorre porque na área de abrangência do Cerrado se situam três grandes aquíferos responsáveis pela formação e alimentação dos grandes rios do continente: o aquífero Guarani, associado ao arenito Botucatu e a outras formações areníticas mais antigas, de onde provêm as águas que alimentam a bacia do Paraná; aquífero Bambuí, associado às formações geológicas calcárias do Grupo Bambuí; e o Urucuia, associado à formação arenítica Urucuia, que, em muitos locais, está sobreposta ao calcário Bambuí e, em certos locais, há até o encontro dos dois aquíferos, apesar de existir entre ambos uma grande diferença de idade (BARBOSA et al. 2014, p. 18).

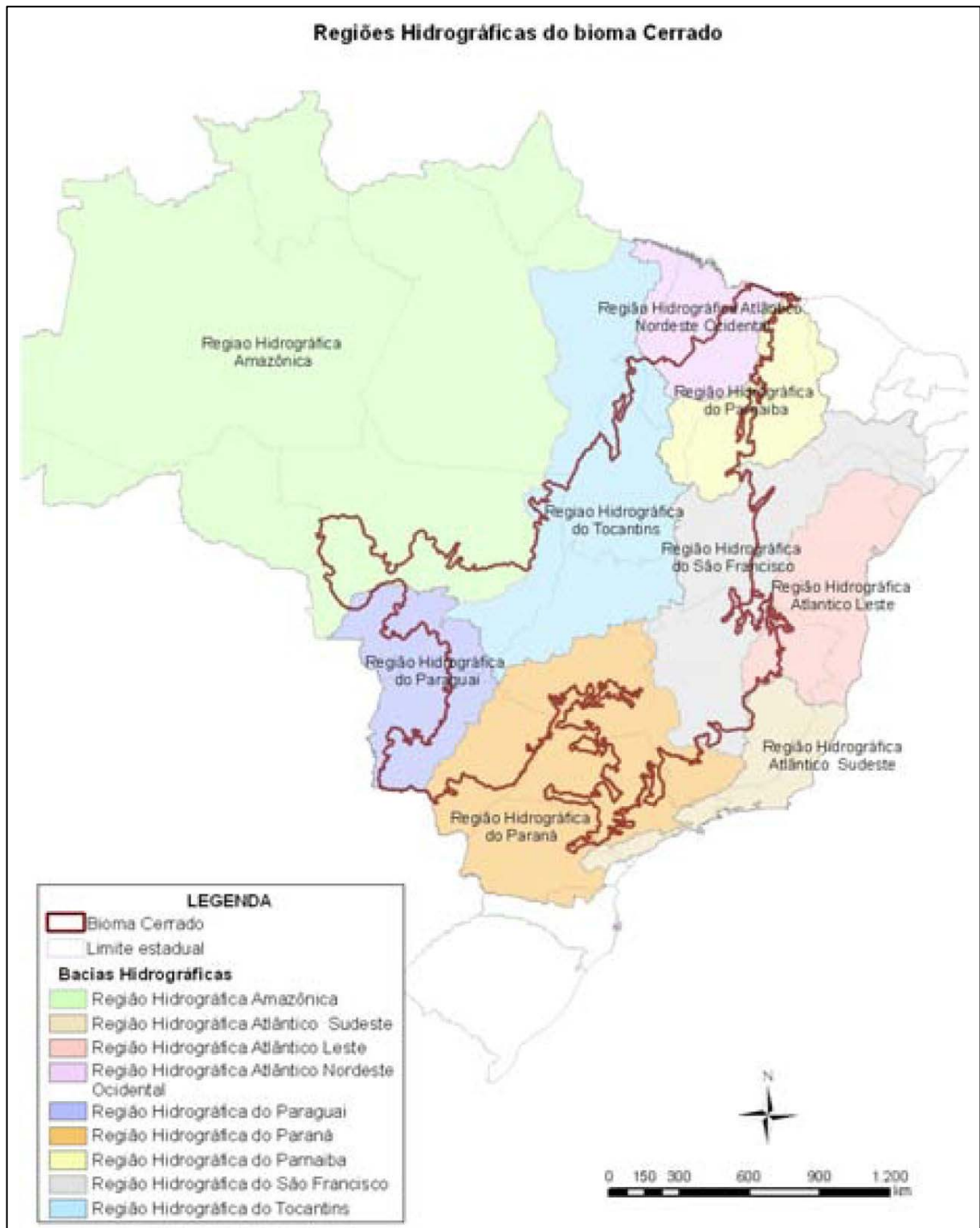
A origem da palavra “Cerrado” é espanhola, e significa “fechado”, foi usada inicialmente para tentar descrever um ambiente geralmente formado por um denso estrato de gramíneas. Posteriormente passou a ser empregada na definição de um tipo específico de vegetação arbusto-herbácea densa (SANTOS, 2010).

Os primeiros estudos científicos realizados no Brasil, foram feitos por estrangeiros, os quais utilizaram palavras que melhor se adaptavam ao que encontravam no novo continente. Com o passar do tempo, estudiosos brasileiros foram formulando e aprimorando o conceito de Cerrado. Dentre estes:

Santos (2010), que considera o Bioma Cerrado como pertencente ao domínio fitogeográfico de Savanas, segundo ele:

[...] o conceito de Savana indica uma paisagem com um estrato graminoso contínuo ou descontínuo, contendo árvores ou arbustos espalhados. Neste sentido, a Savana seria uma paisagem intermediária entre a floresta e o campo; a maioria dos autores compartilham desta visão, apesar de cada um possuir nuances próprias (SANTOS, 2010, p. 31).

Figura 02 - Mapa das Regiões Hidrográficas do Bioma Cerrado.



Fonte: Brasil, 2010, p. 10.

Já Ferreira (2003) ressalta as particularidades do Cerrado, uma vez que este é um Bioma exclusivamente do Brasil, não encontrado em nenhuma outra parte do Globo, por isso a

denominação Formações Típicas do Cerrado. Ferreira (2003), entende que as fitofisionomias do Cerrado não se assemelham a outras Formações Savânicas; são exclusivas do contexto brasileiro, resultantes das particularidades decorrentes das relações edáficas e da imposição climática regional.

Em seus estudos Barbosa et al. (2014), por sua vez, destaca em seu conceito a interferência antrópica

[..] o Cerrado deve ser entendido como um Sistema Biogeográfico composto por diversos subsistemas intimamente interagentes e interdependentes. Cada subsistema tem uma história evolutiva e, ocupacional que, conseqüentemente, reflete seu nível de degradação (BARBOSA et al, 2014, p. 18).

De acordo com Ribeiro e Walter (1998) o Cerrado é composto por três formações, divididas em onze tipos fito fisionômicos:

- 1- **Formações Florestais:** predominância de espécies arbóreas, com formação de um dossel contínuo ou descontínuo - Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca e Cerradão.
 - a. **Mata Ciliar:** estreita faixa de vegetação, predominantemente retilínea, de médio e grande porte, com altura que varia entre 20 e 25 metros. A cobertura arbórea varia durante o ano entre 50% ou menos na estação seca e 90% na estação chuvosa. Se desenvolve em solos rasos ou muito rasos (crescem entre as fendas rochosas).
 - b. **Mata de Galeria:** vegetação florestal que acompanha cursos d'água de pequeno porte, formando corredores fechados (galerias). Apresenta fisionomia perenifólia, com árvores entre 20 e 30 metros de altura, e copas com cobertura entre 70% a 95%. Esse tipo de vegetação pode ser dividido em **Mata de Galeria não-Inundável** (quando o lençol freático não está próximo ou sobre a superfície do terreno), e **Mata de Galeria Inundável** (quando o lençol freático está próximo ou sobre a superfície do terreno). Ocorrem em solos variados, geralmente em topografias mais baixas, os solos são mais férteis, mas podem apresentar elevada acidez em relação as áreas adjacentes.
 - c. **Mata Seca:** formação florestal, com árvores eretas e altura que varia entre 15 e 25 m. No período chuvoso a cobertura arbórea varia de 70 a 95%, e nos períodos secos é inferior a 50%. Possui diversos níveis de caducifólia na estação seca; dependendo das características químicas, físicas e principalmente da

profundidade do solo. Tendo por parâmetro a perda total ou parcial de folhas no período seco, pode ser dividido em: **Mata Seca Sempre-Verde** (mais comum), **Mata Seca Semidecídua** e **Mata Seca Decídua**.

- d. **Cerradão:** formação florestal com aspecto xeromórfico, com espécies que ocorrem no Cerrado sentido restrito e espécies de mata, perenifólio com algumas espécies caducifólias (seca); apresenta dossel, predominantemente contínuo, e cobertura arbórea que varia entre 50% a 90%. A altura das árvores varia entre 8 a 15 metros, com certo nível de tortuosidade, o que favorece a passagem de luz e propicia a formação de estratos arbustivo e herbáceo. Em função da fertilidade do solo, pode ser diferenciado em **Cerradão Distrófico** (solos pobres em nutrientes), e **Cerradão Mesotrófico** (solos ricos em nutrientes).
- 2- **Formações Savânicas:** predominam árvores e arbustos espalhados sobre o estrato graminoso, sem a formação de dossel contínuo - Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral, Vereda.
- e. **Cerrado sentido restrito:** vegetação formada por estratos arbóreo e arbustivo-herbáceo com árvores distribuídas aleatoriamente sobre o terreno. As árvores são baixas, com troncos tortuosos, retorcidos, com cascas cortiçosas e fendilhadas; geralmente apresentam evidências de terem sido queimados; as folhas são rígidas e coriáceas. Durante o período chuvoso os estratos subarbustos e herbáceos se tornam exuberantes devido ao rápido crescimento. Algumas plantas ainda apresentam xeromorfismo (capacidade de inibir a perda de água, pelo processo de evaporação), e xilopodismo (órgãos subterrâneos perenes) que facilita a rebrota após queima ou corte. Fatores como pH, condições edáficas, saturação de alumínio, fertilidade, condições hídricas, profundidade do solo, frequência de queimadas e ações antrópicas podem influenciar na estrutura, distribuição espacial dos indivíduos lenhosos e composição florística, por isso ocorrem as subdivisões fisionômicas: **Cerrado Denso:** apresenta cobertura arbórea de 50% a 70%, com árvores de 5 a 8 metros e estratos arbustivo e herbáceo mais ralos devido ao sombreamento; **Cerrado Típico:** cobertura predominantemente arbóreo-arbustiva variando entre 20% e 50%, e altura média de 3 a 6 metros; **Cerrado Ralo:** vegetação arbóreo-arbustiva com cobertura de 5% a 20% e altura média de 2 a 3 metros e estrato arbustivo-herbáceo mais intenso;

- f. **Cerrado Rupestre:** ocorre em ambientes rupestres (litólicos/rochosos), com cobertura arbórea de 5% a 20% e altura média de 2 a 4 metros. Indivíduos arbóreos localizam-se nas fendas e entre as rochas (solo raso, pobre em nutrientes e matéria orgânica e ácido), responsável por sua densidade, e pela densidade do estrato arbustivo-herbáceo, geralmente abundante.
 - g. **Parque de Cerrado:** formação que apresenta árvores agrupadas em pequenas elevações do terreno, conhecidas como “murundus” ou “monchões” (formas convexas de 0,1 a 1,5m de altura e 0,2 a + de 20m de diâmetro, originárias de cupinzeiros e/ou erosão diferencial, que ocorrem em solos hidromórficos (Gleissolos). Essas árvores apresentam altura média de 3 a 6 metros e cobertura arbórea de 5% a 20%.
 - h. **Palmeiral:** formação caracterizada pela presença marcante de algum tipo de palmeira arbórea, e ausência quase total de árvores dicotiledôneas. O Palmeiral do Cerrado geralmente se encontra em terrenos bem drenados, com formação de dossel, contínuo ou não, sem vegetação arbustivo-herbácea típica de Vereda. A altura do dossel varia de 12 a 20 metros e a cobertura quase homogênea durante o ano varia de 40% a 80%.
 - i. **Vereda:** fisionomia formada principalmente pela palmeira arbórea *Mauritia flexuosa* (buriti) ou *Mauritia vinífera* com altura média de 12 a 15 metros e cobertura de 5% a 10%. São encontradas em solos hidromórficos saturados durante boa parte do ano. Geralmente, acompanha os vales ou áreas planas e linhas de drenagem mal definidas, comuns também nas proximidades das nascentes de cursos d’água.
- 3- **Formações Campestres:** áreas com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, faltando árvores na paisagem - Campo Sujo, Campo Rupestre e Campo Limpo).
- j. **Campo Sujo:** formação fisionômica exclusivamente herbáceo-arbustivo, com arbustos e subarbustos esparsos cujas plantas, são constituídas por indivíduos pouco desenvolvidos em relação ao Cerrado sentido restrito. Em função das particularidades ambientais pode apresentar três subtipos fisionômicos: **Campo Sujo Seco** (lençol freático baixo), **Campo Sujo Úmido** (lençol freático alto) e **Campo Sujo com Murundus** (micro relevos elevados).

- k. **Campo Rupestre:** formação fisionômica predominantemente herbáceo-arbustivo, com presença eventual de arvoretas pouco desenvolvidas de até 2 metros. Abrange um complexo de vegetação que agrupa paisagens de micro relevos com espécies típicas, sobre afloramentos rochosos (solos ácidos, pobres em nutrientes, rasos, pequena capacidade de retenção de água). Ocorre geralmente em altitudes superiores a 900m e em áreas de ventos constantes com dias quentes e noites frias.
- l. **Campo Limpo:** formação fisionômica predominantemente herbácea, com raros arbustos e ausência total de árvores. Pode ser encontrado em diversas posições topográficas, com diferentes variações no grau de umidade, profundidade e fertilidade do solo. É encontrado com mais frequência em encostas, chapadas, olhos d'água, próximo das Veredas e Matas de Galeria; em áreas planas, extensas, contíguas aos rios e periodicamente inundadas (Campo de Várzea, Várzea ou Brejo). Em função das variações fisionômicas devido à umidade e topografia, pode ser dividido em: **Campo Limpo Seco** (lençol freático profundo), **Campo Limpo Úmido** (lençol freático alto) **Campo Limpo com Murundus** (menos frequente que no Campo Sujo).

Existe uma grande variedade de estudos sobre o uso e ocupação do Cerrado, com destaque em diversos focos como: socioeconômicos, culturais, naturais e políticos, os quais procuram explicar como se deu a configuração territorial da região e quais foram suas implicações mediante as mais variadas interpretações.

2.2 Processo de Ocupação do Cerrado

O Cerrado foi inicialmente povoado por indígenas caçadores e coletores que, posteriormente, passaram a desenvolver uma agricultura diversificada para subsistência. Após o século XVIII, houve a chegada do homem branco, que adentrou o País em busca de ouro e pedras preciosas, criando várias cidades sem a menor preocupação com preservação ambiental (Eiten, 1993).

Por ser considerado uma área de baixa produtividade, o Cerrado passou por várias tentativas de ocupação realmente efetiva, o que só veio a ocorrer após a inserção de políticas governamentais, que investiram recursos em redes logísticas de transporte, energia e tecnologias, propiciando melhores condições de comercialização da produção agrícola e a otimização da produtividade agropecuária.

O início oficial da utilização de áreas de Cerrado na economia nacional se dá em 1912, por meio de dois fatores: desenvolvimento da economia cafeeira do Centro-Sul e da penetração da estrada de ferro em território goiano (GOMES e TEIXEIRA NETO, 1993; BARREIRA, 1997; CHAUL, 2000; BORGES, 2000).

Em 1930, com a integração dos mercados nacionais de alimentos, trabalho e matérias-primas, a agricultura brasileira aumenta sua produção, e, por conseguinte, amplia sua área de ocupação para atender o mercado interno, estimulada pela política do governo de Vargas, chamada de “Marcha para o Oeste” (OLIVEIRA, 2009).

Segundo Estevam (1998, p. 104):

A marcha para o Oeste (anos trinta), não se tratava simplesmente de uma vaga ideia de marcha para o oeste e sim da concreta ocupação do Planalto Central e, a partir deste, do desbravamento da Amazônia. No período de 1930 a 1960 importantes elementos de transformação foram introduzidos no território goiano e o processo de germinação de novas estruturas, principalmente no centro-sul do estado, esteve balizado em dois acontecimentos: a nível externo, a integração nacional do comércio de mercadorias comandado por São Paulo e, a nível interno, o surgimento de centros urbanos comerciais no interior da região. Tais fenômenos, concomitantes o programa Marcha para o Oeste, definiram novos rumos para Goiás em função da urbanização e da articulação mercantil inter-regional. Para compreender a evolução das modificações estruturais no estado tornou-se fundamental citar algumas temáticas que contribuíram como: de um lado a edificação de Goiânia, a imigração e concentração econômica na parte centro-sul do estado e, do outro, a evolução dos meios de transporte, o surgimento de centros comerciais e a acelerada urbanização regional (ESTEVAM, 1998, p. 104).

Essa colocação de Estevam (1988) vai de encontro com as proposições de Borges (2000), pois segundo esse autor, o processo de ocupação da porção Centro Oeste brasileira foi liderada pelos bandeirantes, principais responsáveis por dar início as mudanças sócio espaciais em áreas de Cerrado. Esse primeiro processo de ocupação, chamado de frentes pioneiras, também conhecido por “frente de expansão” (MARTINS, 1997), se caracterizava por uma ocupação com grandes vazios demográficos, onde predominava a economia do excedente, a terra não possuía valor de mercadoria e a ocupação era mediada pelo Estado (MIZIARA, 2000).

Nessa época, as áreas de Cerrado eram consideradas improdutivas e, por esta razão, não tinham valor econômico.

Entende-se, porém, que o fator econômico e não somente o político foi a opção do Estado Brasileiro para iniciar as ações de incentivo a conquista da fronteira, fazendo com que a fronteira política coincidissem com a fronteira econômica (BORGES, 2000). Este segundo momento, conhecido por “frente pioneira” (MARTINS, 1997), tinha como principal característica, relações capitalistas de produção, onde seus domínios se estendiam sobre áreas anteriormente denominadas de pré-capitalistas (propriedade privada da terra) (MIZIARA, 2000).

Para Martins (1997, p. 153):

A concepção de frente pioneira compreende implicitamente a ideia de que na fronteira se cria o novo, nova sociabilidade, fundada no mercado e na contratualidade das relações sociais. No fundo, portanto, a frente pioneira é mais do que o deslocamento da população sobre territórios novos, mais do que supunham os que empregaram essa concepção no Brasil. A frente pioneira é também a situação espacial e social que convida ou induz a modernização, a formulação de novas concepções de vida, à mudança social. Ela constitui o ambiente oposto ao das regiões antigas, esvaziadas de população, rotineiras, tradicionalistas e mortas (MARTINS, 1997, p. 153).

As chamadas atualmente Frentes Pioneiras são caracterizadas pelo crescimento rápido da população, paralelamente, com expansão rápida da área cultivada (WAIBEL, 1979). A partir da década de 1930, as mudanças que ocorrem na estrutura, favoreceram para que também houvesse mudanças na produção regional: a agropecuária baseada em gado de corte e as lavouras de subsistência desenvolveram-se e organizaram-se para suprir o mercado da região sudeste, favorecidos pela ferrovia que escoava a produção.

Seguindo a linha de raciocínio de Waibel (1979) é que Borges (2000, p. 36) destaca a importância da ferrovia para a região Centro Oeste:

A ferrovia tornou-se não só a principal artéria de exportação de bens primários e de importados manufaturados, como também a principal via de penetração de novas ideias e valores culturais da sociedade moderna, portanto, um instrumento do capital no processo de dominação econômica e cultural (BORGES, 2000, p. 36).

Mesmo com incentivos, a região continuou pouco ocupada, e praticamente isolada das áreas mais populosas e economicamente ativas do país. A população concentrava-se em alguns centros urbanos de maior expressão. Essa situação só começa a mudar em meados da década de 1.950 com a construção de Brasília.

As estradas de rodagem implantadas a serviço da capital federal, auxiliou na integração do país e abriu novas frentes de imigração para o Planalto Central e para o Cerrado. O crescimento da malha viária favoreceu o avanço da fronteira agrícola e a expansão da agricultura nos Cerrados.

No governo de Getúlio Vargas iniciou-se a implantação do Plano Rodoviário Nacional, que visava construir uma rede de rodovias no Centro-Oeste. Devido a problemas financeiros, a conclusão da obra se deu no governo de Juscelino Kubitschek, com a construção da Belém-Brasília e da Brasília-Cuiabá. Aos poucos a ferrovia foi sendo substituída por veículos motorizados (FARIA, 2006).

A partir da década de 1950, com o desenvolvimento industrial, os recursos naturais passam a ser utilizados de forma desordenada, visando maior lucro em menos tempo. Até a década de 1960, as queimadas, a introdução de espécies exóticas, pastoreio e a caça, eram as práticas que mais ameaçavam o Cerrado (FARIA, 2006).

Em 1964 foi implantada a política agrícola conhecida por “Revolução Verde”. Faria (2006, p. 46) define “Revolução Verde” como:

[...] modelo de intensificação do desenvolvimento agrícola, com o objetivo de aumentar a produção com a implantação de várias inovações tecnológicas, como sementes geneticamente melhoradas, uso de insumos agroquímicos, mecanização e irrigação em larga escala. O resultado foi a transformação de ricos ecossistemas, como o Cerrado, em grandes extensões de monoculturas (THEODORO, LEONARDOS e DUARTE et al. 2002) (FARIA, 2006, p. 46).

Foi necessário que o Estado fornecesse atrativos, como facilidades ao crédito (menos exigências documentais, menor taxa de juros, maior tempo para pagar) e acesso à terra a custo baixo, para atrair investidores privados, interessados na fronteira agrícola do Centro-Oeste. Programas especiais voltados para o Cerrado, induziam os produtores rurais, através de crédito rural orientado, assistência técnica seletiva, seguro contra risco, incentivos fiscais e outros, a investirem em tecnologias e capitalização (SALIM, 1986).

O desenvolvimento da agricultura, segundo Faria (1998), esteve fundado e integrado ao complexo agroindustrial, tanto a montante quanto a jusante das áreas ocupadas. A montante estava relacionada às firmas (principalmente de insumos) localizadas fora da região e a jusante pela agregação de valores à produção agropecuária.

A partir da década de 1970 o Governo Federal cria a nível Federal e Estadual empresas responsáveis por desenvolver pesquisas e tecnologias para aprimorar a agricultura e pecuária no Cerrado. A nível Federal foi criada a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa

Agropecuária), responsável pela criação de tecnologias próprias para os solos tropicais; e a nível Estadual foram criadas: a EPAMIG (Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Minas Gerais), a EMGOPA (Empresa Agropecuária do Estado de Goiás), a EMPA- MT (Empresa Agropecuária de Mato Grosso), responsáveis por pesquisas voltadas para a agropecuária, e a EMPAER Empresa de pesquisa, assistência técnica e extensão rural de Mato Grosso do Sul –MS (FARIA, 2006).

O Governo cria também, neste período, os Planos Nacionais de Desenvolvimento (PNDs) que foi dividido em três etapas. O I Plano Nacional de Desenvolvimento (1972-1974) que buscava estruturar e desenvolver a agropecuária nacional. O II Plano Nacional de Desenvolvimento ou II PND (1975 – 1979), em conjunto com o I PND buscava integrar os vazios nacionais, principalmente o Centro-Oeste e a Amazônia, de forma rápida e combinada. O III Plano Nacional de Desenvolvimento, III PND (1980-1985), dá ênfase ao combate à inflação e ao contingenciamento de fluxos de capital (FARIA, 2006).

Os projetos PRODECER (Programa de Cooperação Nipo-Brasileiro para o Desenvolvimento dos Cerrados) e POLOCENTRO (Programa de Desenvolvimento do Cerrado), foram criados no II PND, para favorecer a ocupação e desenvolvimento regional (FARIA, 2006).

O PRODECER foi criado no final dos anos 1970; e financiado pela JICA (Japan International Cooperation Agency) e pelo governo brasileiro, para criar assentamentos nos Estados de Minas Gerais, Bahia, Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (FARIA, 2006).

O POLOCENTRO foi criado em 1975, para promover o desenvolvimento e modernização da agropecuária na Região Centro-Oeste e Oeste de Minas Gerais. O financiamento rural era condicionado a compra de tecnologias, moto mecanização, grandes quantidades de fertilizantes e outros insumos (FARIA, 2006, p. 48).

Os programas, por meio de seus investimentos, propiciaram o crescimento acelerado da produção agropecuária da região. Segundo Theodoro, Leonardos e Duarte (2002) em 1990, as principais lavouras (soja, arroz, milho, feijão e mandioca) ocupavam 6,8 milhões de hectares.

Entretanto, esses investimentos não levaram em consideração os custos ambientais e sociais que foram desencadeados após a implantação destes programas (DUARTE, 2002; BOURLEGAT, 2003). Houve o crescimento das cidades, das áreas de pastagem e de monoculturas, aumento da malha viária, fragmentação da vegetação, porém, a concentração fundiária se manteve inalterada.

A rápida ocupação do Cerrado motivada pelas grandes extensões territoriais, atraiu empresários das regiões Sul e Sudeste, que iniciaram um rápido processo de privatização das terras, incorporando a região ao processo produtivo.

Segundo Faria (2006, p. 50), a modernização agrícola atingiu tanto os grandes, como os pequenos proprietários.

Esse processo, chamado de modernização da agricultura, não se restringiu às novas lavouras, atingiu os pequenos latifundiários, expropriando aqueles que não se adequavam ao modelo e que buscaram as áreas férteis nas baixadas dos rios comprometendo as matas ciliares. Na região, predominam até hoje as grandes propriedades; os pequenos estabelecimentos (menos de 50 hectares) concentram-se em pequenas manchas de solos férteis ou em áreas de relevo acidentado impróprias à mecanização (FARIA, 2006, p. 50).

As novas áreas a serem ocupadas eram destinadas a atender o interesse do mercado, principalmente o externo, independente dos possíveis danos ambientais que pudesse causar. Estima-se que no processo de ocupação 80% da área inicial do Cerrado foi alterado (CHAVEIRO e CASTILHO, 2007).

A partir da década de 1980, houve a ampliação das discussões sobre o planejamento ambiental, e foi também, nesse período, que diversas leis foram criadas; como a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA, Lei 6938/81), que propõe o uso das bacias hidrográficas como unidades de planejamento, e a Resolução CONAMA 001 (1986), entre outras.

Na década de 1990 foi instituída a Cédula do Produtor Rural (CPR), que permitia ao produtor vender antecipadamente toda ou parcialmente sua produção em qualquer fase. A CPR possibilitou a comercialização/abastecimento, e conseqüentemente, capitalizou os produtores; que passaram a atuar como especuladores em bolsas de mercadorias (INOCÊNCIO, 2014).

A Cédula do Produtor Rural (CPR) é para Inocêncio e Pessoa (2014, p. 13) o principal responsável por iniciar uma nova fase na agropecuária brasileira.

O final do século XX e o início do século XXI marcam um redesenho nas formulações da intervenção estatal, que busca compatibilizar um ajustamento da agropecuária que culmine com a elevação da produção e da produtividade de uma forma menos excludente (INOCÊNCIO e PESSOA, 2014, p. 13).

As políticas de crédito rural estão se afastando do financiamento direto e buscando outras fontes de recursos, que segundo Inocêncio (2014) é a tendência para o século XXI.

Mesmo que os processos de urbanização e modernização da agricultura não tenham chegado de forma homogênea a todas as localidades rurais; é inegável que esses processos

influenciaram a organização socioespacial do campo, determinada pelo modo de vida dos centros urbanos.

Dessa forma, o município de Uberlândia (MG), bem como os Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia, ainda que de forma diferenciada, passaram pelos processos de urbanização, industrialização (insumos e equipamentos agrícolas) e conseqüentemente modernização da agricultura. Esses processos foram impulsionados pela revolução científico-tecnológica, ao mesmo tempo em que diversificaram os serviços e intensificaram os fluxos de transportes e comunicações, imprimindo uma nova dinâmica sócio espacial aos espaços rurais.

2.3 – Planejamento Ambiental e seus instrumentos

A pesquisa ambiental surgiu da necessidade de se entender as relações das sociedades humanas com a natureza nos aspectos culturais, sociais, econômicos e naturais.

Para Tricart (1977) o planeta é o resultado da interação entre o meio físico-geográfico e os seres vivos, em que três forças, agem conjuntamente e são responsáveis pela formação do relevo. Estas forças são: os movimentos tectônicos, que forma a superfície terrestre; a lei da gravidade, responsável pelo movimento das massas de ar, precipitações, movimentos das marés, erosões, e deposição da água no subsolo; e a energia eletromagnética, proveniente da radiação solar, necessária na síntese dos hidratos de carbono pelas plantas, essencial para a geoquímica do planeta.

No final do século XX, autores como Aziz Nacib Ab'Saber, Antônio Christofolletti e Jurandyr Luciano Sanches Ross, fundamentaram seus estudos sobre relevo na Teoria Geossistêmica de Tricart, usando-a como base para trabalhos na busca do equilíbrio entre o ambiente natural e social.

De acordo com Ab'Saber (2003) as paisagens têm sempre um caráter de herança, seja por fatores naturais ou por ação antrópica.

[...] a paisagem é sempre uma HERANÇA. Na verdade, ela é uma herança em todo o sentido da palavra: herança de processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades (AB'SABER, 2003, p.5)

Dessa forma, o que se tem hoje como paisagem é o que foi recebido ao longo do tempo de fatores naturais, com ou sem interferência antrópica, a qual pode acelerar ou retardar algumas mudanças paisagísticas. Cabe então, aos pesquisadores, por meio do planejamento a conservação e o uso racional da paisagem.

Em seus estudos Ross (1992) defende que o principal agressor do meio ambiente é o homem, por não compreender como funciona a dinâmica natural dos sistemas. O crescimento demográfico, o avanço tecnológico e a exploração dos recursos naturais sem um planejamento, aumenta cada vez mais, os problemas ambientais. Explica ainda, a importância de se ter uma administração e um controle do uso dos recursos naturais, garantindo uma melhor qualidade de vida às novas gerações.

Ainda segundo Ross (1992), o planejamento, principalmente em geomorfologia, foco de seus estudos, com seus novos ramos e usos, pode ser de grande valia para a sociedade, seja em âmbito regional, político ou cultural. Os usos cartográficos, em conjunto com as análises geomorfológicas, contribuem eficazmente para os estudos de planejamento sócio econômicos, podendo expandir seus resultados por meio de imagens de radar, satélite e controle em campo, juntamente com o auxílio de mapas em diferentes escalas.

As etapas para o planejamento da organização do território é para Tricart (1977) uma forma de estabelecer e entender o quadro regional, seguindo-se por uma análise morfodinâmica (o levantamento dos recursos ecológicos), e posteriormente, apontando os principais problemas na gestão do território, o que nos possibilita um planejamento do espaço, evitando-se gastos e transtornos desnecessários.

Com a crescente demanda, o uso indiscriminado e irracional dos recursos naturais também aumentou. Desta forma, como o próprio nome já diz, o planejamento ambiental surge para organizar como os recursos naturais devem ser usados de forma que causem o menor impacto possível.

É de suma importância destacar o conceito de planejamento ambiental. Guerra (1999) o define como qualquer projeto de planejamento que leve em consideração fatores naturais e sócio econômicos para a avaliação das possibilidades de uso do território e / ou dos recursos naturais.

Para Santos (2004, p. 28)

[...] o planejamento ambiental fundamenta-se na interação e integração dos sistemas que compõe o ambiente. Tem o papel de estabelecer as relações entre os sistemas ecológicos e os processos da sociedade, das necessidades

socioculturais a atividades e interesses econômicos, a fim de manter a máxima integridade possível dos seus elementos componentes (SANTOS, 2004, p 28).

Devido à grande diversidade de ocupação do território brasileiro (agricultura, pastagens, reflorestamentos, vegetação natural, urbanização, mineração), sendo que cada uma delas apresenta características e dinâmica espaço temporal específicas, se faz indispensável, em todo trabalho de planejamento territorial e ambiental, levantamentos de uso do solo.

Ao se analisar o crescimento econômico brasileiro até os anos de 1930, pode-se perceber que não havia preocupação com a preservação dos recursos naturais. A partir desse período, cria-se no Brasil, o planejamento ambiental, para atender a necessidade de organização do uso da terra, em resposta ao aumento da demanda ao uso irracional dos recursos energéticos, biológicos, terra e água (OLIVEIRA, 2009).

Em 1934, o Brasil institui o Código das Águas; em 1965 o Código Florestal; em 1967 a Lei de Proteção a Fauna; em 1980 a Política Nacional de Meio Ambiente (PNMA) com a criação da Lei 6938/81, que propõe o uso das bacias hidrográficas como unidade de planejamento; em 1986 foi criada a Resolução CONAMA 001.

Após a publicação da já mencionada Resolução, é que as Bacias Hidrográficas passam a ser usadas como parâmetro para o planejamento ambiental; uma vez que é do levantamento detalhado dos atributos físicos, levando em consideração as limitações e as potencialidades de todo o sistema que são formadas as propostas de diferentes formas de uso.

Em Uberlândia (MG) somente no último quartil do século XX é que seu espaço, territorial, passa a ter políticas ambientais voltadas especificamente para o município. O ponto fundamental para a consolidação dessas leis ambientais foi a criação da Divisão do Meio Ambiente na Secretaria Municipal de Obras, e em 1985 com a criação da Secretaria do Meio Ambiente (PMU, 2014).

A primeira lei municipal criada em Uberlândia (MG) para a proteção, controle e conservação do meio ambiente foi a Lei 4421/1986, e para substituí-la foi criada a Lei Complementar 017/1991 que traz diretrizes específicas para o uso, proteção e conservação dos recursos hídricos (PMU, 2014).

Torna-se desta forma, imprescindível o estudo detalhado dos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia, levando-se em conta principalmente seus recursos hídricos, para que se possa conhecer as fragilidades e potencialidades dos mesmos, e a partir de então, sugerir as melhores formas de uso do solo, visando principalmente proteção e conservação dos recursos naturais.

O processo de levantamento e caracterização do uso das terras, pode ser facilitado pela utilização de imagens de satélites e outros recursos de SR, que podem gerar dados passíveis de serem geocodificados. Levantamentos de cobertura/uso do solo obtidos a partir de interpretação de imagens aéreas ou orbitais da região, e a correlação de seus resultados, são fundamentais para avaliar as diversas variáveis relacionadas ao uso da terra.

A produção cartográfica por meios informatizados diminui os problemas de espaço-tempo e os da escala de mapeamento. O geoprocessamento possibilita a criação de mapas a partir de um banco de dados digital, que facilita a atualização e comparação de mudanças ocorridas em um determinado tempo, com facilidade e rapidez.

2.4 Geoprocessamento, sistema de informação geográfica e sensoriamento remoto

Grandes mudanças nos campos tecnológicos, sociais, econômicos e principalmente ambiental tem marcado as últimas décadas. Dentre essas mudanças, é atribuído a modernização agrícola, a aceleração de alguns processos de degradação como: erosão dos solos, mudanças nos períodos de chuvas, assoreamentos, desaparecimentos de cursos d'água, e rebaixamento do lençol freático.

A degradação do Bioma Cerrado tem acentuado a redução de sua biodiversidade, uma das mais ricas do Brasil, e com uma grande quantidade de espécies endêmicas. A ameaça a biodiversidade do bioma, aumenta a preocupação com o planejamento do uso dos recursos naturais e sua preservação.

Segundo o CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente), os problemas relacionados aos impactos ambientais são definidos como:

(...) qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I – a saúde, a segurança e o bem-estar da população; II – as atividades sociais e econômicas; III – a biota; IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V – a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 1986 – RESOLUÇÃO 001, ART 6º).

Em seus estudos Dias (2008, p. 28) ressalta a importância do estudo de elementos físicos em menor escala, concomitantemente com as ações antrópicas, para que se compreenda a dinâmica das mudanças ocorridas na paisagem, bem como, se utilize deste conhecimento para o planejamento de ações.

Diante das degradações ambientais, tornam-se necessárias ações que resguardem os ecossistemas naturais, e para isto é preciso que se conheçam os elementos físicos, biológicos e as ações humanas nos espaços geográficos, porque estes elementos se interagem e são responsáveis pelas dinâmicas dos sistemas ambientais. Neste sentido, é fundamental a verificação das ações antrópicas a nível de município ou bacias hidrográficas, porque geralmente unidades geográficas menores facilitam a observação mais detalhada e as ações de planejamento, contribuindo, concomitantemente, para a preservação ambiental mundial, pois a terra é um grande organismo que todos os elementos se interagem (DIAS, 2008, p. 28).

Os trabalhos de Sporn (2007), coloca o homem dentro do ambiente, como um elemento ativo, capaz de alterar solos, vegetação, condições hidrológicas e formas de erosão, essas mudanças por sua vez, podem ocasionar o desequilíbrio do sistema (...).

Padilha (2008, p 17-18) por sua vez, enfoca que as interferências antrópicas podem causar maior ou menor desequilíbrio ao ambiente, dependendo de sua fragilidade:

Os sistemas ambientais, diante destas intervenções, têm apresentado maior ou menor fragilidade em função de suas características. Qualquer alteração nos diferentes componentes da natureza (solo, relevo, vegetação, clima e recursos hídricos) pode acarretar o comprometimento da funcionalidade do sistema, danificando e/ou alterando seu estado de equilíbrio dinâmico (PADILHA, 2008, p 17-18).

A importância de se conhecer as reais potencialidades e limitações de uso e ocupação de uma determinada área, por meio de registros e monitoramentos, permitem a avaliação das potencialidades e impactos futuros. O monitoramento de espaços geográficos, tem sido usado na tentativa de reduzir a degradação ambiental, utilizando técnicas do geoprocessamento que operam com os produtos do SR e do sistema de informação geográfica responsáveis pela comparação de dados e pela elaboração de produtos cartográficos.

Atualmente, devido aos avanços tecnológicos existe uma ampla variedade de dados disponíveis, propiciando que a maioria dos mapas sejam produzidos utilizando os recursos da informática nas mais diversas áreas do conhecimento. A produção cartográfica por meios informatizados diminui os problemas de espaço tempo e os da escala de mapeamento.

Segundo Fernandes (2005 p 32-33)

O Geoprocessamento é o uso automatizado da informação georreferenciada, seja por meio de um link ou através de coordenadas para serem utilizadas em

sistemas específicos (Geographic Information Systems – GIS, Land Information Systems – LIS, Automated Mapping/Facilities Management – AM/FM, Computer-Aided Drafting and Design – CADD).

O geoprocessamento utiliza-se de técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da informação geográfica, onde essa informação possui uma localização na superfície terrestre e atributos descrevendo os fenômenos existentes nesta localização. É a união de uma Base de Dados Georreferenciada com técnicas para aquisição de dados, atualização, processamento e visualização de resultados (FERNANDES, 2005 p 32-33).

Para Padilha (2008, p 21-22) o geoprocessamento é:

(...) um termo genérico que se refere a todas as técnicas de correlação entre informações espaciais e cartografia digital. Estando o desenvolvimento da técnica do geoprocessamento, diretamente relacionado à grande evolução vivenciada pelo sensoriamento remoto, sendo este outro instrumento bastante utilizado pela ciência geográfica (PADILHA, 2008, p 21-22).

Por outro lado Nascimento (2004, p 38), enfatiza o uso do geoprocessamento em diversas áreas de estudo, uma vez que o SIG's (Sistemas de Informações Geográficas) possibilita o cruzamento de imagens, cartas e banco de dados contribuindo para a análise mais dinâmica dos espaços geográficos:

A utilização do conhecimento de técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento de informações geográficas denomina-se GEOPROCESSAMENTO, tal tecnologia tem influenciado cada vez mais as áreas da Geografia, Cartografia, Análises de Recursos Naturais, Energia, Transporte, Comunicação, Planejamento Urbano e Regional. Os Sistemas de Informações Geográficas (SIG's) realizam tratamentos computacionais de dados geográficos, armazenam a geometria e os atributos dos dados que serão georreferenciados, isto é, localizados na superfície terrestre em uma projeção cartográfica pré-determinada (NASCIMENTO, 2004, p 38).

O geoprocessamento é para Rosa e Brito (1996) um conjunto de novas tecnologias, sistemas e aplicações, com diferentes níveis de sofisticação. Afirmam ainda, que todos os conceitos de geoprocessamento mostram que esta técnica que trabalha com dados georreferenciados, como entrada, armazenamento e integração de dados, e que é um termo utilizado por profissionais que trabalham com processamento digital de imagens, cartografia digital e sistema de informação geográfica.

Dias (2008, p. 40) destaca a importância do aprimoramento do Geoprocessamento e do Sistema de Informação Geográfica –SIG; e define geoprocessamento como:

(...) conjunto de tecnologias computacionais destinadas a informações espaciais, que vai desde a aquisição de dados até ao produto final – o mapa - utilizando técnicas matemáticas e tem como ferramentas computacionais os SIG's (DIAS, 2008, p. 40).

Ainda segundo Dias (2008, p. 40) é importante lembrar que SIG's e geoprocessamento não são a mesma coisa. Para melhor esclarecimento do que é um SIG, a seguir tem-se alguns conceitos que se diversificam a partir do conhecimento de cada autor.

Segundo Rosa e Brito (1996, p. 8) SIG é um sistema destinado à aquisição, armazenamento, manipulação, análise e apresentação de dados referidos especialmente na superfície terrestre. O principal objetivo desse sistema é auxiliar as ciências que fazem mapas, possibilitando a integração entre dados e informações, e a representação de vários aspectos de estudo em uma região, permitindo diversos tipos de entrada, e combinando dados de diferentes fontes (ROSA e BRITO, 1996, p 8).

Nessa mesma perspectiva Fernandes (2005 p 33-34), define SIG como termo:

(...) aplicado para sistemas que realizam o tratamento computacional, o armazenamento e a manipulação de informações georreferenciadas, fornecendo estrutura para combinar essas informações por meio de módulos de análise e manipulação que permitem consultas, análises, recuperação e visualização do conteúdo da base de dados, além da geração de mapas. De forma geral um software de SIG é um sistema composto de quatro grandes componentes: componente de captura de dados, componente de armazenamento, componente de análise e componente de apresentação de dados (FERNANDES, 2005 p 33-34).

Para Rocha (2000) o SIG é o sistema mais adequado para análise espacial de dados geográficos. E que todo trabalho deve ser realizado por pessoas capazes de operar o software, e de analisar os dados produzidos, para que o produto final (mapa), não se torne apenas uma ilustração.

Para cumprir suas funções, segundo Rocha (2000), o SIG tem que ter capacidade de:

- coletar e processar dados espaciais obtidos a partir de fontes diversas, como: levantamento de campo (incluindo o sistema GPS), mapas existentes, fotogrametria, sensoriamento remoto e outros;
- armazenar, recuperar, atualizar e corrigir os dados processados de uma forma eficiente e dinâmica;
- permitir manipulações e a realização de procedimentos de análise dos dados armazenados, com possibilidades de executar diversas tarefas, como: alterar a forma dos dados através de regras de agregação definidas pelo usuário, produzir estimativas de parâmetros e restrições para modelos de simulação e gerar informações rápidas a partir de questionamentos sobre os dados e suas inter-relações.

- controlar a exibição e saída de dados em ambos os formatos, gráficos e tabulares. Além das características do SIG, todo trabalho deve ser realizado por pessoas capazes de operar o software e, ao mesmo tempo, indagar os dados produzidos. Caso isto não aconteça, o produto final do SIG, que é na maioria das vezes o mapa, torna-se apenas um elemento de ilustração e não fonte de pesquisa.

Os SIG's trabalham com dois tipos de armazenamento de dados, que são os espaciais e os não gráficos, que se referem aos atributos alfanuméricos ou descritivos. A maneira como os dados são estruturalmente armazenados é de fundamental importância em termo de análise das funcionalidades do sistema. As abordagens mais utilizadas na estruturação dos componentes espaciais associados às informações geográficas são a estrutura matricial e a estrutura vetorial.

Para os dados utilizados nos SIG's do tipo vetorial, cada entidade do mundo real contida no espaço analisado é representada no banco de dados por um objeto do tipo ponto, linha ou polígono na concepção de Oliveira (2000). Para esse autor a posição de cada objeto é definida por sua localização no espaço, de acordo com um sistema de coordenadas previamente estabelecido. Na estrutura vetorial nem todas as estruturas do espaço precisam estar referenciadas na base de dados.

No formato vetorial, os limites ou feições são definidos por uma série de pontos que, quando unidos com linhas retas, formam a representação gráfica da feição. Os pontos são codificados com um par de coordenadas X e Y nos sistemas de coordenadas planas ou geográficas. O modelo vetorial facilita a visualização dos fenômenos geográficos porque delimita com maior nitidez a ocorrência dos elementos do espaço (DIAS, 2008).

Nos SIG's que utilizam a estrutura tipo matricial ou raster, a informação geográfica é organizada em quadrículas. A área geográfica representada é dividida em uma grade de células denominadas de pixel, de formato normalmente quadrado. A posição da célula é definida pela linha e pela coluna onde a mesma está localizada na grade, ou seja, os pixels são endereçáveis pelo sistema de coordenadas: (linhas e colunas), (x, y) e (latitude e longitude) (LISBOA, 1997).

Cada célula, ou pixel armazena um valor, que vai de 0 – 255, os quais utilizados para definir uma cor, uma vez que cada pixel, corresponde a uma porção do espaço que está sendo representado (LISBOA, 1997). O formato raster ou matricial já é mais indicado para aplicações ambientais.

O SIG é composto por hardware (máquina), software (programa), dados ou informações e recursos humanos, estes elementos são independentes, porém, interligados uns aos outros por meio de funções específicas.

Segundo Câmara (1996) um SIG é composto pelos seguintes elementos: interface com o usuário, entrada e integração de dados, funções de processamento, visualização e plotagem, armazenamento e recuperação de dados.

Em seus estudos Miranda (2005) complementa que o hardware é qualquer plataforma computacional constituído de: equipamentos de entrada (mesa digitalizadora, scanners, drives de fitas, câmaras digitais, GPS e outros), processamento (computador), saída que são traçadores gráficos (plotters) e as impressoras que servem para mostrar os produtos finais elaborados nos SIGs.

Os Softwares são os programas de SIG que se caracterizam por apresentar os sistemas de aquisição e conversão de dados, banco de dados espaciais de atributos, modelos de banco de dados e SGBD (Sistema de Gerenciadores de Banco de Dados), sistema de análise geográfica, sistema de processamento de imagens, sistema de modelagem digital do terreno, sistema de análises estatísticas e sistema de apresentação cartográfica (ROCHA, 2002).

Os dados para se trabalhar o SIG podem ser adquiridos em mapas analógicos, observações de campo, produtos de SR, arquivos digitais, dados fornecidos por órgãos públicos e outros, dependendo do assunto a ser trabalhado.

Câmara (1995) ressalta que nas aplicações ambientais as fontes de dados são obtidas por SR, como as imagens de satélites e radar, e complementadas com amostras de campo. Segundo o autor as várias aplicações do SIG, são classificadas como: socioeconômicas que estão relacionados com o uso da terra, ser humano e a infraestrutura; ambientais, que enfocam o meio ambiente e o uso dos recursos naturais; e de gerenciamento, envolvendo a realização de estudos e projeções de planejamento de recursos.

Segundo Rosa e Brito (1996, p. 99):

O sensoriamento remoto possibilita a obtenção de dados de forma rápida, confiável, e repetitiva, em diferentes faixas espectrais e escalas, e os SIG's permitem a ligação dessas informações com outros tipos de produtos, tornando estas duas tecnologias complementares. Os recentes desenvolvimentos tecnológicos e os refinamentos nos SIG's (hardware e software), aliados às técnicas de aquisição de dados, têm revolucionado suas possibilidades de aplicação nos estudos dos recursos terrestres. A ligação da informação espacial com a informação alfanumérica facilita a tomada de

decisões e permitem a simulação dos efeitos da introdução de novos tipos de manejos e de políticas alternativas (ROSA e BRITO, 1996, p. 99).

Complementando esse raciocínio Novo (1998) definiu SR como sendo a utilização conjunta de modernos sensores, equipamentos de transmissão de dados, aeronaves e espaçonaves, com o objetivo de estudar o ambiente terrestre através do registro e análise de interações entre a radiação eletromagnética e as substâncias componentes do planeta em suas mais diversas manifestações.

Ampliando mais essa discussão Dias (2008, p. 50), descreve como ocorre a “captura” de informações por sensores:

Os produtos do sensoriamento remoto são gerados a partir de sensores ou câmaras colocadas a bordo de aeronaves ou satélites de observação da Terra e equipamentos para transmissão, recepção, armazenamento e processamento de dados. Os Sistemas Orbitais são divididos em três grupos: satélites meteorológicos, satélites de aplicação híbrida e satélites de recursos naturais, os quais são utilizados para a realização deste trabalho. Os satélites de recursos naturais recobrem a maior parte da Terra. Dentre eles existe a série Landsat, a SPOT, os CBERS I e II, IRS, IKONOS, QUICKBIRD e ASTER que apresentam características peculiares a partir de seus sensores e órbita em que se encontram. Sendo o Landsat o único que mantém um sistema de imageamento contínuo deste 1972 (DIAS, 2008, p.50).

O SR funciona a partir de radiação eletromagnética que se propaga pelo espaço, e é refletida, absorvida e/ou reemitida após o contato com os elementos da superfície ou objetos. A definição de radiação eletromagnética para Rosa, (2003, p. 6) é “(...) a forma de energia que se move à velocidade da luz, seja em forma de ondas ou de partículas eletromagnéticas, e que não necessita de um meio material para se propagar. ”

Segundo Florenzano (2002) a radiação eletromagnética é distribuída a partir da frequência e do comprimento da onda, que vai dos raios gama até as ondas de rádio (espectro eletromagnético). Os objetos da superfície terrestre absorvem e transmitem radiação eletromagnética em proporções que variam com o comprimento das ondas, de acordo com as características bio-físico-químicas. Estas variações que separam os diferentes alvos da superfície e suas representações na imagem vão do branco (quando refletem muita energia) ao preto (quando refletem pouca energia).

As informações captadas pelos sensores, devem ser selecionadas a fim de alcançar os objetivos da pesquisa. O SR em conjunto com o SIG, viabiliza a manipulação, cruzamento e comparação de dados, tornando mapas temáticos mais dinâmicos à medida que podem ser atualizados com frequência (ROSA e BRITO, 1996).

Toda bibliografia sobre geoprocessamento, sensoriamento e SIG analisados, auxiliaram na seleção das imagens e condução do trabalho, visando atingir os objetivos propostos na pesquisa.

3 DISTRITOS DE CRUZEIRO DOS PEIXOTOS E MARTINÉSIA

Ao realizar qualquer espécie de diagnóstico de uma paisagem, é preciso se inteirar das intrínsecas relações que a envolvem. Quando então, se analisa uma paisagem já modificada por décadas pela ação antrópica, essa tarefa torna-se ainda mais complexa. Dessa forma foi feita a opção por analisar ponto a ponto cada etapa desse processo, no intuito de esclarecer a proposta hora trabalhada.

3.1 –Processo Histórico de Ocupação

A ocupação do Brasil, se dá no período colonial, inicialmente pela exploração de suas riquezas mais próximas ao litoral, e posteriormente vão surgindo as primeiras áreas de cultivo para abastecer os trabalhadores e escravos que se fixam no país, com o objetivo de gerar riquezas para a colônia.

Seguindo o curso histórico de exploração de riquezas, o Brasil passa por ciclos produtivos como o do café, da borracha e do açúcar; que de início são promissores, mas acabam entrando em decadência. Juntamente com as culturas, ocorrem a retirada de riquezas naturais como: o pau brasil, o ouro e pedras preciosas.

No início do século XVIII, o desenvolvimento da economia do ouro na região das Gerais (atual Minas Gerais) foi responsável pela transferência do eixo econômico do Nordeste para o Centro-Sul brasileiro, iniciando uma nova etapa de ocupação. As expedições partiam de São Paulo em busca de ouro e pedras preciosas, e Segundo Pessoa (1982, p. 38), é nesse período que se inicia as relações comerciais nacionais.

Em sua penetração para o interior, essas expedições, ou seja, as bandeiras foram responsáveis pela fixação de novos núcleos de povoamento, permitindo dessa maneira, a ampliação da produção de alimentos através das pequenas explorações para abastecer a população das minas. Nessa época inicia-se também o comércio inter-regional de produtos agrícolas no Brasil para suprir a população das cidades que se desenvolvia nas novas regiões auríferas (PESSOA, 1982, p. 38)

Em 1682 Bartolomeu Bueno da Silva, o “Anhanguera I”, atravessou terras das Gerais, em busca de riquezas minerais. Em 1722 a bandeira de Bartolomeu Bueno da Silva Jr., o “Anhanguera II” atravessou o Rio Grande, atingindo a margem oposta, em terras do “Sertão da Farinha Podre”, hoje Triângulo Mineiro. Bartolomeu Bueno da Silva, retorna a São Paulo em 1728, com grande quantidade de ouro. Fato que despertou a curiosidade de muitos, que saíram por várias rotas em direção a Minas Gerais, em busca de ouro (PESSOA, 1982).

A busca pelo ouro trouxe os primeiros exploradores ao “Sertão da Farinha Podre”, onde em 1736, formaram uma currutela, na cabeceira do Rio das Abelhas (hoje Araguari), que recebeu mais tarde o nome de “Arraial do Desemboque”. Os bandeirantes continuaram desbravando o “Sertão da Farinha Podre”, e fundando diversos povoados, que deram origem as cidades de Campina Verde, Campo Florido e Prata. Em 1816, as terras do Sertão da Farinha Podre pertencentes a capitania de Goiás, passaram para os domínios da antiga Província das Minas Gerais. Em 1818, foram formados os arraiais de Uberaba, Sacramento e Prata (PESSOA, 1982).

Na segunda metade do século XIX, João Pereira da Rocha, sai da região do Alto Paraopeba, toma a Estrada do Anhanguera, principal via de comunicação entre Goiás, Minas Gerais e São Paulo; e se arrancha na margem esquerda do rio das Velhas. João Pereira da Rocha, e sua comitiva, tomam posse das terras devolutas, na confluência do Rio das Velhas com o Uberaba-legítimo (atual Uberabinha) e na beira do Córrego São Pedro. Posteriormente essas terras foram concedidas aos primeiros moradores (PESSOA, 1982).

Com a posse oficial de suas terras, João Pereira da Rocha, juntamente com sua família, inicia a criação de bovinos, caprinos e muares; e o plantio de milho, arroz, feijão, fumo, cana-de-açúcar, anil e algodão. João Pereira da Rocha também instalou em sua propriedade uma fábrica de anil, onde eram utilizadas matérias-primas cultivadas em suas terras. O produto era transportado por animais até São Paulo e Rio de Janeiro. Assim, se iniciaram as primeiras relações comerciais entre a região do Triângulo Mineiro e os estados do Sudeste (PESSOA, 1982).

Em 1827, chegaram ao “Sertão da Farinha Podre”, procedentes de Campo Belo, Oliveira, Tapeçirica e Santana de Jacaré, região oeste de Minas os primeiros membros da família Carrejo. Os Carrejos adquiriram parte das terras de João Pereira da Rocha, e parte de terras devolutas. Essas terras foram divididas em quatro propriedades: Olhos d'Água, Lage, Tenda e Marimbondo, que posteriormente originou a cidade de Uberlândia (MG) (PESSOA, 1982).

Outras famílias também vieram para a região, se instalaram em sítios e deram início a criação de gado e o plantio de alimentos. As primeiras indústrias foram: a carpintaria, a tenda de ferreiro, o engenho de cana, o monjolo, a roca e o tear. Todas de grande importância para a região, uma vez que eram responsáveis pela fabricação e beneficiamento de materiais essenciais (ferramentas, móveis, tecidos, açúcar e outros) (PESSOA, 1982).

Em 1846, Felisberto Alves Carrejo transfere-se para a Fazenda Salto, e constrói sua residência entre o Córrego Cajubá e o Ribeirão São Pedro, localidade conhecida como “São Sebastião da Barra”, que passa a se chamar Arraial de Nossa Senhora do Carmo e São Sebastião da Barra. Em 1852, o povoado de Nossa Senhora do Carmo e São Sebastião da Barra, se torna distrito de Uberaba, e recebe o nome São Pedro de Uberabinha; que em 1888 dá origem ao município de São Pedro de Uberabinha, e em 1891 passa a Comarca (PESSOA, 1982).

O Distrito de Cruzeiro dos Peixotos teve seu início de formação em 1905, quando uma das famílias residentes na localidade cravou um cruzeiro na área hoje onde se situa a Igreja de Santo Antônio. Neste local os moradores da região se reuniam para rezar e, eventualmente, promover eventos para a arrecadação de fundos, destinados a construção da igreja. A construção da igreja aconteceu depois que o fazendeiro José Camin, cumprindo uma promessa feita por sua esposa D. Cherubina, levantou a capela no local, consagrada a Santo Antônio e São Sebastião (UBERLÂNDIA, 2014).

Em 1915, o Sr. José Camin, fez outra doação de terras para a Câmara Municipal, construir à Escola Rural Estadual. O primeiro armazém foi instalado em 1918. Posteriormente, entre 1930 e 1940, foram instalados um açougue, uma beneficiadora de arroz, uma fábrica de doces, manteiga e queijos. O povoado começou a se formar por volta de 1925, com a instalação de um número considerável de famílias. Em 31 de dezembro de 1943, o Decreto-lei nº 1058, da Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, criou o Distrito de Cruzeiro dos Peixotos (UBERLÂNDIA, 2014).

A história do Distrito de Martinésia, também se inicia pela instalação de um cruzeiro, no alto de um morro em cumprimento de uma promessa feita pela mãe de Joaquim Mariano da Silva, fundador de Martinópolis, hoje Martinésia. Durante muitos anos, devotos de São João, se reuniram ao pé do cruzeiro para rezar o terço. Assim, os moradores da antiga Fazenda dos Martins, passaram a escolher um festeiro, que era responsável pela coleta das “esmolas” para a construção da Capela São João Batista de Martinópolis, erguida no alto da colina em terras do Sr. Hipólito Martins (UBERLÂNDIA, 2014).

Em torno da capela formou-se o arraial de São João da Boa Vista de Martinópolis. Em 27 de setembro de 1926 foi criado o Distrito de Martinópolis, do Município de Uberlândia (MG), e instalado em 17 de maio de 1927 (Lei 935, de 27 de setembro de 1926). Pelo Decreto-lei nº 1.058, da Assembleia Legislativa do Estado de Minas Gerais, de 31 de dezembro de 1943, Martinópolis passou a ser denominada Distrito de Martinésia (UBERLÂNDIA, 2014).

A inauguração da estação da Estrada de Ferro Mogiana, se dá em 1895, e foi de significativa importância, uma vez que ligava Campinas à Uberabinha (atual Uberlândia (MG)). Em 1909 é inaugurada a ponte Afonso Pena sobre o Rio Paranaíba, ligando Minas a Goiás; e é também, neste mesmo ano, inaugurado os serviços de energia elétrica da Companhia Força e Luz (PESSOA, 1982).

Segundo Pessoa (1982, p. 47 e 49) o Triângulo Mineiro não foi palco de grandes minerações, mas o desenvolvimento da região foi fortemente influenciado pelas atividades mineradoras, pois era a principal fornecedora de alimentos.

Podemos afirmar, portanto que a mineração contribuiu de forma indireta para a ocupação da área onde surgiu Uberlândia. Esta ocupação inicial esteve relacionada a uma estrutura caracterizada pela grande propriedade, pela exploração direta dos estabelecimentos rurais pelos proprietários e pelos baixos níveis de produtividade e rendimento na atividade agropecuária, tal como ocorreu nas áreas do Cerrado. A atividade agrícola estava restrita às áreas de vegetação original de mata, sendo praticada com técnicas tradicionais. Ao lado dessa agricultura de subsistência desenvolveu-se também a criação de gado, inicialmente para abastecer os mercados locais, expandindo-se posteriormente para outras áreas regionais e extra regionais (PESSOA, 1982, p. 47 e 49).

Outro fator que colaborou para o desenvolvimento do Triângulo Mineiro, e em especial de Uberlândia (MG), foi sua posição geográfica estratégica, pois o município se encontra inserido dentro do principal entroncamento rodoferroviário e de comunicação do Brasil Central. O transporte ferroviário, utilizado principalmente para escoamento de mercadorias, liga São Paulo (SP) à Brasília (DF) pela FEPASA – Ferrovias Paulistas S.A. (atual Ferrovia Centro Atlântica); passando pelo Triângulo Mineiro; e a R.F.F.S.A – Rede Ferroviária Federal S.A. faz a ligação com Belo Horizonte.

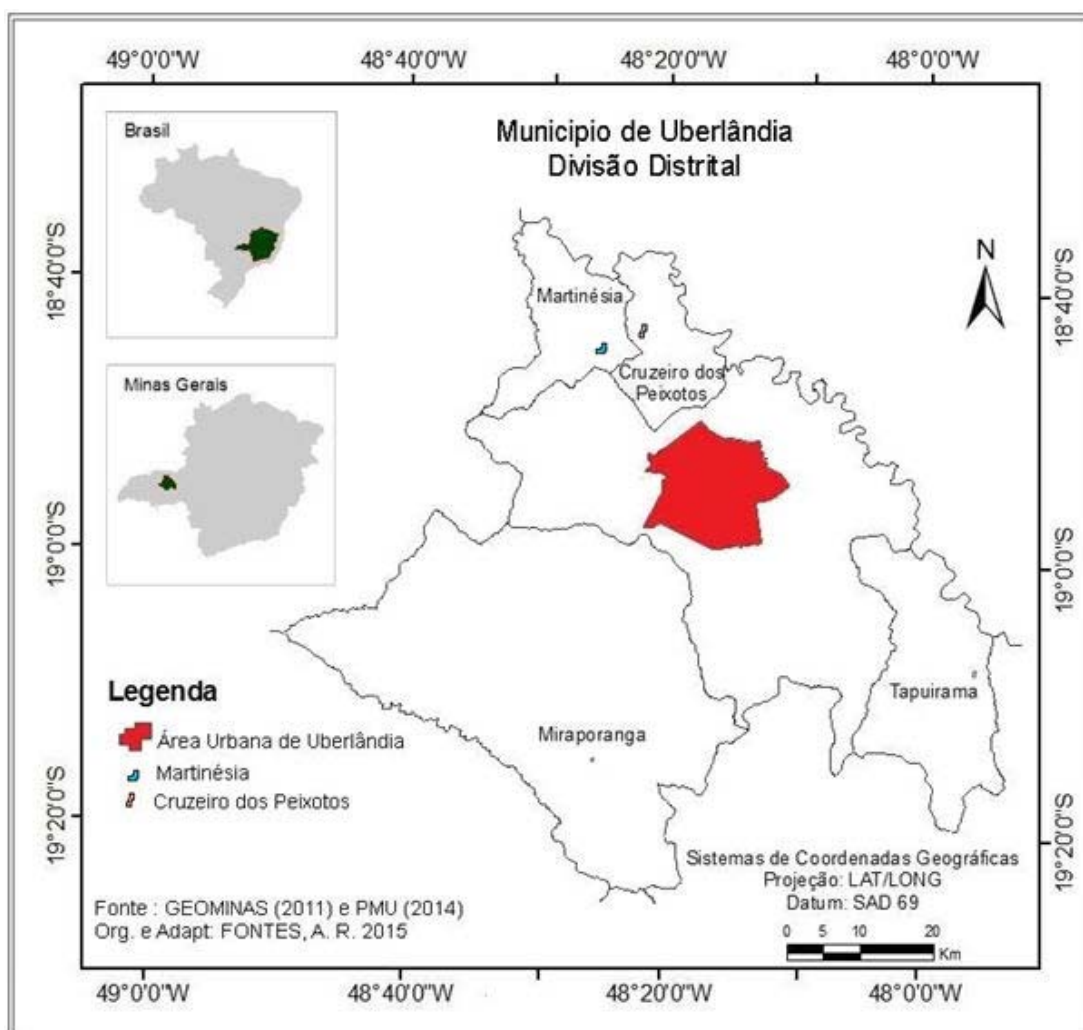
Quatro rodovias federais atravessam o município, a BR-050, que liga Brasília à Uberlândia (MG) e a São Paulo, e atende também as cidades goianas. A BR-365, que liga o Canal de São Simão a Montes Claros (MG), no norte de Minas, passando pelo Triângulo Mineiro. A BR-452 que liga Uberlândia (MG) a Rio Verde (GO) e a Araxá, onde se encontra com a BR-262, que liga Uberaba (MG) a Belo Horizonte (MG) e esta a Vitória (ES) (Rodovia

Costa e Silva); considerada o principal eixo de ligação do Triângulo Mineiro com o porto de Vitória. (ES) a BR-497, rodovia de integração regional, liga Uberlândia (MG) à Iturama (MG), na extremidade oriental do Triângulo Mineiro.

3.2 Localização Geográfica da área da pesquisa

O município de Uberlândia (MG) pertence a região do Triângulo Mineiro, este por sua vez, situa-se no oeste de Minas Gerais, entre os cursos médio e inferior dos Rios Paranaíba e Grande. O município constitui-se de cinco distritos: Uberlândia (sede), Cruzeiro dos Peixotos, Martinésia, Miraporanga e Tapuirama (figura 03).

Figura 03 – Município de Uberlândia (MG) – Divisão Distrital



Fonte: GeoMinas (2011) e PMU (2014)

Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia são dois Distritos rurais do município de Uberlândia (MG), que estão distantes respectivamente 27 e 32 Km, ao Norte da área urbana. As suas populações são, respectivamente, de 976 e 836 pessoas conforme dados fornecidos pela Secretaria Municipal de Planejamento Urbano da Prefeitura Municipal de Uberlândia (MG) (2013) totalizando 1.812 habitantes. Ressaltando, também, que a população rural em Cruzeiro dos Peixotos soma 494 pessoas, e que as outras 482 residem na área urbana do Distrito. Por sua vez Martinésia possui uma população rural de 375 pessoas e 461 na urbana do Distrito.

Os dois Distritos (Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia) estão situados na porção Noroeste da sede do Município, e faz divisa com os municípios de Tupaciguara (Oeste), Araguari (Leste) entre as coordenadas geográficas de 18°34'51" e 18°52'12" de latitude sul e 48°16'29" e 48°36'51" de longitude oeste de Greenwich, compreendendo uma área de 524,153 km².

A delimitação precisa de uma área de estudo, no caso Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia, está diretamente relacionada a qualidade da informação que se pretende obter e também entender os seus aspectos naturais e antrópicos, e como os mesmos serão apresentados no decorrer da pesquisa.

3.3 Aspectos naturais – Geologia, Relevo, Solo, Clima

Geologicamente a região do Triângulo Mineiro se encontra assentada sobre uma cobertura magmático-sedimentar, pertencente à Bacia Sedimentar do Paraná, que é representada pelas litologias de idade Mesozóica: Formação Botucatu (arenito), Formação Serra Geral (basaltos e arenitos, intertrapeados) e rochas do Grupo Bauru, representado pela Formação Adamantina (arenito e siltitos), Formação Marília (conglomerados, arenitos e calcários) e Formação Uberaba (tufos e argilitos areníticos) (NISHYAMA & BACCARO, 1989).

A Bacia Sedimentar do Paraná passou por uma evolução tectônica tardia, fator que possibilitou o acúmulo de sedimentos antes do período Triássico. As rochas sedimentares que caracterizam o início da deposição no final desse período e estende-se até o Jurássico são os arenitos eólicos da Formação Botucatu, que são encontrados principalmente entre as cidades de

Sacramento e Conquista, transgredindo diretamente sobre o embasamento cristalino, representado pelas litologias do Grupo Canastra (NISHYAMA, 1989).

Os derrames basálticos da Formação Serra Geral, são oriundos de acentuada atividade vulcânica, dos períodos Neojurássico e Eocretáceo. Sua distribuição horizontal é bastante ampla, apesar de apresentar grandes áreas recobertas por rochas mais recentes do Grupo Bauru ou por sedimentos do Cenozóico, que impedem seu afloramento mais intensivo, exceto ao longo dos derrames basálticos próximos às calhas dos rios Grande e Paranaíba. Esses basaltos, assentam-se discordantemente sobre os arenitos ou embasamento Pré-Cambriano, favorecendo o aparecimento de solos férteis, ao longo das encostas e dos vales dos rios Grande e Paranaíba e alguns de seus afluentes (NISHYAMA, 1989).

Nos interflúvios encontram-se os chapadões, onde predominam as formações do Grupo Bauru, cujas litologias fecham a fase de deposição na Bacia Sedimentar do Paraná no Cretáceo Superior, com deposição de sedimentos de Formação Marília (Maestrichiano). Por cima dessas Rochas estão os sedimentos inconsolidados de idade Cenozóica – cascalho e areia com teor variável de silte e argila (NISHYAMA, 1989).

As rochas da Bacia Sedimentar do Paraná no Triângulo Mineiro, tem sua base de deposição constituída de rochas metassedimentares dos Grupos Araxá, Canastra e Bambuí, de idade Pré-Cambriana (Proterozóica) e de outras rochas do Complexo Goiano de Idade Arqueana. Os entalhes mais profundos dos Rios Paranaíba e Araguari atingem esse embasamento (Pré-Cambriano), representado principalmente pelos xistos do Grupo Araxá (NISHYAMA, 1989).

O Município de Uberlândia (MG), localiza-se na região do Triângulo Mineiro, onde a geologia é constituída pela formação arenito-basáltica pertencente a bacia Mesozóica do Paraná. A região é composta de terrenos sedimentares onde dominam planaltos com altitudes entre 400 e 1000 metros.

As condições morfoclimáticas predominantes são características das zonas intertropicais, onde os processos químicos, bióticos e mecânicos que atuam, são acentuados, principalmente nas áreas menos úmidas. Da ação conjugada desses processos resultou um manto de alterações, que se caracteriza pela grande espessura nas áreas de relevos suaves e pela menor espessura nas vertentes com declividade acentuada ou forte.

No Município de Uberlândia, o relevo faz parte de um conjunto global de formas, o qual AB'SABER (2003) denominou: Domínio dos Chapadões Tropicais do Brasil Central. O relevo

da região está inserido nas Unidades Geomorfológicas classificadas como Área de Relevo Medianamente Dissecado e vem sendo formado desde o Período Terciário, mas as formas que se tem hoje, se deve principalmente à ação de processos morfoclimáticos ocorridos no Período Quaternário, os quais propiciam a formação de patamares estruturais basálticos e colinas do Grupo Araxá (BACCARO,1993)

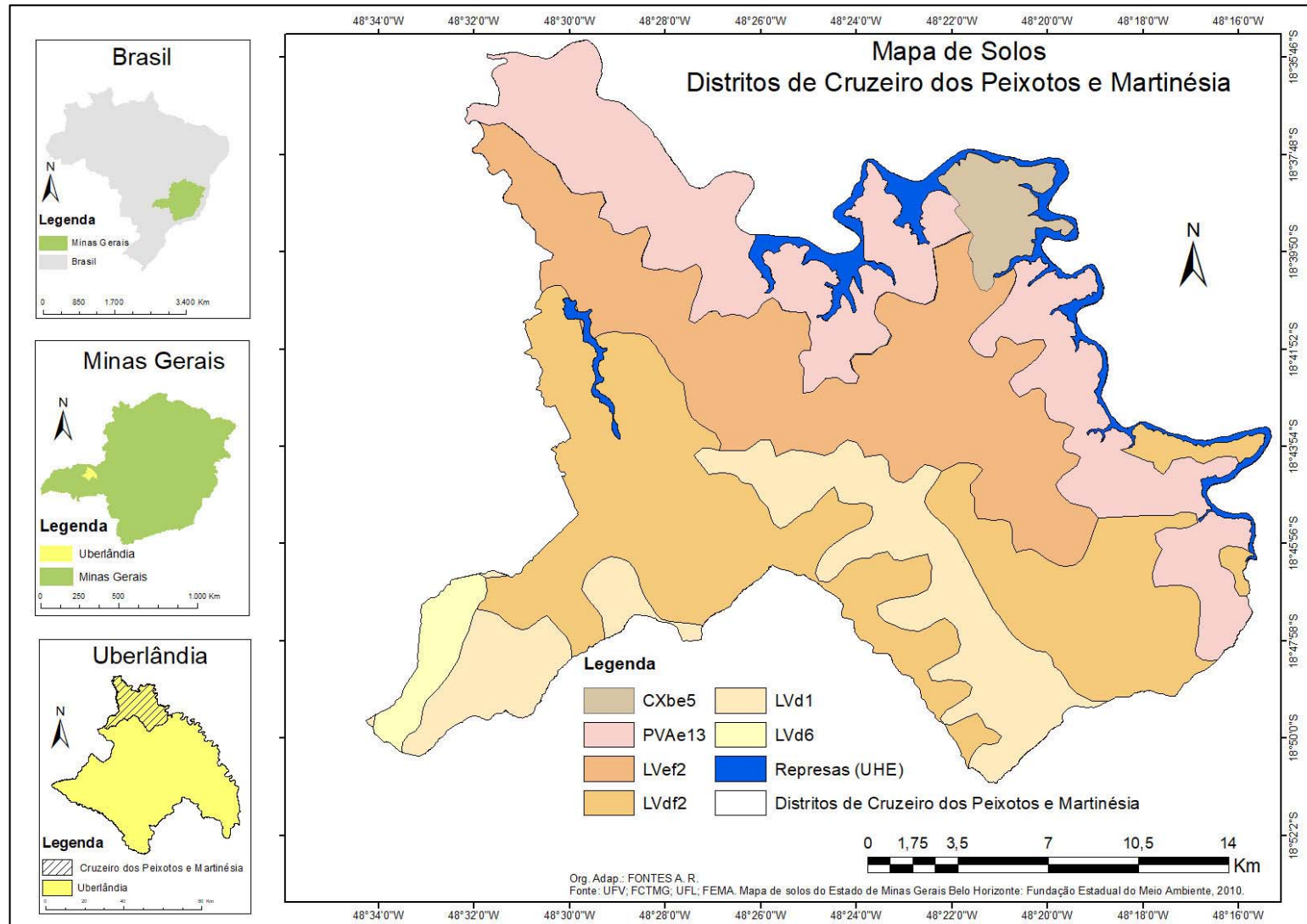
Nos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia, o relevo apresenta-se Medianamente Dissecado, conforme estudos de Baccaro (1989). Nesta região ocorrem pequenos anfiteatros mais encurvados e elaborados, preferenciais para o afloramento do lençol subterrâneo. O substrato é formado principalmente pelos arenitos da Formação Marília, recobertos pelos sedimentos da cobertura Cenozóica. Alguns canais de drenagem têm seu nível de base nos basaltos da Formação Serra Geral.

Por ser uma região de relevo Medianamente Dissecado o qual é originário de derrames basálticos os seus solos predominantes, segundo os estudos da Universidade Federal de Viçosa (2010), são do tipo Latossolo vermelho distrófico (LVd1, LVd6). O Latossolo vermelho distrófico e distroférico (LVdf2) surgem nas vertentes e interflúvios do baixo curso do Rio Uberabinha e nas médias e altas bacias dos afluentes do Rio Araguari. O Latossolo vermelho eutrófico (LVef2), o Argissolo vermelho-amarelo eutrófico (PVAe13) e o Cambissolo háptico Tb eutrófico (CXbe5) também estão presentes nas proximidades do fundo de vale do Rio Araguari com seus afluentes (Rio Uberabinha) (figura 4).

Os Latossolos são predominantes na região cujas características estão relacionadas à intemperização e lixiviação intensas, responsáveis pelas baixas atividades das argilas. Segundo pesquisadores da Embrapa Solos, os solos mais velhos são menos suscetíveis a processos erosivos devido às características físicas como drenabilidade, porosidade, estrutura e consistência. Contudo, deve-se levar em consideração a localidade dos mesmos, pois os Latossolos, quando muito compactados se tornam suscetíveis à erosão.

A topografia caracterizada pela presença de pequenos anfiteatros é propícia a mecanização de lavouras, porém apresenta condições que sugerem manejos adequados. Nos vales e nas encostas, geralmente onde predominam as pequenas propriedades, as invernadas estão sempre intercaladas com os campos de cultivo, em decorrência da fertilidade do solo.

Figura 04 – Mapa de Solos dos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia



Fonte: UFV; FCTMG; UFL; FEMA. Mapa de solos do Estado de Minas Gerais Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2010.

O clima predominante do município de Uberlândia (MG) é classificado como tropical de altitude. A classificação do clima se dá como “Cwa”: C_ meio quente e úmido (mesotérmico); w_ com chuvas de verão; a_ verões quentes e os invernos brandos, segundo a classificação de Köppen adotada universalmente e adaptada para as condições brasileiras. A temperatura média anual varia entre 20 e 22° C, com uma estação seca bem definida, de maio a agosto, e total pluviométrico de cerca de 1.400 mm/ano (FELTRAN FILHO, 1997).

Segundo Feltran Filho (1997) o clima do município é controlado pelas massas de ar continental (Equatorial e Tropical) e Atlântica (Polar e Tropical). Os deslocamentos dessas massas de ar são responsáveis pelas bruscas variações das estações úmidas e secas, e respondem direta e indiretamente, pelas condições climáticas da região. Favorecendo assim a formação dos solos lateríticos que são predominantes na região.

4 MATERIAL E MÉTODO

Para se realizar o Estudo do Uso do Solo nos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia foi feita a opção de analisar os últimos 20 anos, por julgar ser um intervalo suficiente para se perceber as mudanças ocorridas com maior nitidez. Outro fator a ser considerado foi a disponibilidade de material cartográfico, uma vez que para a execução desse trabalho foram usadas técnicas de Sensoriamento e Geoprocessamento.

Problemas ambientais decorrentes da ação antrópica sobre a superfície terrestre são diversos, por exemplo: assoreamentos, erosões, perda de espécies vegetais; deslocamento de fauna nativa, com morte de vários animais em rodovias; drenagem ou represamento de nascentes, que alteram o regime hídrico, e outros. A região dos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia, por ser propícia para a agricultura e para o escoamento da produção, teve boa parte de suas áreas nativas afetadas, com a derrubada do Cerrado sem nenhum planejamento.

No momento em que um trabalho é pensado e definido; o que deve ser feito, e de que forma deve ser feita, são definidos os métodos (procedimentos) e materiais (técnicas). Em outras palavras, qual(is) material(is) e qual(is) procedimento(s) serão utilizados, e de que forma serão usados, para se conseguir chegar, ou seja, para se conseguir argumentos suficientes para comprovar ou reprovar a hipótese formulada.

Toda pesquisa necessita de materiais básicos para fundamentar-se, e atingir seu objetivo, sendo assim, esse trabalho foi dividido em: pesquisa teórica, pesquisa documental, pesquisa de campo e análise de dados.

4.1 Pesquisa teórica

Na pesquisa teórica foi realizado o levantamento de bibliografias acerca de trabalhos já produzidos sobre a Região; bem como, temas mais amplos (Cerrado, planejamento, agricultura, economia, geoprocessamento e outros) que forneceram embasamento teórico, e ampliou conhecimentos para trabalhar as questões sociais e econômicas pertinentes aos Distritos, uma

vez que estas fundamentaram o uso e ocupação do solo. Foram estudados autores como: Ab'Saber, Christofolletti, Ross, Ribeiro e Walter, Ferreira, Rosa, Brito, Novo e outros.

4.2 Pesquisa Documental

A pesquisa documental se iniciou por levantamento de dados em mapas, cartas topográficas e imagens de satélites. Para a delimitação da área a ser estudada e produção de um mapa base foram utilizadas imagens do programa Google Earth. Essas imagens foram transferidas para o formato digital utilizando-se o ArcGis e o SPRING, SIG's (softwares) específicos para mapeamento possibilitando delimitação da sede dos distritos, as principais vias de acesso e a rede hidrográfica.

O passo seguinte foi a aquisição das imagens TM/LANDSAT, escala 1:100.000, bandas 3B, 4G e 5R, órbita/ponto 221/073 dos anos de 1997, 2007 e 2017 conseguidos no DPI/INPE – 2017. As análises visuais e automáticas das imagens TM/LANDSAT foram baseadas na técnica de identificação dos objetos a partir da análise de certos elementos da imagem como: tonalidade, cor, tamanho, forma, textura, padrão, altura, sombreamento, localização e contexto. As bandas 5R, 4G e 3B foram selecionadas pois, possibilitam uma visão melhor do relevo, da drenagem e de cobertura do solo, na área de estudo.

O uso das imagens do TM/LANDSAT, é recomendada, pela repetitividade de suas imagens que cobre o período de 1997 a 2017. Esse período é suficiente para que se possa compreender os reflexos deixados por processos ocorridos anteriormente com a entrada dos agentes estatais e privados na ocupação dessas áreas, e como estes se manifestam nos dias atuais.

4.3 Pesquisa de campo

Após a aquisição das imagens, foi feito com o uso do software ArcGis Educacional, para a descompactação e “recorte” da área, obtendo figuras preliminares dos anos de 1997, 2007 e 2017. Os passos seguintes foram a pesquisa de campo, para verificar se os dados obtidos por imagem condiziam com a realidade, e também os registros fotográficos.

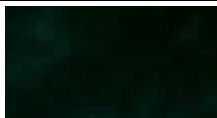













Dessa forma foi possível obter as seguintes figuras, para análise das mudanças ocorridas entre os anos de 1997 a 2007, e 2007 a 2017, através da técnica de sobreposição das imagens, para com isso gerar uma composição colorida falsa-cor. Esse tipo de técnica possibilita identificar, desde que o conhecimento da área de pesquisa seja previamente realizado, as diferentes categorias (classes) existentes nas imagens trabalhadas.

Em um primeiro momento realizou-se um levantamento em campo dos tipos de vegetações naturais e antrópicas existentes. Também foi feito o levantamento de quais os outros tipos de usos e suas respectivas localizações, para que em laboratório pudesse ser realizado a interpretação dessas imagens sem muitas dificuldades. Para possibilitar a interpretação tornou-se necessário agrupar algumas classes de uso da terra:

- ✓ A categoria (classe) **Água** agrupa os rios, ribeirões, córregos, lagos, represas de usinas hidrelétricas e reservatórios para irrigação ou abastecimento das propriedades rurais;
- ✓ A categoria **Formação Florestal** engloba respectivamente as áreas de Mata Mesofítica, Mata de Galeria, Mata Ciliar, Mata de Encosta e Cerradão;
- ✓ A Categoria **Cerrado** corresponde as fitofisionomias do Bioma Cerrado presente na região, excluindo o Cerradão, Campo Sujo e Campo Cerrado;
- ✓ A Categoria **Pastagens** está relacionada as pastagens plantadas (cultivadas), pastagens naturais, Campo Sujo e Campo Cerrado;
- ✓ A Categoria **Cultura Anual** junta os chamados cultivos de verão como o binômio soja e milho, mas também tem nessa categoria o sorgo, girassol, canola, crotalária (*Crotalaria juncea*) (cultivada para servir de cobertura morta ao solo);
- ✓ A Categoria **Florestamento** foi adotada por não concordar com o termo “reflorestamentos”, por entender que reflorestar é recuperar áreas com várias espécies e não só com uma ou duas. Na Categoria Florestamento estão presentes principalmente os Eucaliptos e Pinus, mas também foi encontrado na região de estudo plantações de Seringueiras e Teca (*Tectona grandis*).

O quadro 1, mostra as agregações realizadas e como as respectivas classes aparecem nas imagens trabalhadas.

Quadro 01 – Classes de uso da terra e como as mesmas aparecem nas imagens do satélite Landsat 5 em seu sensor TM e no Landsat 8 em seu sensor 8.

Ordem	Classes	Bandas usadas no Landsat 5 Sensor TM	Bandas usadas no Landsat 8 Sensor OLI
1	Água (rios, córregos, lagos e represas)		
2	Formação Florestal		
3	Cerrado		
4	Pastagens		
5	Cultura anual		
6	Florestamentos (Eucalipto/Pinus)		
7	Queimada/Solo exposto		
Composição de Bandas		3R, 4G e 5B	3B, 5G e 7R

Percebe-se nitidamente que existe uma diferença entre as imagens TM e OLI do Landsat, isso claramente se deve a melhor resolução das imagens Landsat 8. Algumas categorias nas imagens apresentam-se em tons muito semelhantes o que dificulta em muito a interpretação, por isso a necessidade de um bom conhecimento da área estudada.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES DO USO DO SOLO NOS DISTRITOS DE CRUZEIRO DOS PEIXOTOS E MARTINÉSIA

Por meio da fotointerpretação, foi possível identificar e mapear 7 classes diferentes para o uso da terra nos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia: Água (rios, córregos, lagos e represas); Formação Florestal (Mata Mesofítica, Mata de Galeria, Mata Ciliar, Mata de Encosta e Cerradão); Solo Exposto; Pastagem; Cerrado; Florestamento (Pinus/Eucalipto) e Cultura anual.

O mapa de Uso do Solo em 1997 (figura 5) nos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia, apresenta classes de uso do solo bem distintas, mas pode-se observar que o predomínio das pastagens sobre os outros tipos de vegetação. Historicamente essa região tem se destacado na atividade pecuária, por isso acredita-se que as pastagens sejam predominantes por conta dessa historicidade.

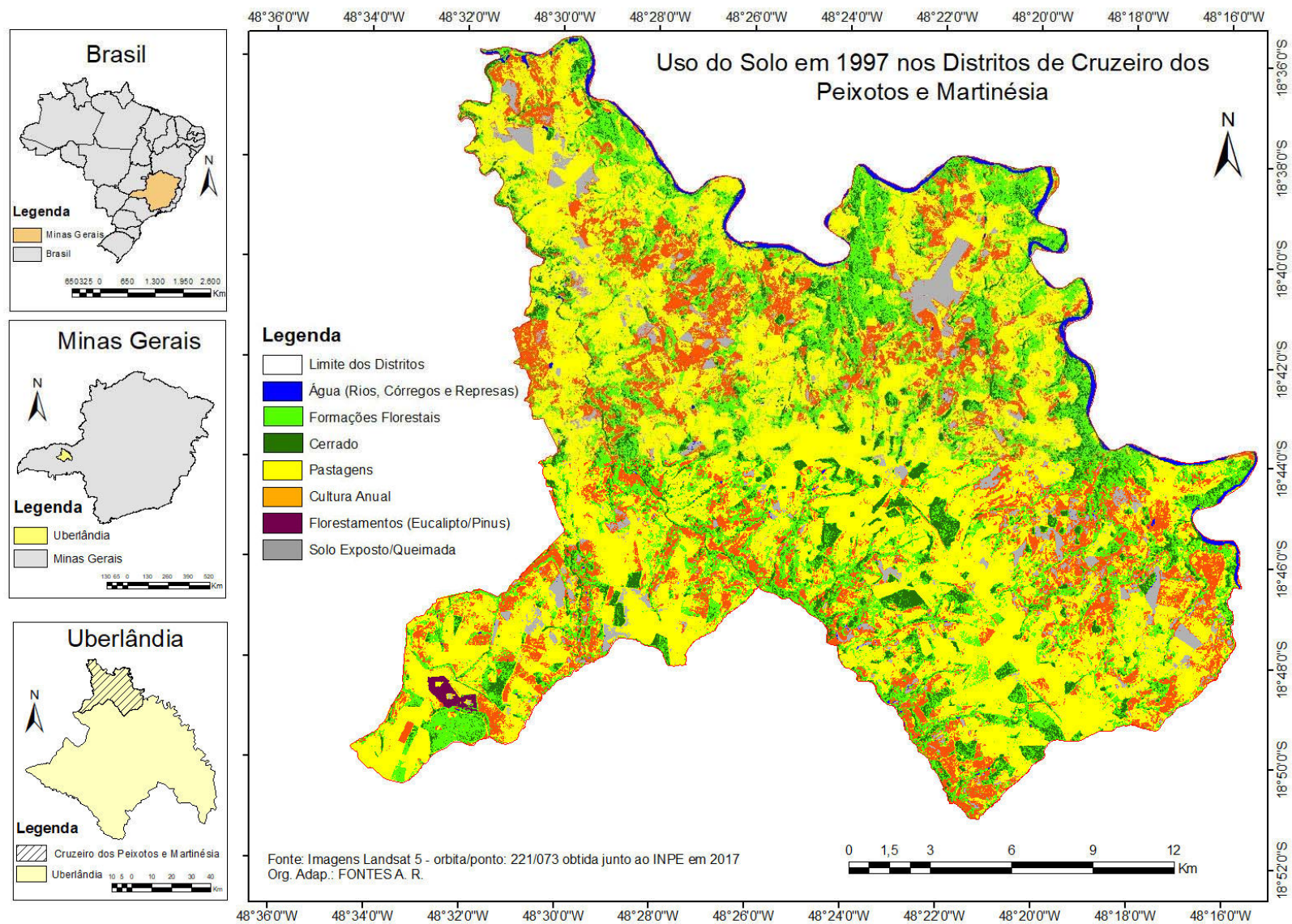
A história também está presente nas culturas anuais, iniciada com lavouras de subsistência para atender os mercados locais, com o aumento da demanda principalmente de matérias prima para as indústrias a região passa a utilizar novas técnicas para atender esse mercado. Culturas em áreas maiores e propícias as mecanizações podem ser observadas no mapa de Uso do Solo em 1997.

Áreas de vegetação nativa como Formação Florestal e Cerrado ainda estão bastante presentes em 1997, podendo ser observados ao longo de cursos d'água e em "ilhas" espalhadas pelos Distritos.

O Florestamento aparece no sudoeste do mapa, uma única área, porém, se destaca por seu tamanho em relação as demais, é possível perceber também em seu interior um certo vazio onde normalmente são instadas as granjas de suínos.

A classe Solo Exposto no mapa de 1997 pode ser observada principalmente próximo a áreas de cultura, razão pela qual acreditar que são áreas preparadas para plantio, recém-plantadas ou colhidas. Essa classe também pode ser pastagens queimadas, geralmente em áreas mais acidentadas, onde a mecanização é inviável.

Figura 05 – Uso do Solo em 1997 nos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia.



Fonte: INPE - imagens TMLANDSAT, escala 1:100.000, bandas 3R, 4G e 5B, orbita/ponto 221/073 d 05/10/1997.

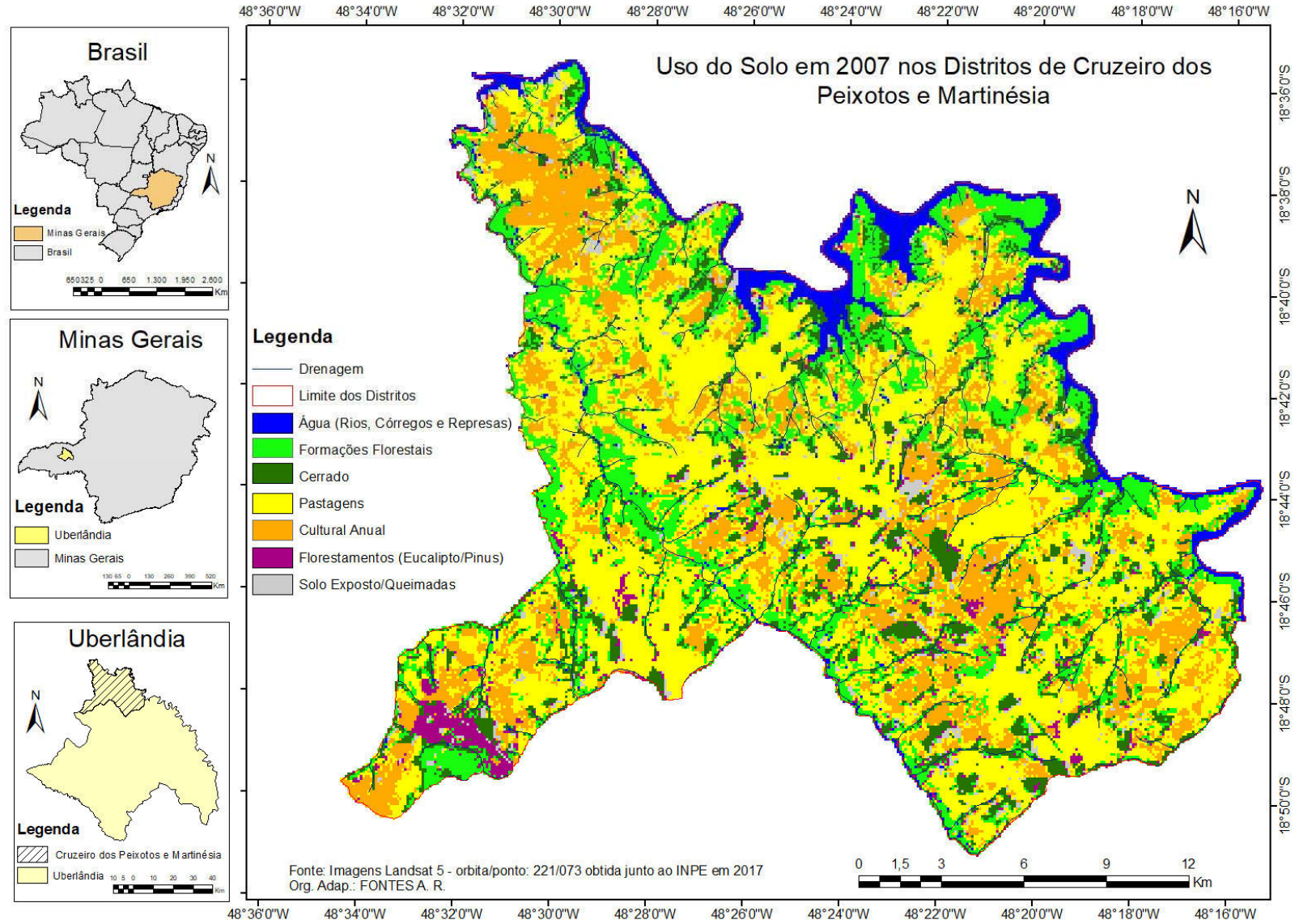
No mapa de Uso do Solo em 2007 (figura 06) nos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia as pastagens continuam se sobressaindo sobre as demais classes de uso do solo, porém, pode-se perceber que esta perdeu espaço principalmente para Culturas Anuais.

As Culturas Anuais por sua vez, teve sua área ampliada, mesmo sendo pouco perceptível pelo mapa, as pastagens e a vegetação nativa como Formação Florestal e Cerrado, foram as principais classes responsáveis por ceder parte de suas áreas.

Ao observar o mapa é possível perceber que a classe Água sofreu um significativo aumento devido ao represamento do Rio Araguari para a construção Usina Hidrelétrica Amador Aguiar. Esse represamento também foi responsável pela supressão da vegetação nativa - Formação Florestal, que se encontrava próximos ao Rio Araguari e seus afluentes.

Em 2007 o Florestamento aumentou, além da área que já existia e foi ampliada, pequenas porções podem ser vistas por toda área estudada.

Figura 06 – Uso do Solo em 2007 nos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia.



Fonte: INPE - imagens TMLANDSAT, escala 1:100.000, bandas 7B, 4G e 5R, orbita/ponto 221/073 de 15/09/2007.

Visualmente a Água em 2017 obteve novo aumento com o represamento do Rio Uberabinha para a construção da Pequena Central Hidrelétrica Malagone.

As pastagens continuam predominando, apesar de perceber que onde os terrenos são mais planos, existe uma forte tendência de as mesmas cederem lugar ao binômio soja/milho nos próximos anos.

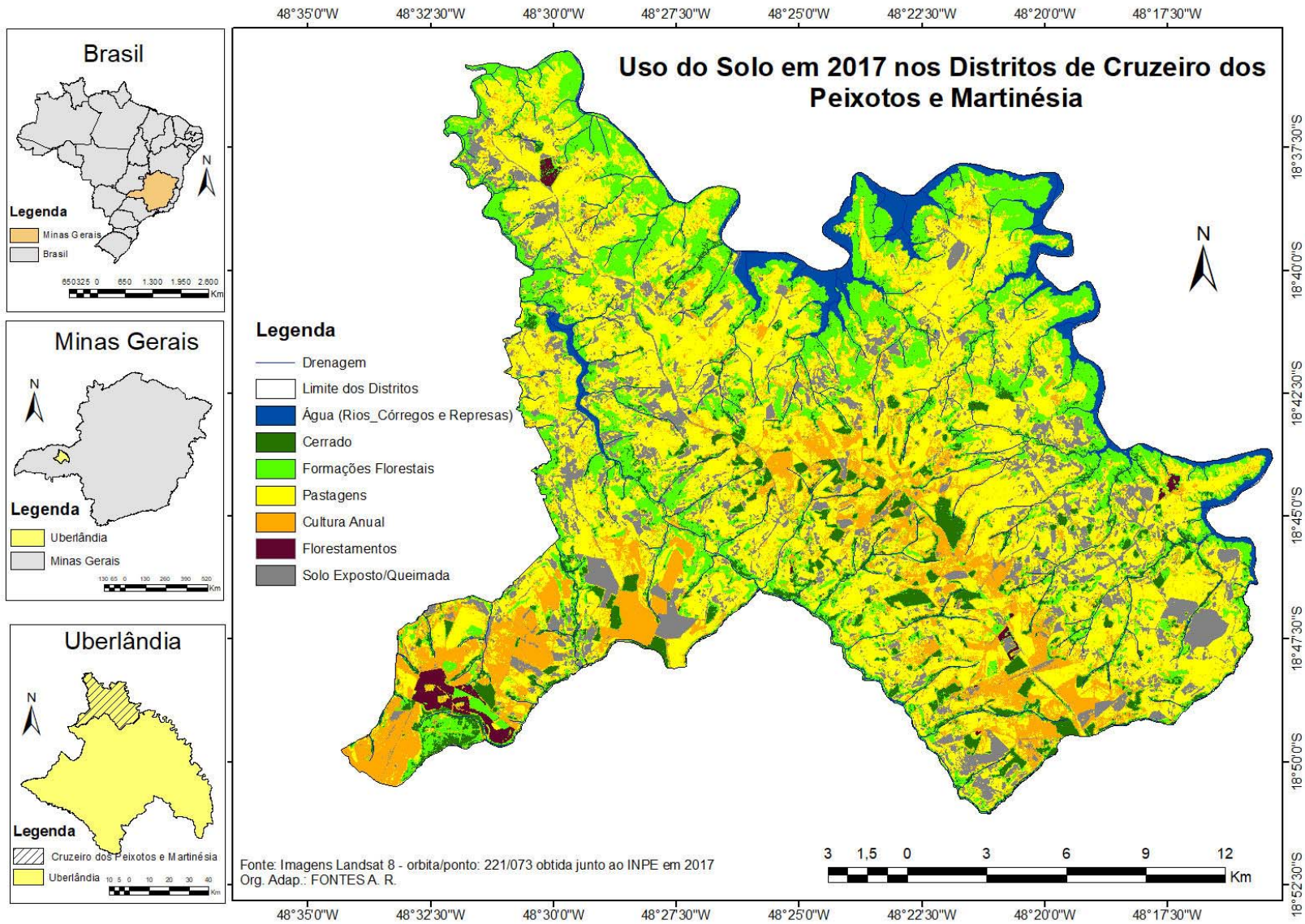
As Culturas Anuais obtiveram uma redução significativa, mas, de acordo com as informações colhidas em campo, essa redução se deve principalmente ao processo de plantio e crescimento das lavouras.

Os Florestamentos podem ser percebidos em três áreas distintas, a área maior ao sudoeste e outras duas menores. Os Florestamentos dispersos pelos Distritos não são perceptíveis em 2017. Todavia percebe-se que outros tipos de florestamentos com seringueira (*Hevea brasiliensis*), Teca (*Tectona grandis*), e frutíferas como a Manga (*Mangifera indica*), Laranja (*Citrus X sinensis*) vem lentamente ganhando espaço na área em estudo.

Aparentemente as áreas de vegetação natural Formação Florestal e Cerrado se mantiveram ao longo dos cursos d'água e em pequenas "ilhas" isoladas pelos Distritos.

Em 2017, a classe Solo Exposto obteve aumento (figura 07), visitas em campo permitiram identificar como áreas preparadas para plantio, recém-plantadas e/ou recém-colhidas.

Figura 07 – Uso do Solo em 2017 nos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia



Fonte: INPE - imagens OLILANDSAT 8, escala 1:100.000, bandas 3B, 5G e 7R, orbita/ponto 221/073 de 10/09/2017

5.1 Análise comparativa do uso do solo entre os anos de 1997, 2007 e 2017

O levantamento quantitativo de cada classe possibilitou a elaboração dos quadros 2, 3 e 4 e do gráfico I, os quais possibilitaram comparar as mudanças ocorridas no uso do solo nos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia entre os anos de 1997, 2007 e 2017, com mais clareza e didática.

Quadro 2 – Classes de uso do solo de 1997

Ordem	Classes	Área em km ²	%
1	Água (rios, córregos, lagos e represas)	6,547	1,24
2	Formação Florestal	110,862	21,15
3	Queimadas/Solo exposto	21,737	4,15
4	Pastagem	175,858	33,55
5	Cerrado	40,466	7,72
6	Florestamentos	0,306	0,07
7	Cultura anual	168,377	32,12
Total		524,153	100

Fonte: INPE - imagens TMLANDSAT, escala 1:100.000, bandas 3R, 4G e 5B, órbita/ponto 221/073 d 05/10/1997

Organização: Fontes A. R. 2017.

Quadro 3 – Classes de uso do solo de 2007

Ordem	Classes	Área em km ²	%
1	Água (rios, córregos, lagos e represas)	31,932	6,09
2	Formação Florestal	79,350	15,14
3	Solo exposto	30,623	5,84
4	Pastagem	147,492	28,14
5	Cerrado	64,010	12,21
6	Florestamentos	19,515	3,73
7	Cultura anual	151,231	28,85
Total		524,153	100

Fonte: INPE - imagens TMLANDSAT, escala 1:100.000, bandas 7B, 4G e 5R, órbita/ponto 221/073 de 15/09/2007. **Organização:** Fontes A. R. 2017.

Quadro 4 – Classes de uso do solo de 2017

Ordem	Classes	Área em km²	%
1	Água (rios, córregos, lagos e represas)	22,079	4,21
2	Formação Florestal	107,472	20,50
3	Solo exposto	55,781	10,64
4	Pastagem	225,344	42,99
5	Cerrado	32,980	6,29
6	Florestamentos	4,887	0,93
7	Cultura anual	75,610	14,44
Total		524,153	100

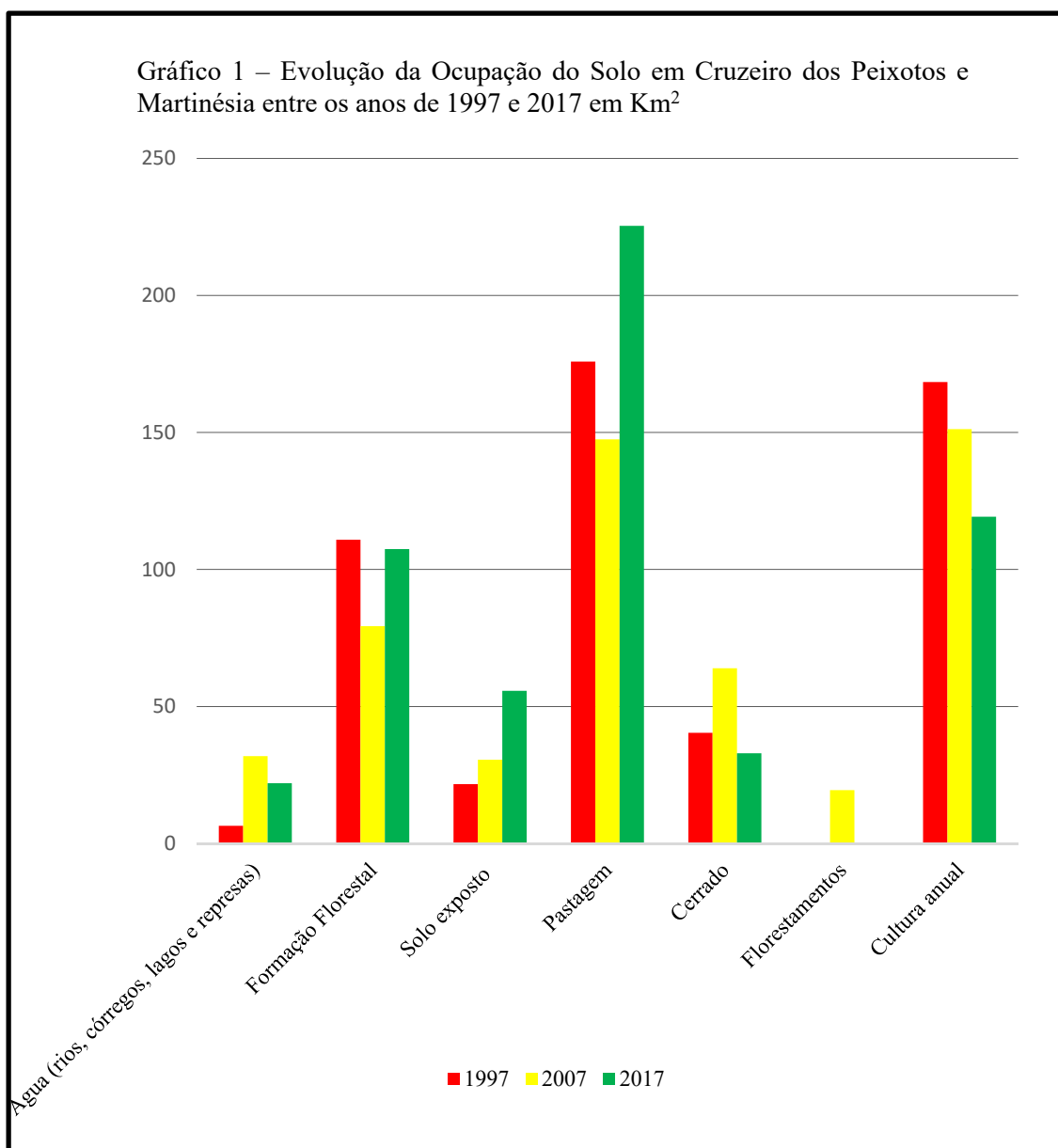
Fonte: INPE - imagens OLILANDSAT 8, escala 1:100.000, bandas 3B, 5G e 7R, órbita/ponto 221/073 de 10/09/2017

Organização: Fontes A. R. 2017.

É interessante notar nos quadros 2, 3 e 4 que a categoria água aumentou significativamente, o que a certo modo demonstra que as atividades antrópicas de alto impacto ambiental e social estão cada vez mais presentes na área em estudo.

Recentemente, a área em estudo por conta dos lagos artificiais das Usinas Hidrelétricas sejam elas PCH (Pequenas Centrais Hidrelétricas) ou não tem incrementado um novo tipo de empreendimento na região que são os loteamentos de áreas rurais para chácaras de recreio.

Como podemos ainda perceber no gráfico 1 a categoria solo exposto teve um aumento significativo no período analisado. As classes de Pastagens, Cultura Anual e Solo Exposto estão diretamente associadas, pois demonstram a substituição de uma pela outra.



Fonte: imagens TM e OLI - LANDSAT 5 e 8, escala 1:100.000, bandas 3B, 4G e 5R e 3B, 5G e 7R, orbita/ponto 221/073 dos anos de 1997, 2007 e 2017.

5.1.1 Água - rios, córregos, lagos e represas

A classe Água representa os cursos de rios, ribeirões e córregos, e os reservatórios lagos e represas. A represa mapeada no mapa de 2007, é da Usina Hidrelétrica Amador Aguiar II — antes denominada Usina Hidrelétrica Capim Branco II, construída no Rio Araguari, na divisa entre os municípios de Araguari e Uberlândia (MG), mais especificamente no Distrito de Cruzeiro dos Peixotos.

A Usina Hidrelétrica Amador Aguiar II teve o início de sua construção em 2004 e começou a funcionar em 15 de dezembro de 2006. Seu reservatório é formado por uma barragem com 57 metros em altura máxima, 980 m de comprimento, ocupando uma área de 45,11 km² com capacidade para 872,8 m³/h (foto 01).

Foto 01: Usina Hidrelétrica Amador Aguiar II



Fonte: Fontes A. R. 2017 julho/2017

A outra represa, que pode ser observada no mapa de uso do solo de 2017, trata-se da Pequena Central Hidrelétrica Malagone – PCH Malagone, construída no rio Uberabinha, aproximadamente 15,3 km a montante de sua confluência com o rio Araguari em sua margem esquerda.

A PCH Malagone iniciou seu processo Licença de Operação em 2005, e começou a funcionar em 1º de abril de 2010, no sistema operacional caracterizado como a fio d'água. O reservatório tem capacidade para 10,22 x 10⁶ m³ e área de inundação de 1,75 km², sua vazão máxima é de 38,44 m³/s, capaz de gerar 19 MW (foto 02).

Ao analisar a classe água em 1997 a área ocupada era de 6,547 km² e esta passou para 31,932 km² em 2007, um aumento de 25,385 km², 4,85% da área total dos Distritos, ou seja, quase cinco vezes a área de 1997. Este fato é justificado pelo represamento do Rio Araguari para abastecer a Usina Hidrelétrica Amador Aguiar II, e início da construção da PCH Malagone, onde o represamento é um dos primeiros procedimentos.

Foto 02: Pequena Central Hidrelétrica Malagone



Fonte: Fontes A. R. 2017 janeiro/2018

Em 2017 a área ocupada pela água foi de 22,079 km² redução de 9,853 km² se comparado a 2007 que era de 31,932 km², essa redução se deve ao longo período de escassez hídrica ocorrido em 2015, onde diversos reservatórios ficaram com capacidade muito baixa, chegando em alguns casos até a utilizar o chamado volume morto.

O volume morto ou reserva técnica é o reservatório de água situado abaixo das comportas das represas, essa água é retirada com a ajuda de bombas flutuantes. Em 2015 esse procedimento foi necessário no Sistema Cantareira para atender o abastecimento da população da cidade de São Paulo.

Em 2016 o volume de chuvas aumentou, porém ainda não foi suficiente para repor as perdas anteriores. No caso da Usina Hidrelétrica Amador Aguiar II, além das chuvas há outro fator que colabora para a reposição de seu reservatório, que são as águas liberadas pela Usina Hidrelétrica Amador Aguiar I, que fica a montante, e também ainda não recuperou sua capacidade de armazenamento, liberando somente a água necessária para seu funcionamento.

A PCH Malagone, também tem a Usina Hidrelétrica de Martins a montante, porém, sua dependência hídrica é praticamente nula, pois ambas operam no sistema fio d'água. Usinas hidrelétricas "a fio d'água" são aquelas que não dispõem de reservatório de água, ou o têm em

dimensões menores do que poderiam ter, e que utilizam a ação combinada da vazão do rio com dos desníveis de relevo para a geração de energia elétrica.

5.1.2 Formação Florestal – Mata Mesofítica, Mata de Galeria, Mata Ciliar, Mata de Encosta e Cerradão;

Levando em consideração a dificuldade em diferenciar visualmente as classes vegetais Mata Mesofítica, Mata de Galeria, Mata Ciliar, Mata de Encosta e Cerradão; pela imagem de satélite LANDSAT 5 (mapas de uso do solo 1997 e 2007) na combinação das bandas 3B, 4G e 5R devido a proximidades dos tons e por estarem na maioria das vezes em áreas próximas a córregos e rios (caracteres semelhantes) foi feita a opção por agrupá-las em uma única classe: Formação Florestal.

O Código Florestal Brasileiro, instituído pela lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 traz a obrigatoriedade de preservação das Áreas de Preservação Permanente (APP). São consideradas APP os manguezais, as restingas, encostas com declividade superior a 45°, bordas de tabuleiros ou chapadas, topos de morros, montes, montanhas e serras, as veredas, áreas no entorno de nascentes, entre outras. O Novo Código Florestal define APP como:

(...) área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

O Inciso I do Artigo 4º do Código Florestal traz ainda o tamanho da área a ser preservada às margens dos cursos d'água:

Artigo 4º. [...]

I – as faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura:

50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;

100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;

200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;

500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros de largura (LEI 12.651/2012).

Mata ciliar é a vegetação presente nas margens de corpos d'água, como rios (Foto 03), córregos e lagos. Borges e Queiroz (2017) destacam a importância das Matas Ciliares para o ecossistema:

Essa vegetação é ecologicamente muito importante para os cursos d'água e bacias hidrográficas na medida em que colabora com a manutenção da qualidade da água, com o desenvolvimento e sobrevivência da fauna silvestre aquática ou terrestre, com a estabilidade dos solos, evitando erosão e assoreamento, além de desempenhar muitas outras funções, como a manutenção do equilíbrio ecossistêmico.

Foto 03: Mata Ciliar – Rio Uberabinha



Fonte: Fontes A. R. 2017 janeiro/2018

A Lei 12.651/2012 estabelece ainda que todo imóvel rural deve manter uma área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal. A Reserva Legal é a área localizada na propriedade ou posse rural determinando os percentuais de vegetação que devem ser conservados nessas propriedades, não incluindo a Área de Preservação Permanente:

Art. 12. Todo imóvel rural deve manter área com cobertura de vegetação nativa, a título de Reserva Legal, sem prejuízo da aplicação das normas sobre as Áreas de Preservação Permanente, observados os seguintes percentuais mínimos em relação à área do imóvel:

I - localizado na Amazônia Legal:

- a) 80% (oitenta por cento), no imóvel situado em área de florestas;
- b) 35% (trinta e cinco por cento), no imóvel situado em área de cerrado;
- c) 20% (vinte por cento), no imóvel situado em área de campos gerais;

II - localizado nas demais regiões do País: 20% (vinte por cento) (LEI 12.651/2012).

Ainda segundo a Lei 12.651/2012 Art. 3º entende-se que a área compreendida como Amazônia Legal abrange: “ (...) os Estados do Acre, Pará, Amazonas, Roraima, Rondônia, Amapá e Mato Grosso e as regiões situadas ao norte do paralelo 13° S, dos Estados de Tocantins e Goiás, e ao oeste do meridiano de 44° W, do Estado do Maranhão”

Uma vez que os Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia estão fora das coordenadas estabelecidas como Amazônia Legal (18°34'51” e 18°52'12” de latitude sul e 48°16'29” e 48°36'51” de longitude oeste de Greenwich), eles se enquadram no inciso II, ou seja, nas demais regiões do País onde devem ser deixados 20% da área do imóvel rural como Área de Reserva Legal (ARL). Nos Distritos é possível observar pequenas porções de Cerradão isoladas em meio a pastagens ou culturas deixadas como área de ARL (Foto 04).

Foto 04: Área de Reserva Legal - Formação Florestal isolada



Fonte: Fontes A. R. 2017 janeiro/2018

A Reserva Legal tem como função assegurar o uso econômico de modo sustentável dos recursos naturais, auxiliar a conservação e a reabilitação dos processos ecológicos e promover

a conservação da biodiversidade, bem como, fornece abrigo e proteção a fauna silvestre e a flora nativa. O Artigo 14 elenca os critérios que devem ser considerados ao se criar a ARL:

Art. 14. A localização da área de Reserva Legal no imóvel rural deverá levar em consideração os seguintes estudos e critérios:

I - o plano de bacia hidrográfica;

II - o Zoneamento Ecológico-Econômico;

III - a formação de corredores ecológicos com outra Reserva Legal, com Área de Preservação Permanente, com Unidade de Conservação ou com outra área legalmente protegida;

IV - as áreas de maior importância para a conservação da biodiversidade; e

V - as áreas de maior fragilidade ambiental.

A descontinuidade, isolamento, ou também a falta de corredores de vegetação em Área de Reserva Legal, acabam causando transtornos a fauna local, que se veem obrigados a transitar em meio a culturas, pastagens e até mesmo estradas em busca de alimento, com riscos de serem atropelados ou facilitando a atuação dos predadores e/ou caçadores (Foto 05).

Foto 05: Casal de Seriemas com filhotes em uma área de divisa entre pastagens e cultura anual (soja).



Fonte: Fontes A. R. 2017 janeiro/2018

Nos Distritos estudados ainda se tem a questão das Áreas de Preservação Permanente em conflito com os interesses econômicos das construtoras de usinas hidroelétricas. Ao se criar uma usina hidroelétrica há um estudo da área onde a usina será criada, além dos estudos relativos a construção, há todo um estudo da área em seu entorno, incluindo a fauna e flora.

A partir desses estudos cria-se um projeto com a descrição do que e como será construído, e da área que será afetada. Nesse projeto consta ainda as medidas mitigatórias e compensatórias, que serão tomadas para minimizar o impacto causado na região. Dentre essas medidas mitigatórias e compensatórias, estão a recuperação das margens do lago e a reposição da vegetação suprimida.

O Art. 5º da Lei 12.651/2012 estabelece que:

Art. 5º Na implantação de reservatório d'água artificial destinado a geração de energia ou abastecimento público, é obrigatória a aquisição, desapropriação ou instituição de servidão administrativa pelo empreendedor das Áreas de Preservação Permanente criadas em seu entorno, conforme estabelecido no licenciamento ambiental, observando-se a faixa mínima de 30 (trinta) metros e máxima de 100 (cem) metros em área rural, e a faixa mínima de 15 (quinze) metros e máxima de 30 (trinta) metros em área urbana. (*“Caput” do artigo com redação dada pela Medida Provisória nº 571, de 25/5/2012, convertida na Lei nº 12.727, de 17/10/2012*)

§ 1º Na implantação de reservatórios d'água artificiais de que trata o caput, o empreendedor, no âmbito do licenciamento ambiental, elaborará Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório, em conformidade com termo de referência expedido pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama, não podendo o uso exceder a 10% (dez por cento) do total da Área de Preservação Permanente. (*Parágrafo com redação dada pela Medida Provisória nº 571, de 25/5/2012, convertida na Lei nº 12.727, de 17/10/2012*)

A Usina Hidrelétrica Amador Aguiar II, criou uma área a margem da represa para cumprir ainda que parcialmente a Lei 12.651/2012, como pode ser visto na foto 06, além do replantio de várias espécies nativas em áreas degradadas como compensação.

A retirada da vegetação nativa que havia às margens do Rio Araguari para a formação da represa da Usina Hidrelétrica Amador Aguiar II, foi o principal responsável pela redução da Formação Florestal ocorrido entre 1997 e 2007, 31,512 km², menor. Já de 2007 para 2017 a Formação Florestal passa de 79,350 km² para 68,642 km²; 10,708 km² menor, conforme pode ser observado no Gráfico 1.

Segundo Damasceno (2014, p. 121 e 122) a construção da PCH Malagone, foi seguida de diversas infrações, dentre elas: “ (...) a supressão vegetal também foi realizada sem a prévia autorização do órgão ambiental, além da intervenção em Área de Preservação Permanente (APP). Nos dois primeiros casos foi lavrado auto de infração (...)”.

Damasceno (2014, p. 123), relata ainda que a pressão das empresas sobre os órgãos fiscalizados e o interesse econômico, acabam influenciando de forma negativa o cumprimento das normas, e “ (...) mesmo sabendo das possíveis multas, o empreendedor assume o risco, pois

para ele é melhor se arriscar e pagar a multa, do que ficar esperando o processo de licenciamento”.

Foto 06: Reserva criada pela Usina Hidrelétrica Amador Aguiar II



Fonte: Fontes A. R. 2017 julho/2017

A falta do cumprimento legal das medidas mitigadoras e compensatórias, da PCH Malagone, e o aumento das áreas de cultivo são os principais responsáveis pela redução da área de Formação Florestal entre 2007 e 2017.

5.1.3 Solo Exposto

As áreas que se apresentam como Solo Exposto, são áreas que foram queimadas, geralmente pastagens, que em períodos de seca prolongada são ateadas fogo para rebrota do capim (foto 07), ou ainda solos preparados para plantio (foto 08), recém-plantados e/ou recém colhidos.

Através do mapa de 1997, foi possível constatar que 21,737 km² da área dos Distritos estavam com Solo Exposto. Em 2007 a classe Solo Exposto ocupava 30,623 km², 5,84%, da área estudada, um pequeno aumento de 8,886 km². Em 2017 a categoria Solo Exposto chega a

ocupar 55,781 km², da área dos Distritos, se comparado a 1997, houve um aumento de 34,040 km², e se comparado a 2007 foram 25,158 km², de aumento, como ser visto no gráfico.

Foto 07: No centro da foto uma Seriema procura alimento em meio a pastagem queimada.



Fonte: Fontes A. R. 2017 julho/2017

Foto 08: Depósito de Fertilizantes para correção química do solo



Fonte: Fontes A. R. 2017 julho 2017

Nos trabalhos de campo realizados em julho de 2017 e janeiro de 2018 foi possível constatar que solos que se apresentavam expostos, na maioria dos casos, eram solos onde o cultivo havia sido colhido recentemente, aparentemente soja, já que em algumas áreas a soja estava sendo preparada para colheita (foto 09).

Foto 09 - Máquina agrícola, popularmente conhecida como gafanhoto, a direita um florestamento.



Fonte: Fontes A. R. 2017 janeiro/2018

Foto 10: Plantação de milho, próximo à sede do Distrito de Martinésia.



Fonte: Fontes A. R. janeiro de 2018

Percebe-se que os solos dessa região (fotos 9 e 10), são do tipo Latossolo Vermelho, o que os torna próprios para culturas anuais como a soja e o milho. Após a colheita da soja, nas mesmas áreas, são realizados plantios de milho, conhecido popularmente como milho safrinha (foto 10).

O mapeamento que feito por imagem não permite precisar para qual finalidade será utilizado o Solo Exposto, se para cultivo ou pastagens.

5.1.4 Pastagem

Pastagem por definição, é a vegetação utilizada para alimentar gado, e ou, o terreno onde o gado é deixado para se alimentar. Antes do advento da revolução verde e da produção de ração em grande escala, o pasto era a fonte principal de subsistência do gado.

No município de Uberlândia (MG), segundo Pessoa (1982), a criação de gado se iniciou em grandes propriedades, de forma extensiva onde a alimentação é exclusivamente no pasto. A criação extensiva causa a destruição parcial ou total da vegetação original, no caso, de áreas de Cerrado.

Com o crescimento do mercado consumidor foi necessária a criação de novas técnicas como o melhoramento do gado e dos pastos (foto 11). Como a vegetação de Cerrado é de baixo valor nutritivo para o gado, foi plantado na região principalmente a braquiária (*Brachiaria Decumbens*).

Nos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia as Pastagens como podem ser observadas nos mapas de uso do solo, é uma atividade bastante praticada uma vez que não exige muito de alguns elementos físicos (solo, relevo, geologia, declividade, hipsometria e clima) para seu desenvolvimento (fotos 12 e 13).

Foto 11: Melhoramento do gado (Simental) e do pasto (Brachiaria Decumbens).



Fonte: Fontes A. R. 2017 janeiro/2018

Foto 12: Pastagem – período seco



Fonte: Fontes A. R. 2017 julho/2017

Foto 13: Pastagem – período chuvoso



Fonte: Fontes A. R. 2017 janeiro/2018

De acordo com o gráfico e o quadro de 1997, a Pastagem ocupava 175,858 km², 33,55%, da área total dos Distritos. Em 2007 a área ocupada por Pastagem foi de 147,492 km², houve redução de 28,366 km². Em 2017 a Pastagem ocupou 225,344 km², 49,486 km², maior que em 1997, e 77,852 km², maior que em 2007.

Há de se levar em consideração que parte da área mapeada principalmente em 2017 como Solo Exposto são pastagens queimadas, e assim que há rebrota, há também a possibilidade de aumento da área de pastagem.

5.1.5 Cerrado

O Cerrado em 1997 ocupava 40,466 km², 7,72% da área total dos Distritos, em 2007 essa área passa para 64,010 km², aumento de 23,634 km². Em 2017 a área de Cerrado reduz, chegando a 32,980 km², 31,030 km², menor que em 2007 e 7,486 km², menor que em 1997.

Nos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia o Cerrado é encontrado em pequenas áreas remanescentes (fotos 14 e 15), deixado como área de reserva, Lei 12.651/2012, ou ainda por se encontrarem em locais que não são favoráveis para a agricultura.

Foto 14: Remanescente de Cerrado



Fonte: Fontes A. R. 2017 janeiro/2018

Foto 15: Remanescente de Cerrado – Visto por dentro



Fonte: Fontes A. R. 2017 janeiro/2018

A redução verificada no Gráfico 1, em áreas de Cerrado nos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia entre 1997 e 2017 se deu, principalmente, pela ampliação das pastagens plantadas e culturas anuais.

5.1.6 Florestamento

Florestamentos, também conhecidos como reflorestamentos são áreas onde foram plantados pinus ou eucaliptos (foto 16). No Distrito de Cruzeiro dos Peixotos segundo o Mapa de Uso do Solo de 2017, a principal área de Florestamento está à margem da rodovia de acesso. Este Florestamento foi plantado por empresas que fazem compostagem de resíduos e funcionam como barreira para minimizar o forte odor dos gases liberados.

Foto 16: Florestamento – pinus à esquerda, eucalipto à direita



Fonte: Fontes A. R. 2017 janeiro/2018

No Distrito de Martinésia os Florestamentos também funcionam como barreiras, porém para granjas de suínos (foto 17). Nas granjas além dos animais, há também pequenas lagoas de tratamento de resíduos (foto 18), ambos com forte odor, e as árvores de pinus e eucalipto amenizam a dispersão destes pelo vento.

Foto 17: Granjas de suínos



Fonte: Fontes A. R. 2017 janeiro/2018

Foto 18: Lagoas de tratamento de resíduos - granjas de suínos



Fonte: Fontes A. R. 2017 janeiro/2018

Ao analisar o gráfico e os quadros é possível perceber que a área ocupada por Florestamento em 1997 era de 0,306 km², 0,07% total dos Distritos, área tão pequena que praticamente não aparece no gráfico. Em 2007 os Florestamentos passam a ocupar 19,515 km² 19,209 km², maior que em 1997. Em 2017 a área de Florestamento volta a ser reduzida para 4,887 km², 4,581 km², maior que em 1997, mas 14,628 km², menor que em 2007.

5.1.7 Cultura Anual

Cultura Anual, são cultivos de curto tempo entre seu plantio e colheita. Na região predominam o plantio de soja e milho (fotos 19 e 20). Por meio do mapeamento feito possível constatar que em 1997 a área ocupada por Cultura Anual foi de 168,377 km². Em 2007 a área ocupada por Cultura Anual reduz 17,146 km², passando para 151,231 km², da área cultivada nos Distritos. Em 2017 a área ocupada por Cultura Anual diminui para 75,610 km², 14,44% da área dos Distritos, 92,767 km², menor que em 1997 e 75,621 km², menor que em 2007.

Foto 19: Cultura de soja irrigada



Fonte: Fontes A. R. 2017 janeiro/2018

Foto 20: Área com cultivo de soja



Fonte: Fontes A. R. 2017 janeiro/2018

Ao analisar os valores de cada classe isoladamente, o aumento da área de Solo Exposto como pode ser observado no gráfico, chamam a atenção em 2017. Porém, ao analisar o contexto, por meio do gráfico, pode-se concluir que a maior parte da área classificada por Solo Exposto são solos preparados para plantio, recém-plantados e/ou recém colhidos, ou seja, solos destinados a Culturas Anuais.

Mesmo sendo as datas das imagens próximas durante o ano (05/10/1997, 15/09/2007, 10/09/2017), setembro e outubro, na última imagem - 2017, foi captada o “auge” da preparação do solo, precoce se comparado as imagens anteriores – 1997, 2007.

6 Considerações Finais

Desde o início da ocupação do Centro Oeste as principais atividades desenvolvidas no Cerrado foram a criação extensiva de gado de corte e agricultura de subsistência para abastecer as cidades que começavam a se desenvolver na região sudeste. Essa ocupação proporcionou a mudança da paisagem, uma vez que a vegetação nativa começa a ceder espaço para atividades antrópicas.

No Município de Uberlândia (MG), assim como em seus Distritos, sua ocupação inicial foi caracterizada por grandes propriedades em área de Cerrado, onde a atividade agrícola estava restrita às áreas de vegetação original de mata, sendo praticada com técnicas tradicionais que resultavam em baixos níveis de produtividade e rendimento.

Com a expansão das fronteiras agrícolas as regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba começaram a ser intensamente exploradas, a paisagem foi modificada, com a retirada quase total da vegetação natural, sendo substituída principalmente por culturas de soja, milho e café. A necessidade de ampliação de áreas agricultáveis que permitissem a produção em larga escala, com técnicas modernas de correção do solo e mecanização, fez com que grandes áreas que antes eram ocupadas pelo Cerrado fossem substituídas.

Ao desenvolver o trabalho houve a necessidade de buscar técnicas e métodos que fosse capaz de detectar o que foi alterado na área natural, verificar o que resta de vegetação nativa, e elaborar propostas que pudessem contribuir para a conservação e ou recuperação das mesmas nos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia, entre 1997 e 2017.

As geotecnologias são ferramentas fundamentais para auxiliar na compreensão das rápidas mudanças que tem ocorrido na ocupação do solo. O Sensoriamento Remoto tem sido um importante aliado ao oferecer elementos e suporte instrumental para o mapeamento e registro das mudanças no uso do solo e no meio ambiente, o qual possibilita buscar planejamentos com melhorias para o uso do solo, ampliação e preservação de áreas nativas.

Dessa forma, o método utilizado na pesquisa foi a intervenção visual, uma ferramenta que se embasa no conhecimento do Sensoriamento Remoto, e campo do pesquisador para a delimitação das áreas, uma vez que este é passível de erros advindos da interpretação, necessitando de uma validação das áreas com checagem em campo e coleta de coordenadas para sua correção.

A intervenção visual é o método mais indicado para delimitar os polígonos referentes as classes (Água (rios, córregos, lagos e represas); Formação Florestal (Mata Mesofítica, Mata de Galeria, Mata Ciliar, Mata de Encosta e Cerradão); Solo Exposto; Pastagem; Cerrado; Florestamento (Pinus/Eucalipto) e Cultura anual) e o principal meio de aquisição de dados para monitoramento de expansão agrícola.

As análises qualitativa e quantitativa dos usos da terra e cobertura vegetal nativa permitiram estruturar as mudanças e a intensidade da inserção das classes de uso do solo nos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia, nos últimos 20 anos. A análise dos quadros e do gráfico permitiu ainda constatar o recuo dos elementos naturais e o aumento das atividades antrópicas. O Processo modernização da agricultura se deu de forma gradual e desigual, os mapas produzidos a partir das imagens de 1997, 2007 e 2017, os quadros e o gráfico permitiram o acompanhamento dessa evolução.

A modernização da agricultura não se restringiu às novas lavouras, atingindo os pequenos proprietários rurais, e expropriando aqueles que não se adequavam ao novo modelo. Em Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia o que se percebe é que os agricultores que não conseguiram acompanhar a modernização da agricultura arrendam suas terras para cultivo ou pastagens, ficando para seu uso pequenas parcelas de terra próximas as sedes.

Há também nos Distritos os proprietários que preferiram arrendar as fazendas ou vendê-las e foram morar na cidade. Outro fator que causou a saída de muitos moradores da região foram as desapropriações por conta das usinas hidroelétricas, segundo Damasceno (2014), estes preferiram vender o que restou e se mudaram. Os trabalhos feitos em campo permitiram perceber que próximo as sedes dos Distritos e as margens da represa da Usina Hidrelétrica Amador Aguiar II, o parcelamento de propriedades vendidas como chácaras.

Ao considerarmos o conceito de impacto ambiental definido pelo CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente) podemos afirmar que os Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia se encontram severamente impactados, uma vez que apresentam diversas alteração de suas propriedades físicas e biológicas causada por atividades humanas, que direta ou indiretamente, afetam a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente, e a qualidade dos recursos ambientais.

O Código Florestal Brasileiro, instituído pela lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012 traz com detalhes as áreas que deveriam ser preservadas (APPs e ARL). Na prática é possível perceber que a Lei não está sendo cumprida a contento quanto à preservação ambiental, principalmente no que se refere ao Cerrado e seus subsistemas.

De acordo com o Código Florestal Brasileiro Lei nº 12.651/2012, áreas de Cerrado devem deixar 20% da área do imóvel para a Área de Reserva Legal (ARL) não incluindo a Área de Preservação Permanente (APP), e nos mapas confeccionados as áreas de Cerrado estão menores que 20%, 1997-7,72%; 2007-12,21%; 2017-6,29%.

Considerando que categoria Formação Florestal engloba áreas de Mata Mesofítica, Mata de Galeria, Mata Ciliar, Mata de Encosta e Cerradão, vegetações nativas que podem ser preservadas como Área de Reserva Legal (ARL) e adicioná-las as áreas de Cerrado teremos 1997-28,87%, 2007-27,35% e 2017-26,79%, todos atingindo pouco mais que a cota mínima determinada pela Lei, lembrando que nesta soma não houve a exclusão das áreas de APP.

Desta forma, pode-se dizer que os órgãos responsáveis em fiscalizar o cumprimento da legislação ambiental têm sido complacentes com a iniciativa privada, que com seu papel econômico, avança sobre os territórios, explora os bens naturais, compra as terras, retira a biota, e maneja as condições abióticas sem preocupação a longo prazo.

Quanto a planejamento ambiental, o que se vê na região é que não há, ou se há planejamento não há execução, uma vez que segundo Santos (2004) o planejamento deveria servir para integrar e interagir os sistemas que compõe o ambiente, estabelecer as relações entre os sistemas ecológicos e os processos da sociedade, entre as necessidades socioculturais, atividades e interesses econômicos, a fim de manter a máxima integridade possível dos seus elementos componentes, e o que se percebe é que não há essa inter relação e muito menos integridade de elementos.

As construtoras de usinas mesmo com todo o estudo, planejamento, fiscalização e liberação para poder construir e começar o funcionamento, normalmente começam a construir e a funcionar antes das liberações serem autorizadas, preferindo arcar com as multas a perderem com o lucro do funcionamento. Esse fato se deve principalmente por na maioria das vezes as multas terem valores simbólicos, comparadas aos lucros gerados pelas usinas.

Talvez uma forma para que as leis sejam cumpridas, no caso das usinas e até mesmo de agricultores e pecuaristas que visam principalmente o lucro, seja aplicar em suas infrações multas com valores que não seja vantajoso descumpri-las, multas que sejam mais onerosas que desrespeitar a lei, e não só aplicá-las, mas executá-las.

O Artigo 41 do Código Florestal Brasileiro Lei nº 12.651/2012 traz os incentivos governamentais de incentivo a preservação e recuperação de Área de Reserva Legal (ARL) e Área de Preservação Permanente (APP):

Art. 41. É o Poder Executivo federal autorizado a instituir, sem prejuízo do cumprimento da legislação ambiental, programa de apoio e incentivo à conservação do meio ambiente, bem como para adoção de tecnologias e boas práticas que conciliem a produtividade agropecuária e florestal, com redução dos impactos ambientais, como forma de promoção do desenvolvimento ecologicamente sustentável, observados sempre os critérios de progressividade, abrangendo as seguintes categorias e linhas de ação: (*“Caput” do artigo com redação dada pela Medida Provisória nº 571, de 25/5/2012, convertida na Lei nº 12.727, de 17/10/2012*)

I - pagamento ou incentivo a serviços ambientais como retribuição, monetária ou não, às atividades de conservação e melhoria dos ecossistemas e que gerem serviços ambientais, tais como, isolada ou cumulativamente:

- a) o sequestro, a conservação, a manutenção e o aumento do estoque e a diminuição do fluxo de carbono;
- b) a conservação da beleza cênica natural;
- c) a conservação da biodiversidade;
- d) a conservação das águas e dos serviços hídricos;
- e) a regulação do clima;
- f) a valorização cultural e do conhecimento tradicional ecossistêmico;
- g) a conservação e o melhoramento do solo;
- h) a manutenção de Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito;

II - compensação pelas medidas de conservação ambiental necessárias para o cumprimento dos objetivos desta Lei, utilizando-se dos seguintes instrumentos, dentre outros:

- a) obtenção de crédito agrícola, em todas as suas modalidades, com taxas de juros menores, bem como limites e prazos maiores que os praticados no mercado;
- b) contratação do seguro agrícola em condições melhores que as praticadas no mercado;
- c) dedução das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito da base de cálculo do Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural - ITR, gerando créditos tributários;
- d) destinação de parte dos recursos arrecadados com a cobrança pelo uso da água, na forma da Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997, para a manutenção, recuperação ou recomposição das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito na bacia de geração da receita;
- e) linhas de financiamento para atender iniciativas de preservação voluntária de vegetação nativa, proteção de espécies da flora nativa ameaçadas de extinção, manejo florestal e agroflorestal sustentável realizados na propriedade ou posse rural, ou recuperação de áreas degradadas;
- f) isenção de impostos para os principais insumos e equipamentos, tais como: fios de arame, postes de madeira tratada, bombas d'água, trado de perfuração de solo, dentre outros utilizados para os processos de recuperação e manutenção das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito;

III - incentivos para comercialização, inovação e aceleração das ações de recuperação, conservação e uso sustentável das florestas e demais formas de vegetação nativa, tais como:

a) participação preferencial nos programas de apoio à comercialização da produção agrícola;

b) destinação de recursos para a pesquisa científica e tecnológica e a extensão rural relacionadas à melhoria da qualidade ambiental.

§ 1º Para financiar as atividades necessárias à regularização ambiental das propriedades rurais, o programa poderá prever:

I - destinação de recursos para a pesquisa científica e tecnológica e a extensão rural relacionadas à melhoria da qualidade ambiental;

II - dedução da base de cálculo do imposto de renda do proprietário ou possuidor de imóvel rural, pessoa física ou jurídica, de parte dos gastos efetuados com a recomposição das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito cujo desmatamento seja anterior a 22 de julho de 2008;

III - utilização de fundos públicos para concessão de créditos reembolsáveis e não reembolsáveis destinados à compensação, recuperação ou recomposição das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito cujo desmatamento seja anterior a 22 de julho de 2008.

§ 2º O programa previsto no *caput* poderá, ainda, estabelecer diferenciação tributária para empresas que industrializem ou comercializem produtos originários de propriedades ou posses rurais que cumpram os padrões e limites estabelecidos nos arts. 4º, 6º, 11 e 12 desta Lei, ou que estejam em processo de cumpri-los.

§ 3º Os proprietários ou possuidores de imóveis rurais inscritos no CAR, inadimplentes em relação ao cumprimento do termo de compromisso ou PRA ou que estejam sujeitos a sanções por infrações ao disposto nesta Lei, exceto aquelas suspensas em virtude do disposto no Capítulo XIII, não são elegíveis para os incentivos previstos nas alíneas a e do inciso II do *caput* deste artigo até que as referidas sanções sejam extintas.

§ 4º As atividades de manutenção das Áreas de Preservação Permanente, de Reserva Legal e de uso restrito são elegíveis para quaisquer pagamentos ou incentivos por serviços ambientais, configurando adicionalidade para fins de mercados nacionais e internacionais de reduções de emissões certificadas de gases de efeito estufa.

§ 5º O programa relativo a serviços ambientais previsto no inciso I do *caput* deste artigo deverá integrar os sistemas em âmbito nacional e estadual, objetivando a criação de um mercado de serviços ambientais.

§ 6º Os proprietários localizados nas zonas de amortecimento de Unidades de Conservação de Proteção Integral são elegíveis para receber apoio técnico-financeiro da compensação prevista no art. 36 da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, com a finalidade de recuperação e manutenção de áreas prioritárias para a gestão da unidade.

§ 7º O pagamento ou incentivo a serviços ambientais a que se refere o inciso I deste artigo serão prioritariamente destinados aos agricultores familiares como definidos no inciso V do art. 3º desta Lei. (*Parágrafo acrescido pela Lei nº 12.727, de 17/10/2012*).

Uma vez que o Código Florestal Brasileiro, estabelece essa série de benefícios aos proprietários rurais, há de se repensar em qual o motivo para não haver interesse por parte desses em preservação e/ou recuperar das Área de Reserva Legal (ARL) e Área de Preservação Permanente (APP), uma vez que a preservação destas áreas é a garantia de melhores condições de equilíbrio entre o meio ambiente e o desenvolvimento socioeconômico.

7 BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Ateliê Editorial, 2003.

ALMEIDA JR, J. M. G. de. Uma proposta de ecologia humana. In: PINTO, M. N. (org.) **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectiva**. 2. ed. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1993. 569-583p.

ALTIERI M. A. Agroecologia, agricultura camponesa e soberania alimentar. In: **Revista NERA**. Presidente Prudente, Ano 13, nº. 16 pp. 22-32 Jan-jun./2010

ALVES-MAZZOTTI, A. J.; GEWANDSZNAJDER, F. **O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa**. 2. ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. p. 179-188.

ANDRADE R. F. Mapeamento Geotécnico Preliminar em Semi-Detalhe (1:25.000) da Área de Expansão Urbana de Uberlândia-MG. 2005. 114 f.: il. Dissertação Mestrado.

ARAGÃO, L. T. de. Ocupação humana de Brasília. In: **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectiva**. PINTO, M. N. (org.) – Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1993 – 2ª Ed. p. 171-188.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **Informação e documentação – Citações em documentos – apresentação: NBR 10520**. Rio de Janeiro, ago. 2002. 3p.

_____. Informação e documentação – projeto de pesquisa – apresentação: NBR 15287. Rio de Janeiro, dez. 2011. 08 p.

_____. Informação e documentação – trabalhos de pesquisa – apresentação: NBR 14724. Rio de Janeiro, ago. 2005. 9 p.

BACCARO, C. A. D. Estudos Geomorfológicos do município de Uberlândia. In: **Revista Sociedade e Natureza**. Uberlândia, ano 1, nº.1, jun. 1989. p.17-21.

BARBOSA A.S. [et al.] O piar da Juriti Pepena. **Narrativa Ecológica da Ocupação Humana do Cerrado**. Goiânia: Editora da PUC Goiás, 2014. 329 p.

BARREIRA, C. M A. Região da Estrada de Boi – Usos e abusos da natureza. Goiânia: Editora da UFG, 1997

BIANCHI, Á. Temas e problemas nos projetos de pesquisa. **Estudos de Sociologia**, Araraquara, ano 8, n. 14, p. 75-91, 1 sem. 2003.

BORGES, F. O.; QUEIROZ, P. S. Avaliação das Áreas de Preservação Permanente na Bacia do Córrego Olhos D'Água, Uberlândia/MG, Segundo a Legislação Concernente. XVII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. I Congresso Nacional de Geografia Física. 2017. p. 6785- 6795.

BORGES R. F. [et al.] Diagnóstico do uso da água na bacia hidrográfica do Rio Uberabinha. VIII Encontro Interno; XII Seminário de Iniciação Científica. 2008. 8p.

BOTELHO, R. G. M. Planejamento Ambiental em Micro bacia Hidrográfica. In: **Erosão e Conservação dos Solos: Conceitos, temas e Aplicações**. GUERRA, A. J. T; BOTELHO, R. G. M. (org.) Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999 p.269-300.

BORLEGAT, C. A. L. A fragmentação da Vegetação Natural e o Paradigma do desenvolvimento rural. IN: COSTA, R.B. da (org). **Fragmentação Florestal e alternativas de desenvolvimento rural na região Centro-Oeste**. Campo Grande: UCDB, 2003. Cap.1. p 1-25.

BRASIL, República Federativa. **Lei Nº 5.197, de 3 de Janeiro de 1967** (Dispõe sobre a proteção à fauna e dá outras providências).

BRASIL, República Federativa. **Lei Nº 6.938, de 31 de Agosto de 1981**. (Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente).

BRASIL, República Federativa. MMA - Ministério do Meio Ambiente. **RESOLUÇÃO CONAMA Nº 001, de 23 de janeiro de 1986**. (Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental).

BRASIL. República Federativa. **Lei Nº 4.771, de 15 de Setembro de 1965** (Código Florestal).

BRASIL. República Federativa. **Lei Nº 12.651, de 25 de Maio de 2012** (Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa).

BRASIL. República Federativa. **Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento e das Queimadas no Cerrado**. “Conservação e Desenvolvimento”. Brasília, setembro de 2010. 159 p.

BRITO, J. L. da S. **Adequação das potencialidades do uso da terra na bacia do ribeirão Bom Jardim no Triângulo Mineiro (MG)**: ensaio de geoprocessamento. Tese (Doutorado) Departamento de Geografia /FFLCH. São Paulo. 2001 p.160

CAMARA, G. et al. **Anatomia de Sistema de Informação Geográfica**. Campinas: Instituto de Computação, UNICAMP. 1996. p.197

CAMARA, G.; MEDEIROS, J.S.de. Princípios Básicos em Geoprocessamento. In: ASSAD, E. D.; SANO, E. E. **Sistema de Informação Geográficas**. Aplicações na Agricultura. 2º ed. rev. amp.- Brasília: Embrapa. 1998. p. 3 -11

CELLARD, A. et al. A análise documental. In: **A pesquisa quantitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Tradução de Ana Cristina Nasser. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 295-316. (Coleção Sociologia).

CHAUL, N. F. Marcha para o Oeste. IN: SILVA, L. S. D. da. (org). **Relações cidades-campo: Fronteiras**. Ed. UFG, 2000.p 113-125.

CHAVEIRO, E. F; CASTILHO, D. Cerrado: patrimônio genético, cultural e simbólico. In: Revista Mirante, vol. 2, n.1. Pires do Rio - GO: UEG, 2007.

CHIZZOTTI, A. A pesquisa quantitativa em ciências humanas e sociais: evolução e desafios. **Revista portuguesa de Educação**, v, 16, n. 2, p. 221-236, 2003.

CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 12 fevereiro de 1986.

DAMASCENO, I. A. Pequenas centrais hidrelétricas (PCHs): conceitos, normas e a PCH Malagone. 2014. 152 f.: il. Dissertação Mestrado.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO - DOU nº 118 de 22/06/2016 conforme Resolução Nº 02, de 21 de junho de 2016

DEMO, P. Pesquisa quantitativa: busca de equilíbrio entre forma e conteúdo. **Revista Latino Americana de Enfermagem**, v. 6, n. 2, p. 89-104, abr. 1998.

DIAS, C. Mapeamento do Município de Pires do Rio - GO: usando técnicas de geoprocessamento. 2008. 184 f.: il. Dissertação Mestrado.

DUARTE, L.M.G. Desenvolvimento sustentável: um olhar sobre os cerrados brasileiros. IN: DUARTE, L.M.G. ; THEODORO, S. H (org).**Dilemas do Cerrado**. Entre o ecologicamente (in)correto e o socialmente (in) justo.Rio de Janeiro: Garamound, 2002.

EITEN, G. Vegetação do Cerrado In: **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectiva**. PINTO, M. N. (org.) – Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1993 – 2ª Ed. p. 17-73.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISAS AGROPECUÁRIA. Levantamento de reconhecimento de média intensidade dos solos e avaliação da aptidão agrícola das terras do Triângulo Mineiro. EMBRAPA – SNLCS/EPAMG/DRNR. Rio de Janeiro, 1982.

ESTEVAM, L. **O tempo da transformação** – Estrutura e dinâmica da formação econômica de Goiás. Edição Especial. 1998.

FACHIN, O. Formulário e questionário. In: **Fundamentos de metodologia**. 4. Ed. São Paulo: Saraiva, 2003. P. 141-156.

FARIA, K. M. S. de. Caracterização dos Remanescentes de Cerrado e suas relações com o uso e ocupação das terras da alta bacia do Rio Araguaia. Goiânia (GO): 2006. 165p. il. Dissertação Mestrado

FARIA, M. E. Agricultura moderna, cerrados e meio ambiente. IN: DUARTE, L.M; BRAGA, M.L.S (org.). **Tristes Cerrados. Sociedade e biodiversidade**. Brasília: Paralelo 15, 1998. Cap.5. p 149-168.

FERNANDES, R. C. Diagnóstico Goeambiental com uso do Geoprocessamento visando a determinação de potencialidades de uso do solo para a área estuarina do Rio Curimataú – Canguaretama (RN). Natal (RN): 2005. 126p il. Dissertação Mestrado

FERREIRA, I. M. O afogar das Veredas: uma análise comparativa espacial e temporal das Veredas do Chapadão de Catalão (GO). Rio Claro, 2003. 241 f.: il. Dissertação Doutorado - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista.

FELTRAN FILHO A. As estruturas das paisagens das chapadas do oeste mineiro. 1997. il. Dissertação Doutorado

FLORENZANO, T. G. **Imagens de satélites para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de Texto, 2002.

FONTES, A. R. et al. Uso e Ocupação do Solo nos Distritos de Cruzeiro dos Peixotos e Martinésia – Município de Uberlândia (MG), no Período de 1988 a 1997. **Revista Building the Way**, v. 7, n. 2 p. 65-76, 2017.

GODOY, A. S. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, mar/abr. 1995.

GOMES, H. & TEIXEIRA NETO, A. **Geografia de Goiás/Tocantins**. Centro Editorial e Gráfico. Goiânia, UFG, 1993

GUERRA, A. J. T. O início do Processo Erosivo. In: **Erosão e Conservação dos Solos - Conceitos, Temas e Aplicações**. GUERRA A. J. T.; SILVA, A. S. e BOTELHO R. G. M. (orgs). Rio de Janeiro, Editora Bertrand Brasil, 1999, p. 15-55.

HAGUETE, T. M. F. **Metodologias quantitativas na sociologia**. 12. Ed. Petrópolis: Vozes, 2010. p. 103-167.

HAGUETE, T. M. F. Metodologias quantitativas. In. **Metodologias quantitativas na sociologia** 12. ed. Petrópolis: Vozes, 2010. p. 55-99.

HISSA, C.E. V. O projeto de pesquisa: valores e contextos. **Cad. Geografia**, Belo Horizonte, v. 7, n. 9, p. 39-55, jul. 1997.

IBGE/MMA (2004).

INOCÊNCIO M. E. O Prodecir e as tramas do poder na territorialização do capital no Cerrado. Goiânia (GO). 2010. il. Dissertação Doutorado

INOCÊNCIO M. E.; PESSOA V. L. S. O PRODECER (RE) VISITADO: *as engrenagens* da territorialização do capital no Cerrado 1. **CAMPO-TERRITÓRIO: revista de geografia agrária**. Edição especial do XXI ENGA-2012, p. 1-22, jun., 2014

JACCOULD, M. e; MAYER, R. A observação direta e a pesquisa qualitativa. In: **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Tradução de Ana Cristina Nasser. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 254-294. (Coleção Sociologia).

JOST, H.; BROD, J. A. **Como redigir e ilustrar textos em geociências**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 2005. 93 p. (Série Textos, 1).

LIMA, J. D. Mudanças Ambientais na Bacia Hidrográfica do Rio Piedade – Triângulo Mineiro (MG). Rio de Janeiro, 2007. 174 f.: il. Dissertação Doutorado – UFRJ/PGG.

LIMA, P. Q. de. Viabilidades de restauração das fitofisionomias em paisagens fragmentadas na bacia do rio São Bento, Sudeste Goiano. 2014. 100 f.: il. Dissertação Mestrado.

LISBOA, F. J. 1997. Modelos conceituais de dados para sistemas de informações geográficas. Porto Alegre: CPGCC-UFRGS. EQ-12.

LISBOA FILHO, J. **Projeto de Banco de Dados para Sistema de Informação Geográfica**. Disponível em: <http://www.sbc.org.br/reic/edicoes/2001e2/tutoriais/ProjetoDeBDParaSistemaDeInformacaoGeografica.pdf>.

MARTINS, J. de S. Fronteira: **A degradação do outro nos confins do humano**. São Paulo: Hucitec, 1997.

MENDONÇA, M. G.; LIMA, S. C. Histórico da Gestão Ambiental no Município de Uberlândia. **Revista Caminhos de Geografia**. Uberlândia, nº 1, vol. 1, p 8-17, setembro/2000.

MIRANDA, J. I. **Fundamentos de Sistemas de Informação Geográficas**. Brasília, DF; Embrapa Informação Tecnológica, 2005.

MIZIARA, F. Condições estruturais e opção individual na formulação do conceito de “Fronteira Agrícola”. In: SILVA, L. S. D. da (org.) **Relações cidade-campo: Fronteiras**. Goiânia: Ed.UFG, 2000. 272-289p

MORAIS, M. V. R. de. **Dinâmica do meio ambiente** p. 543-566

NASCIMENTO, M. A. L. S. O meio ambiente físico do cerrado: revisitando a produção teórica pioneira. In: ALMEIDA (org.) **Abordagens geográficas de Goiás: o natural e o social na contemporaneidade**. Goiânia: IESA, 2002. p. 47-89

NASCIMENTO, S. R. Geoprocessamento aplicado a gestão de informações territoriais do município de Grossos RN – estudo multitemporal do uso e ocupação do solo. Natal RN, 2004, 98 f. il. Dissertação Mestrado

NISHIYAMA, L. e BACCARO, C. A. D. Aproveitamento dos recursos minerais nas regiões do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba. Uma agressão ao meio ambiente. In: **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 1 (1) p.49-52. Jun. 1989.

NISHIYAMA, L., 1989, Geologia do município de Uberlândia e áreas adjacentes. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, Vol. 1, n. 1, pp 09 – 16.

NOVO, E. M. L. de M. **Sensoriamento remoto: princípios e aplicações**. Ed. 2°. São Paulo, Edgard Blucher, 1998.

OLIVEIRA H. C. M. de [et al.] **ENTRE CRUZEIRO DOS PEIXOTOS E UBERLÂNDIA (MG): discussões acerca da relação campo-cidade**. UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA – UFU; INSTITUTO DE GEOGRAFIA – IG; LABORATÓRIO DE GEOGRAFIA AGRÁRIA – LAGEA; II ENCONTRO DE GRUPOS DE PESQUISA. 2006. 18 f.

OLIVEIRA, P. C. A. de. **Cenários ambientais e diagnose da bacia hidrográfica do córrego Guaribas, Uberlândia MG**. 2009. 142 f.: il. Dissertação Mestrado.

OLIVEIRA, M. T. et al. 2000. **Modelagem Preliminar de Dados Físicos-Biológicos e Socioeconômicos na Geração do Mapa Síntese do Subsídio a Gestão do Estado de Minas Gerais**. Congresso GisBrasil.

PADILHA, D. G. **Geoprocessamento aplicado na caracterização da fragilidade ambiental da bacia hidrográfica do Arroio Grande, RS**. 2008. 86 f.: il. Dissertação Mestrado.

PARECER ÚNICO SUPRAM TM/AP PROTOCOLO Nº 760.039/2010

PESSOA V. L. S. **Características da modernização da agricultura e do desenvolvimento rural em Uberlândia**. 1982. 164 f. il. Dissertação Mestrado

PINTO, M. N. Paisagens de Cerrado In: **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectiva**. PINTO, M. N. (org.) – Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1993 – 2ª Ed. p. 511-541

PIRES, Á. P. et al. **Amostragem e pesquisa qualitativa: ensaio teórico e metodológico**. In: **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Tradução de Ana Cristina Nasser. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 154-211. (Coleção Sociologia).

POUPART, Jean et al. **A entrevista de tipo qualitativa: considerações epistemológicas, teóricas e metodológicas**. In: **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Tradução de Ana Cristina Nasser. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 215-253. (Coleção Sociologia).

QUEIROZ, A. T. de. **Análise e avaliação da demanda e da disponibilidade hídrica no alto e médio curso do rio Uberabinha e o abastecimento público em Uberlândia (MG)**. 2012. 137 f.: il. Dissertação Mestrado.

RIBEIRO, J. F. e WALTER, B. M. T. **As principais fitofisionomias do bioma Cerrado**. In: **Cerrado: ambiente e flora**. SANO & ALMEIDA (1998). Planaltina, Embrapa, CPAC.

ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar**. Juiz de Fora, MG; do Autor, 2000.

ROCHA, M. B. **Levantamento do meio físico do município de Araxá - MG, utilizando técnicas de geoprocessamento.** 2006.193 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) –Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.

ROSA, R. **Introdução ao sensoriamento remoto.** 5º ed. Uberlândia: Edufu, 2003

ROSA, R. **O uso de SIG's para zoneamento:** uma abordagem metodológica. Tese (Doutorado em Geografia Física) -Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de Paulo, São Paulo. 1995.

ROSA, R.; BRITO, J. L.S. **Introdução ao geoprocessamento:** Sistema de Informação Geográfica. Uberlândia, 1996.

ROSS, J. L. S. O registro cartográfico dos fatos geomórficos e a questão da taxonomia do Relevô. Revista do Depto. de Geografia, v.6, p. 17-29, 1992.

SALIM, C.A. **As análises econômicas e tecnológicas para desenvolvimento agrário das áreas de cerrados no Brasil:** Avaliação e perspectivas. Cad. Dif. Tecnol. Brasília: [S, n], V3, nº 2. 1986. p.297-340.

SANTOS, E.V. dos. O caminho das águas: análise da modelagem geomorfológica do subsistema de vereda no Município de Goiandira (GO). 2010. 147f.: il. Dissertação Mestrado.

SANTOS, R. F. dos. **Planejamento Ambiental:** teoria e prática. São Paulo: Oficina de textos, 2004.

SILVA, E. A.; SOBRINHO, F. L. A. Região de planejamento sudoeste goiano: da modernização da agricultura ao agronegócio. In: SOBRINHO, F. L. A.; [et al.]. Agricultura Contemporânea no Brasil: Ruralidades, Tecnificação e Paisagens; Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Geografia, 2017. p. 55-75.

SOARES. P. H. S.; AURÉLIO NETO, O. P. **As influências francesas nos estudos geomorfológicos brasileiros:** Contribuições de Jean Tricart (1920-2003). In: In: “XIV Encuentro de Geógrafos de América Latina (EGAL 2013): Reencuentro de saberes territoriales latinoamericanos”, del 08 al 12 de abril del 2013. Artigo publicado em Lima pela Biblioteca Nacional de Peru, 2013. v. 09. p. 01-15. [ISBN: 978-612-46407-2-8].

SPORL, C. Metodologia para elaboração de modelos de fragilidade ambiental utilizando redes neurais. São Paulo-SP. 2007. 113f.: il. Dissertação Doutorado.

THEODORO, S.H; LEONARDOS, H.O e DUARTE, L.M.G. Cerrado: o celeiro saqueado. IN: DUARTE, L.M. G. et. al. Dilemas do cerrado: entre o ecologicamente (in) correto e o socialmente (in) justo. Rio de Janeiro: Garamound, 2002. p.145-176.

TRICART, J. **Ecodinâmica.** Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria Técnica SUPREN, 1997. 91p.

UBERLÂNDIA P. M. de. Secretaria Municipal de Planejamento Urbano. **Banco de Dados Integrados – BDI.** Uberlândia: PMU. 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, FUNDAÇÃO CENTRO TECNOLÓGICO DE MINAS GERAIS, UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS, FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Mapa de solos do Estado de Minas Gerais, Belo Horizonte: Fundação Estadual do Meio Ambiente, 2010.

VENTURI, L. A. B. (Org.). **Praticando Geografia: técnicas de campo e laboratório em geografia e análise ambiental**. São Paulo: Oficina de textos, 2005. 239.

VERDESIO, J. J. Perspectivas Ambientais. In: **Cerrado: caracterização, ocupação e perspectiva**. PINTO, M. N. (org.) – Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1993 – 2ª Ed. p. 585-605.

WAIBEL, L. Capítulos de Geografia tropical e do Brasil. IBGE. Biblioteca Central. 1979

www.cemig.com.br/pt-br/a_cemig/Nossa_Historia/Paginas/Consortios.aspx