



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS**  
**REGIONAL CATALÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU* EM GEOGRAFIA**

**CAMILLA MARIA DE SOUSA**

**EVOLUÇÃO DO USO DAS TERRAS NO ALTO CURSO DO RIO  
JORDÃO NO MUNICÍPIO DE ARAGUARI (MG)**

**CATALÃO (GO)**

**2014**

---

**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:**

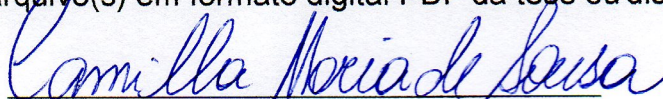
Nome completo do autor: Camilla Maria de Sousa

Título do trabalho: EVOLUÇÃO DO USO DAS TERRAS NO ALTO CURSO DO RIO JORDÃO NO MUNICÍPIO DE ARAGUARI (MG)

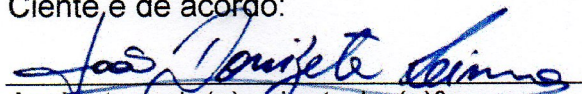
**3. Informações de acesso ao documento:**

Concorda com a liberação total do documento  SIM       NÃO<sup>1</sup>

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)<sup>2</sup>

Ciente e de acordo:

  
Assinatura do(a) orientador(a)<sup>2</sup>

Data: 01 / 09 / 2018

---

<sup>1</sup> 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.

<sup>2</sup> A assinatura deve ser escaneada.

**CAMILLA MARIA DE SOUSA**

**EVOLUÇÃO DO USO DAS TERRAS NO ALTO CURSO DO RIO JORDÃO  
NO MUNICÍPIO DE ARAGUARI (MG)**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação *Stricto Sensu* em Geografia da Universidade Federal de Goiás/Regional Catalão, como requisitos parciais para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Área de Concentração: Geografia e Ordenamento do Território.

Linha de Pesquisa: Impacto e Planejamento Ambiental

Orientador: Prof. Dr. João Donizete Lima

**Catalão (GO)**

**2014**

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

de Sousa, Camilla Maria  
Evolução do uso das terras no alto curso do Rio Jordão em Araguari (MG). [manuscrito] / Camilla Maria de Sousa. - 2014.  
CVI, 106 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. João Donizete Lima.  
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Goiás, Unidade Acadêmica Especial de Geografia, Catalão, Programa de Pós Graduação em Geografia, Catalão, 2014.

Bibliografia.

Inclui siglas, mapas, fotografias, gráfico, tabelas.

1. Planejamento Ambiental. 2. Bacia Hidrográfica. 3. Uso e Ocupação do Solo. I. Lima, João Donizete , orient. II. Título.

CDU 911.2



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS  
REGIONAL CATALÃO  
DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA  
Av. Lamartine P. Avelar, 1.120. Setor Universitário - Catalão (GO) CEP - 75704 020  
Fone/fax: (64) 3441-5331. E-mail: mestradogeografia@gmail.com



ATA DA SESSÃO PÚBLICA DE JULGAMENTO DA DEFESA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO DE  
**Camilla Maria de Sousa**

Aos dezessete dias do mês de julho do ano de dois mil e quatorze (17/07/2014), às 14h (nove horas), no Laboratório de Cartografia – Bloco B, Sala 01, Regional Catalão/UFMG, teve lugar a 77ª Sessão Pública de Julgamento da Dissertação de Mestrado de **Camila Maria de Sousa**, intitulada “ANÁLISE E GESTÃO DE BACIAS HIDROGRÁFICAS: avaliação do Alto Curso do Rio Jordão em Araguari(MG)”. A Banca Examinadora foi composta, conforme Portaria n.º 022/2014 do Programa de Pós-Graduação em Geografia/CAC/UFMG, pelos Professores: Prof. Dr. João Donizete Lima (Orientador UFG/CAC e Presidente), Prof. Dr. Paulo Cesar Mendes (UFU – Membro Externo), Prof. Dr. Paulo Henrique Kingma Orlando (UFG/CAC – Membro Interno). Os examinadores arguíram na ordem citada, tendo a candidata respondido satisfatoriamente. Às 17 horas e 00 minutos a Banca Examinadora passou ao julgamento, em Sessão Secreta, tendo a mestranda obtido os seguintes resultados:

Prof. Dr. João Donizete Lima – Ass. \_\_\_\_\_

Aprovada  Reprovada ( )

Prof. Dr. Paulo Cesar Mendes – Ass. \_\_\_\_\_

Aprovada  Reprovada ( )

Prof. Dr. Paulo Henrique Kingma Orlando - Ass. \_\_\_\_\_

Aprovada  Reprovada ( )



Obs.: *Seguir sugestões e recomendações da banca e mudar o título para "Evolução do uso dos terrenos no alto curso do rio Jordão no município de Araguari (MG)".*

Presidente da Banca – Prof. Dr. João Donizete Lima - Ass. \_\_\_\_\_

Resultado final: APROVADA  REPROVADA ( )

Reaberta a Sessão Pública, o (a) 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, Mestranda examinada e pela Secretária do Programa de Pós-Graduação em Geografia-CAC/UFMG.

Assinatura da Mestranda: Camilla Maria de Sousa

Secretária \_\_\_\_\_

Obs: O aluno deverá apresentar, no prazo de até 45 dias, a contar da data da Defesa Pública, os exemplares definitivos da Dissertação, para arquivamento e devidos encaminhamentos.

**João Donizete Lima**  
Secretário do Programa de Pós-Graduação em Geografia / Regional Catalão

PPGGC-CAC/UFMG

## AGRADECIMENTOS

Quero agradecer primeiramente a Deus, pois, todos aqueles que acreditam, sabem que a Fé é a força que nos move em todos os momentos de nossas vidas.

À minha família, por estar sempre comigo me incentivando e apoiando durante essa caminhada e ao meu namorado Danilo pela paciência e compreensão.

À UFG – Universidade Federal de Goiás pela oportunidade de fazer uma pós-graduação em uma instituição pública e de qualidade.

Ao meu querido orientador, Prof. João Donizete por ter aceitado o desafio da orientação e pela parceira. Uma pessoa a quem admiro e tenho muito respeito.

À Coordenação de Pós-Graduação do curso de Geografia na UFG/Catalão, ao coordenador Idelvone Mendes Ferreira pela atenção e empenho em conseguir as bolsas de pesquisa e à secretária da coordenação Priscila Quirino pela atenção e orientação sempre que necessário.

Agradeço também à CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior pelo fomento da pesquisa.

Aos professores Paulo Henrique Orlando Kingma, pelas conversas e atenção, sempre disposto a contribuir com a pesquisa e com o crescimento pessoal de seus alunos. E ao professor Paulo César Mendes que se prontificou a participar da banca e por suas importantes contribuições.

Agradeço também a Prefeitura Municipal de Araguari (MG), por meio das suas secretarias de Meio Ambiente e Patrimônio Histórico, a SAE – Superintendência de Água e Esgoto de Araguari, pelas informações cedidas.

Ao Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio Araguari, em particular ao Bruno secretário executivo pelas informações cedidas.

Com muito carinho agradeço aos meus queridos amigos, companheiros de turma, com personalidades inigualáveis. Cada um com sua personalidade contribuíram com uma palavra amiga, informações, incentivos, pesquisas, viagens. Enfim, obrigada pela parceria.

Ao meu querido amigo Hugo, companheiro de outras jornadas, juntos desde 2006...muito obrigada por me receber na sua casa sempre que precisei, já me sentia moradora de lá também. Agradeço pelas conversas, viagens, pela parceria!

Agradeço aos meus companheiros de trabalho, empresa Arco Verde, pelo incentivo e colaboração, em especial ao Felipe pela ajuda na formatação do texto.

**Muito obrigada a todos.**

## **EPIGRAFE**

**“A água que não corre forma um pântano; a mente que não pensa  
forma um tolo.”**

**Vitor Hugo**

## RESUMO

As relações entre o homem e a natureza ocorrem desde o primórdio da humanidade, essa relação passou por inúmeras transformações ao longo tempo. Elas foram se adequando aos interesses socioeconômicos e aos avanços tecnológicos, sendo que esse processo trouxe muitos benefícios para a sociedade, porém, muitos prejuízos à natureza. Como consequência, as paisagens também foram se modificando ao longo do tempo, como resultado da história do uso e ocupação do solo, pois, elas são também registros desse processo entre o homem e a natureza. Considerando esse fato, foi escolhido o alto curso da bacia do rio Jordão em Araguari (MG) como objeto de estudo, tendo em vista toda a dinâmica existente no local como as atividades agropecuárias, o potencial energético e turístico. Nesse sentido, utilizamos esse recorte para entender um pouco a dinâmica do uso e ocupação do solo nessa parte da bacia. Para isso utilizamos um recorte temporal com a utilização de mapas de uso e ocupação do solo de 1984, 1994 e 2013. O que facilitou a compreensão dessa dinâmica entre o homem e o meio em que vive, juntamente com as mudanças decorrentes desse processo, as ferramentas de geoprocessamento foram muito importantes para atingir o objetivo desse trabalho. A utilização das bacias hidrográficas como objeto de análise e planejamento é uma das formas mais eficazes atualmente para esse tipo de análise. Como resultado identificou-se processos de degradação do solo, assoreamento dos cursos d'água e uma retirada intensiva da vegetação nativa. A proposta é que esse trabalho possa subsidiar ações que minimizem os impactos e melhorem a questão do uso e ocupação do solo do alto curso do Jordão.

**Palavras-chave:** Planejamento Ambiental; Bacia Hidrográfica; Uso e Ocupação do Solo.

## ABSTRACT

The relations between man and nature occur from the beginning of humanity, this relationship has undergone numerous transformations over time. They have been adapting to socioeconomic interests and technological advances, and this process has brought many benefits to society, but many damages to nature. As a consequence, landscapes have also been changing over time as a result of the history of land use and occupation, as they are also records of this process between man and nature. Considering this fact, the high course of the Jordan River Basin in Araguari (MG) was chosen as the object of study, taking into account all the dynamics that exist in the area, such as agricultural activities, energy and tourism potential. In this sense, we use this clipping to understand the dynamics of land use and occupation in this part of the basin. For that, we used a temporal cut with the use of land use and land use maps of 1984, 1994 and 2013. What facilitated the understanding of this dynamic between man and the environment in which he lives, together with the changes resulting from this process, the geoprocessing tools were very important to achieve the objective of this work. The use of watersheds as an object of analysis and planning is one of the most effective ways for this type of analysis. As a result, processes of soil degradation, silting of water courses and intensive removal of native vegetation were identified. The proposal is that this work can subsidize actions that minimize the impacts and improve the land use and occupation of the upper reaches of the Jordan.

**Key-words:** Environmental Planning; Watershed; Use and Occupation of Land.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Distribuição da Água no Planeta.....	32
Figura 2: Representação do Ciclo Hidrológico. ....	33
Figura 3: Mapa de localização do alto curso do rio Jordão. ....	49
Figura 4: Imagem TM/Landsat 8, bandas 2B, 3G, 4R de 2013 18° 39' 35" e 18° 49' 56" de latitude Sul, 47° 47' 15" e 48° 01'01" longitude Oeste, destacando o limite da bacia. ....	50
Figura 5: Vegetação típica do Cerrado, com destaque para o solo vermelho amarelo, bem profundo, sobreposto por uma vegetação de Cerrado stricto sensu. ....	54
Figura 6: Ambiente típico de Vereda, com presença de palmeiras Buriti ( <i>Mauritia Flexuosa</i> ) com presença de mata ripária e gramíneas características desses ambientes. ....	55
Figura 7: Canal fluvial em ambiente de Vereda, percebe-se a presença de folhas secas da palmeira Buriti ( <i>Mauritia Flexuosa</i> ) e também da mata ripária margeando o mesmo.....	55
Figura 8: Latossolo vermelho-escuro, bem drenado e profundo em corte as margens de estrada rural. ....	56
Figura 9: Solo hidromórfico em ambiente de vereda, observa-se a presença de Palmeira Buriti ( <i>Mauritia Flexuosa</i> ) e Mata Riparia. ....	57
Figura 10: Mapa hipsométrico do alto curso do rio Jordão. ....	69
Figura 11: Mapa de uso e ocupação do solo: ano 1984.....	71
Figura 12: Mapa de uso e ocupação do solo: ano 1994.....	74
Figura 13: Colheita do milho na borda nordeste da Bacia do Rio Jordão, região caracterizada por chapadas extensas e o predomínio das monoculturas de soja e milho, no destaque a colheita totalmente mecanizada.....	75
Figura 14: Estrutura do <i>Agrobusiness</i> na bacia do rio Jordão em Araguari (MG) é composta por Silos para armazenagem de grãos, como também indústrias para o processamento da produção da área de estudo e também da região do entorno da mesma. ....	76
Figura 15: Plantação de café na região do ribeirão Bom Jardim.....	77
Figura 16: A figura mostra os cultivos no alto curso do Jordão, do lado esquerdo há plantação de café e do lado direito o cultivo de tomate e também a estrutura para a irrigação das plantações. ....	78

Figura 17: Local conhecido como “Terreiro” utilizado para secagem do café. ....	78
Figura 18: Lavoura de tomate no alto curso do Jordão. ....	79
Figura 19: Desperdício! Descarte de tomate em uma estada no alto curso do Jordão.....	80
Figura 20: A silvicultura é uma das atividades presentes no alto curso da bacia.....	81
Figura 21: Vereda restrita pelo cultivo de eucalipto em ambos os lados. ....	81
Figura 22: Cultivo de seringueira no alto curso do Jordão.....	82
Figura 23: Mapa de uso e ocupação do solo de 2013.....	83
Figura 24: Cachoeira Piçarrão. ....	85
Figura 25: Casa de máquinas da usina Piçarrão. ....	86
Figura 26: Cachoeira das Freiras. ....	87
Figura 27: Encontro de boia cross organizado pelo grupo amigos do Jordão –.....	88
Figura 28: Descida de rapel na cachoeira das freiras. ....	88
Figura 29: Carcará caçando em meio ao descampado, resultado da ocupação agrícola. ....	94
Figura 30: Ribeirão Bom Jardim, um dos afluentes do rio Jordão. Na margem esquerda é possível verificar a falta da Mata de Galeria, identificando uma área de pastagem e ao fundo uma plantação de café.....	95
Figura 31: Degradação das Veredas no alto curso do rio Jordão.....	96

## LISTA DE SIGLAS

ANA – Agência Nacional de Águas

Brasagro – Companhia Brasileira de Participação Agroindustrial

CEMIG – Companhia Energética de Minas Gerais

GERCA - Grupo Executivo de Racionalização da Agricultura

IBC - Instituto Brasileiro do Café

FENICAFÉ – Feira Nacional de Irrigação em Cafeicultura

*Jadeco – Japan-Brazil Agricultural Development Cooperation*

PADAP - Programa de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba

PCH – Pequena Central Hidrelétrica

PCI - Programa de Crédito Integrado

POLOCENTRO - Programa de Desenvolvimento do Cerrado

PRODECER – Programa de Desenvolvimento dos Cerrados

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>13</b>
<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>14</b>
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>19</b>
<b>2 O HOMEM E SUAS RELAÇÕES COM O AMBIENTE</b> .....	<b>20</b>
2.1 A Paisagem como um elemento da Natureza. ....	23
2.2 Bacias Hidrográficas: planejamento e gestão.....	29
2.2.1 Água: um recurso essencial para a vida no planeta. ....	30
2.3 A importância da Avaliação Ambiental.....	39
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>47</b>
<b>3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PESQUISA</b> .....	<b>48</b>
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>578</b>
<b>4 DIAGNÓSTICO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DO ALTO CURSO DO RIO JORDÃO</b> .....	<b>59</b>
4.1 Políticas públicas e seus incentivos à agricultura no Cerrado. ....	59
4.2 Os múltiplos usos na bacia.....	63
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>90</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>91</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>98</b>
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	<b>101</b>

# CAPÍTULO 1



**“Tão importante quanto semear flores, é semear ideias. Fale com outras pessoas sobre a importância de cuidar do planeta você vai estar contribuindo para o florescimento de uma ótima causa.”**

**Deivison Cavalcante Pedroza (1973 -).**

## 1 INTRODUÇÃO

A relação entre o homem e a natureza é um dos temas de análise da Geografia, a forma com que acontecem as transformações no meio físico e os impactos que ocasionam tanto no ambiente quanto na sociedade traz para a Geografia uma infinidade de análises e interpretações, já que cada paisagem, cada objeto de estudo, por mais que faça parte de um organismo maior, possui suas particularidades e estas devem ser entendidas para que o trabalho supere a visão superficial e busque a essência das relações ali existentes.

O estudo das paisagens permite perceber esse dinâmico processo que existe na sociedade em relação ao meio físico, sendo ele o suporte para as relações sociais e o resultado das transformações ocorridas na natureza. Esse entendimento é a base para as propostas que visam melhorar as formas de uso e ocupação do solo, buscando garantir a qualidade e disponibilidade dos recursos, bem como, atender as demandas socioeconômicas.

Um dos mecanismos que mais atende a esse tipo de planejamento é o estudo das bacias hidrográficas. Para melhor compreensão e análise dos fatores que interferem no ambiente, a utilização da bacia hidrográfica permite delimitar de forma mais eficiente a área pesquisada, sendo possível analisar vários fatores que estão interligados e interferem na bacia. As bacias hidrográficas, como unidades naturais, apresentam as alterações na paisagem, decorrentes do uso e ocupação do solo. Isso pode ser verificado no meio rural com as atividades desenvolvidas, principalmente a agropecuária, e no ambiente urbano têm-se a formação das cidades que alteram consideravelmente as características naturais antes existentes.

O estudo acerca dos impactos ambientais está cada vez mais frequente e a necessidade de se obter as melhores formas de uso dos recursos naturais é um desafio para os pesquisadores e planejadores. Para isso, segundo Santos (2004), o planejamento, como sendo um importante instrumento para avaliação e proposição de ações, deve ser conduzido de forma a identificar as inter-relações existentes entre a natureza e sociedade.

Nesse trabalho buscou-se fazer um levantamento da atual situação da bacia e seus usos, fazendo um comparativo com imagens das décadas de 1980 e 1990, com

intuito de entender as transformações ocorridas e corroborar para um futuro plano de gestão da área. Sendo assim, a área escolhida é o alto curso da Bacia Hidrográfica do rio Jordão, localizado no município de Araguari (MG). A área de estudo se inicia na parte leste, divisa de Araguari (MG) com Indianópolis (MG) e deságua no rio Paranaíba, divisa dos estados de Minas Gerais com Goiás, tendo aproximadamente 95 km desde sua nascente até sua foz.

A escolha do alto curso do rio Jordão para estudo se deu pela importância ambiental, econômica e social que a bacia exerce para o município de Araguari (MG). O rio Jordão é um importante afluente da margem esquerda do rio Paranaíba, ao longo do seu curso há uma intensa utilização do solo para o agronegócio, tanto no que se refere às lavouras quanto à criação de gado e aves, sendo que a conservação da bacia é de extrema importância para a manutenção dessas atividades. Percebeu-se durante a pesquisa que ao longo das décadas as culturas existentes na bacia se diferenciaram e o espaço que elas ocupavam também mudaram ao longo do tempo, tornando-se áreas de cultivos maiores ou praticamente deixando de existir. Atualmente, percebe-se que a silvicultura, o café, o tomate, o milho e a soja são as culturas que ocupam maiores áreas no interior dessa bacia hidrográfica.

Diversos são os problemas que já podem ser observados como, por exemplo, a retirada da mata ciliar ao longo dos cursos d'água, a existência de vários processos erosivos e de assoreamento do curso d'água. Detectamos que a retirada da vegetação nativa – Cerrado – é muito preocupante, pois, grande parte do que existia no alto curso do rio Jordão foi devastado, restringindo-o em pequenas áreas, em sua maioria isolada, formando pequenos nichos de vegetação, diminuindo assim a biodiversidade local.

O objetivo desse trabalho foi fazer um diagnóstico do alto curso do rio Jordão levando em consideração o processo de uso e ocupação do solo, a partir da análise de imagens de satélite, considerando os últimos 30 anos. Consideramos esse recorte temporal interessante para a pesquisa, já que o município obteve grande incentivo agrícola a partir da década de 1970 e com a implantação das políticas públicas voltadas para a ocupação do Cerrado como o PADAP, POLOCENTRO e o PRODECER, que fizeram diferença no processo de ocupação dessa região.

A ocupação dessa área também acarretou prejuízos ambientais para a bacia, esse é um sério problema a ser trabalhado pela sociedade e órgãos públicos do

município. Durante a pesquisa buscou-se também identificar as potencialidades, principalmente turísticas existentes que podem ser uma alternativa econômica e ambiental para a área analisada.

Salientamos que a metodologia de pesquisa tem como função direcionar o pesquisador para a elaboração das melhores formas de realizar determinado trabalho, sendo que a metodologia utilizada permite que o pesquisador seja um “intérprete” da realidade, sendo capaz, por meio de suas ferramentas de pesquisa, mostrar que seu trabalho possui uma relevância teórica e social. (LUNA, 1996)

Para a realização desse trabalho foi feita uma revisão teórica quanto aos conceitos que serviram de apoio para a discussão dos problemas diagnosticados a partir das análises realizadas por meio dos mapas e das visitas a campo. Essa revisão teórica teve o objetivo de orientar quais caminhos deveríamos seguir buscando o entendimento dos problemas referentes ao nosso objeto de pesquisa. Entendemos que, para cada momento vivido pela ciência geográfica, há uma nova reformulação dos conceitos, objeto de estudos e categorias. Uma das ferramentas que auxilia na estruturação do pensamento científico é o método a ser trabalhado, que segundo Sposito (2003) é um instrumento capaz de fornecer ao pesquisador uma compreensão da realidade possibilitando estabelecer verdades científicas capazes de responder aos questionamentos propostos.

A revisão teórica permite compreender a evolução de um conceito ou tema e a relação desse conceito com a pesquisa buscando explicá-lo. Para o presente trabalho foi realizada uma revisão de literatura acerca das relações homem e natureza, buscando compreender esse processo e em conjunto a análise do conceito de paisagem, que é uma das categorias da Geografia que colaborou para a compreensão do objeto estudado.

Continuando a revisão teórica foram trabalhados os conceitos de impactos e planejamento ambiental e uma discussão sobre a questão da água, que é um importante elemento nos estudos de bacias hidrográficas. A partir das leituras foram realizados fichamentos selecionando as idéias principais dos autores. Segundo Weg (2006), ele tem a função de servir como material para consulta e também como subsídio para a produção de novos textos.

Os levantamentos feitos sobre a área em fontes secundárias trazem informações complementares específicas da região analisada. Esses dados foram levantados em documentos existentes na Secretaria de Meio Ambiente, no departamento

de Patrimônio Histórico da cidade, na Superintendência de Água Esgoto de Araguari, no Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Araguari, no Comitê de Bacias do alto Paranaíba, na Promotoria de Meio Ambiente em Araguari e no Instituto de Geografia da UFU.

A caracterização do meio físico foi realizado a partir de visitas à campo na região do alto curso do Jordão, buscando identificar as principais formas de uso do solo, as culturas existentes, as características naturais e econômicas da região, bem como os problemas ocasionados pela utilização do solo e demais recursos na bacia.

Os mapas foi uma ferramenta essencial para compreender o processo de uso e ocupação do alto curso do rio Jordão. Essa escolha se deve aos incentivos econômicos voltados para o campo, realizados pelo governo federal e municipal a partir da década de 1970 e a necessidade de acompanhar a evolução desse processo durante os últimos 30 anos. Nesse sentido foram elaborados 3 mapas de uso e ocupação do solo, as imagens que serviram como base para a elaboração foram os anos de 1984, 1994 e 2013, um mapa hipsométrico também foi elaborado para ajudar a compreender esse processo de ocupação e a forma de distribuição das atividades no alto curso do rio Jordão e, principalmente, compreender a distribuição das áreas do Cerrado que ainda restam. Para a elaboração dos mapas foram utilizados:

As bases cartográficas utilizadas foram do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, Cartas Topográficas 1:100.000 SE. 22-Z-B-VI Uberlândia; 1:250.000 SE. 22-Z-B- Uberlândia e SE. 23-Y-A- Patos de Minas.

Para o mapa hipsométrico foi utilizado modelo digital de terreno, SRTM – NASA, em especial, a utilização de dados mais modernos disponibilizados pela NASA, sendo que a base utilizada foi *Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Diometer (AS-TER)* número ASTGTM – S19W049 e ASTGTM – S19W048 com sistema de coordenadas geodésicas disponibilizadas pelo mesmo órgão.

As imagens de satélite utilizadas são provenientes do INPE - Instituto de Pesquisas Espaciais do Brasil do e do Glovis USGS – O Instituto de Geologia dos Estados Unidos, sendo estes os satélites que possibilitaram a captação das imagens mais recentes do alto curso do rio Jordão. Trabalhamos com imagens Landsat 5 através do seu sensor TM (Thematic mapper) e do Landsat 8 em seu sensor OLI (Operacional Terra Imager). Depois das imagens selecionadas foi feito o georreferenciamento e a elaboração dos mapas a partir do programa ArcGis, escolhido por ser o mais adequado,

com ferramentas que permitiram desenvolver o trabalho conforme o objetivo proposto e por ser um software gratuito.

Todos esses procedimentos de revisão bibliográfica, de visitas a campo, elaboração de mapas e os materiais e informações cedidas pelas fontes secundárias contribuíram para o desenvolvimento desse trabalho.

O trabalho foi estruturado em 5 capítulos, onde, cada um apresenta uma discussão que contribui para a análise global do objeto de pesquisa. Essa estruturação contribui para manter a metodologia da pesquisa e o foco para não haver um acúmulo de informações que não serão utilizadas. A divisão dos capítulos foi dividida da seguinte forma:

A introdução tem como finalidade apresentar o trabalho ao leitor, dessa forma, foi feita uma apresentação de forma sucinta e objetiva sobre o problema estudado, apresentado o local analisado, os conceitos discutidos no decorrer do trabalho e a importância da pesquisa no âmbito da Geografia.

No capítulo dois buscou-se discutir a relação do homem com a natureza, sua importância e os problemas que essa interação pode causar ao ambiente. Como consequência dessas mudanças à paisagem também é modificada, devido a isso, o conceito de paisagem também é discutido nesse segundo capítulo.

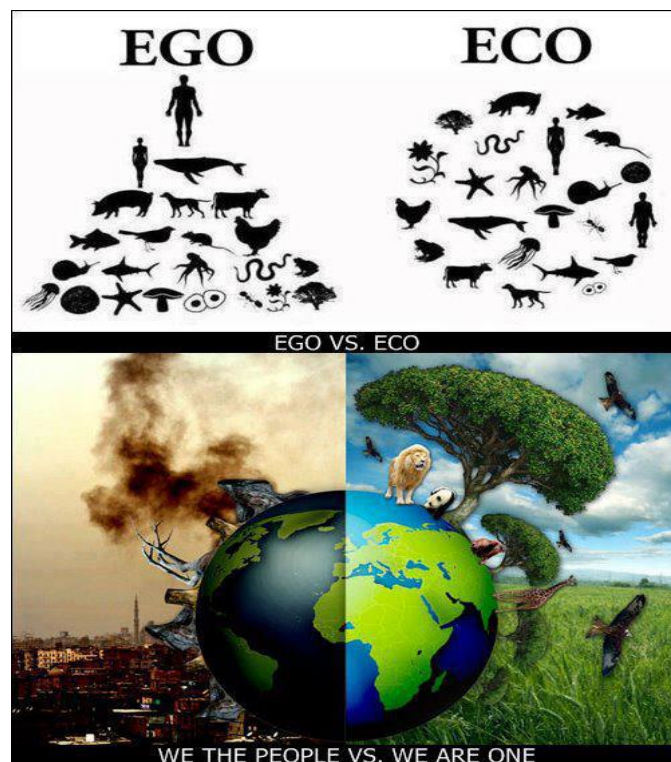
Foi apresentado também no capítulo 2 a importância da água para a manutenção da vida e das atividades econômicas, considerando que o recorte da pesquisa é a bacia hidrográfica essa discussão se faz essencial. São discutidos conceitos como impacto e planejamento ambiental, bacia hidrográfica e sistemas.

A caracterização da área de pesquisa é realizada no terceiro capítulo, onde é apresentado o mapa de localização da pesquisa e as características principais no que tange a parte física como solo, clima, vegetação.

O quarto capítulo destina-se ao diagnóstico ambiental do alto curso da bacia do rio Jordão, levando em consideração o processo de uso e ocupação do solo decorrentes das últimas três décadas, onde os mapas que foram elaborados juntamente com as pesquisas e visitas à campo permitiram elaborar esse trabalho.

No quinto capítulo são apresentados os resultados e discussões elaborados a partir de todo o arcabouço teórico e empírico acumulado ao longo da pesquisa.

# CAPÍTULO 2



**“O mundo tornou-se perigoso, porque os homens aprenderam a dominar a natureza antes de se dominarem a si mesmos.”**

**Albert Schweitzer (1875-1965)**

## 2 O HOMEM E SUAS RELAÇÕES COM O AMBIENTE

Entender a relação entre homem-natureza é um dos objetivos da Geografia, sendo que, a natureza é o suporte para a existência humana e é nesse espaço onde coexistem homem e natureza que se concretizam as relações sociais. As atividades e transformações que vem ocorrendo no ambiente ocasionam diversos problemas ambientais e sociais, tornando-se um desafio para gestores, planejadores e cientistas que discutem constantemente a necessidade de preservar, conservar ou minimizar os impactos que o homem exerce na natureza.

O homem manteve relação direta com a natureza para manutenção da vida com atividades básicas de coleta e pesca para subsistência. Mas com a apropriação do ambiente e a evolução das técnicas de cultivo e de produção, essa natureza que era utilizada para ter as condições de sobrevivência passou a ser explorada no sentido econômico e a consequência foi à má utilização dos recursos naturais e a degradação ambiental.

Essa relação com a natureza existe desde o surgimento do homem na Terra e tem variado através dos tempos. A região e a cultura existente também influenciam na questão da relação do homem com a natureza. O homem primitivo e, atualmente, alguns povos que ainda não sofreram tanta influência dessa cultura produtivista e consumista, cultuam a natureza e seus elementos, respeitando-a.

Por outro lado, com mais intensidade, a partir do advento da Primeira Revolução Industrial, por volta de 1760 a 1860, com a possibilidade de aumentar a produtividade, o consumo e principalmente o lucro, essa ideia de uma natureza idealizada foi sendo substituída por uma natureza a ser explorada de todas as formas possíveis a fim de que a produção seja mantida. Mas as consequências dessa exploração são visíveis e vários problemas ambientais atualmente, estão relacionados a essa utilização inadequada e sem planejamento dos recursos naturais.

Na fase pré-histórica da natureza o homem a cultuava e se identificava com ela. Entretanto, com o surgimento de um novo sistema social e de produção houve a desvinculação do homem com a natureza. A natureza primitiva dominava a história, o objeto se sobrepunha ao sujeito, com o capitalismo a história domina a natureza, alterando a ordem da relação entre ambos, (SMITH, 1988).

Algumas ideias em relação ao conceito de natureza existem tanto nas ciências naturais quanto nas ciências humanas. Segundo Smith,

A natureza é material e espiritual, ela é dada e feita, pura e imaculada; a natureza é ordem e desordem, sublime e secular, dominada e vitoriosa, ela é uma totalidade e uma série de partes, mulher e objeto, organismo e máquina. A natureza é um dom de Deus e um produto de sua própria evolução; é uma história universal à parte, acidental e planejada, é selvagem e jardim. Em nosso elenco de concepções da natureza, todos esses significados sobrevivem hoje, mas mesmo em sua complexidade eles são organizados em um dualismo essencial que domina a concepção da natureza. (SMITH, 1988, p. 28).

A natureza é vista de diversas formas, conforme os interesses e a ideologia à qual se está vinculado. Essas diferentes concepções remontam vários séculos da relação entre o Homem e a Natureza, entre a necessidade de conservação e exploração dos recursos naturais e que nos dias atuais continuam a existir. Há aqueles que veem a natureza apenas como um recurso a ser explorado e há também os que defendem a preservação incondicional dos ambientes naturais que ainda prevalecem. E nessa queda de braços, percebe-se que os interesses econômicos ainda se sobrepõem às questões ambientais.

Para Casseti (1991) as histórias do homem e da natureza se confundem. O homem enquanto ser social apropria-se da natureza para atender suas necessidades, alterando sua dinâmica e ao mesmo tempo a natureza está intrínseca ao homem, pois ele é um ser social e também biológico:

A vida aparece e se desenvolve no meio natural, portanto a história da humanidade é a continuação da história da natureza. Essa interação dialética justifica o aspecto existencial e leva a pensar o homem como um ser natural, devendo-se, contudo, entendê-lo como um ser social. (CASSETI, 1991, p. 13).

Ainda segundo o autor,

Conforme se observou a relação homem-natureza é um processo de produção de mercadorias ou de exploração da natureza. Portanto, o homem não é apenas um habitante da natureza; ele se apropria e transforma as riquezas da natureza em meios de civilização histórica para a sociedade. (CASSETI, 1991, p. 14).

O homem altera o meio em que vive por meio do trabalho, sendo através das suas atividades que a natureza é transformada em bens e mercadorias, ou explorada conforme a necessidade e os interesses da sociedade. Nessa sociedade consumista, a demanda por bens e serviços é cada vez maior. Compramos, consumimos e demandamos cada vez mais pelos recursos naturais disponíveis no planeta, entretanto, esses recursos não se renovam na mesma velocidade nos quais são consumidos.

Devemos entender que “o progresso equivale por vezes ao controle da natureza e do mundo natural, que se julga consistir de fatores de produção ou meios pelos quais o homem pode se beneficiar materialmente.” (DREW, 2005, p. 2). Perceber-se que a natureza passa a ser vista como matéria-prima, como algo a ser dominado e explorado, porém, o homem esquece que a natureza é a base para sua existência e que sem ela a possibilidade de vida na Terra é nula, até então.

Das últimas quatro décadas do século XX até hoje, as inovações tecnológicas permitiram que a exploração ou a utilização dos recursos naturais se dinamizassem, tendo-se atualmente, maior capacidade de exploração e de produção tanto nas indústrias quanto na produção agropecuária, alterando de forma considerável, contínua e com uma rapidez incrível os sistemas naturais.

O homem busca por meio de suas atividades obter o máximo da natureza, quando não se pode fazer a retirada ou a transformação dos recursos naturais, há a exploração turística do meio natural, onde o homem volta a buscar sua relação direta com a natureza, que se encontra mais preservada. É uma natureza a ser admirada, contemplada, mas também é consumida e faz parte de uma engrenagem econômica que tem como objetivo capitalizar tudo o que for possível.

As questões ambientais atuais perpassam a ideia de resoluções limitadas, o processo é dinâmico, o consumo dos recursos naturais é veloz e voraz e as consequências são alarmantes. A organização social em busca de uma forma de produção mais consciente, menos devastadora no que se refere à natureza e o consumo da sociedade mais moderado é imprescindível para a manutenção da vida no planeta. Valter Casseti analisando essa questão afirma que:

É dessa relação que se constata o grau de dilapidação da capacidade produtiva da terra, com crescente degradação da natureza, determinada por um aproveitamento generalizado e mais intenso dos

recursos naturais, sobretudo através do processo de industrialização, urbanização e agricultura predatória. Como reação a esse processo surge um amplo movimento social em defesa da natureza, visando um aprimoramento do meio ambiente e uma exploração mais racional dos recursos e também assegurar sua reprodução. (CASSETI, 1991, p. 26).

A necessidade de se preservar ou conservar a natureza, não é apenas uma necessidade biológica do homem. Enquanto ser biológico, ele tem suas necessidades básicas a serem supridas, que felizmente ou não, são fornecidas pela natureza, pelo ar, pela água, etc. Por outro lado, para manter a máquina produtiva funcionando é preciso da utilização dos recursos naturais, se esses forem totalmente exauridos, todo o sistema produtivo e conseqüentemente o econômico estarão comprometidos.

## **2.1 A Paisagem como um elemento da Natureza.**

Dentro do complexo natural há diversas formas de analisar e tentar compreender as relações existentes entre os elementos que compõe o sistema. Essas relações são independentes à ação humana, entretanto, com o uso e a ocupação dos ambientes pelo homem ocorreu uma mudança na dinâmica natural e conseqüentemente alterações significativas na paisagem.

Para Sauer (1925) a paisagem, enquanto uma categoria de análise na Geografia passou por diversas adequações ao longo do tempo. Inicialmente a paisagem era diferenciada enquanto paisagem natural e paisagem cultural, onde, a paisagem natural compreendia as relações entre os elementos que as compões como vegetação, solo e hidrografia, enquanto isso, a paisagem cultural era aquele resultado das modificações realizadas pelo homem no ambiente. Mas essa visão dicotômica entre o natural e o social é uma análise, muitas vezes perigosa, e que pode mascarar informações importantes do objeto pesquisado.

A diferenciação entre paisagem natural e paisagem artificial ou antropizada, é algo extremamente difícil de conceber atualmente, pois, aquela ideia de primeira natureza ou a natureza sem influência do homem é praticamente inexistente. A transformação que o homem causou e ainda causa no ambiente gera conseqüências a

todo o planeta de forma indiscriminada, seja em um local ocupado pelo homem ou não. Segundo a análise de Milton Santos:

A paisagem artificial é a paisagem transformada pelo homem, enquanto grosseiramente podemos dizer que a paisagem natural é aquela ainda não mudada pelo esforço humano. Se no passado havia a paisagem natural, hoje essa modalidade de paisagem praticamente não existe mais. Se um lugar não é fisicamente tocado pela força do homem, ele, todavia, é objeto de preocupações e de intenções econômicas ou políticas. Tudo hoje se situa no campo de interesse da história, sendo, desse modo, social. (SANTOS, 1991, p. 23).

Percebe-se que a paisagem está de alguma forma relacionada aos interesses da sociedade e se elas são preservadas ou não, a partir da motivação que aquela área desperta social e economicamente. Nota-se que essa análise em relação à paisagem não se restringe ao Milton Santos, o conceito de paisagem tem sido trabalho de forma abrangente correlacionando as questões naturais e sociais.

Para Bertrand (2004) o conceito de paisagem foi utilizado de forma equivocada, restringindo a análise do conteúdo da paisagem, utilizando-se de adjetivos para caracterizar o objeto de estudo, como exemplo o autor utiliza “paisagem vegetal”. Segundo Bertrand,

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução. [...] É preciso frisar bem que não se trata somente da paisagem “natural” mas da paisagem total integrando todas as implicações das ações antrópicas. (BERTRAND, 1972, p. 141).

Nesse sentido, o entendimento do conceito de paisagem perpassa da ideia de uma paisagem estática ou que estão condicionadas as ações de forma discriminada, separando o natural do social. Porém, a paisagem é dinâmica e está em constante modificação, sendo influenciada por um conjunto de elementos naturais e sociais que fazem parte dessa paisagem e que também vem sendo influenciados por ela.

O conceito de paisagem a partir de um olhar científico está relacionado aos estudos de Alexander Von Humboldt e às expedições europeias, onde, com chegada a lugares totalmente diferentes daqueles aos quais estavam habituados, há o

questionamento em relação à diferenciação da paisagem, é um “novo mundo” de cores, formas, vidas e costumes desconhecidos (POZZO; VIDAL, 2010).

A paisagem, nesse período de “descobertas” tem um novo olhar a partir das artes, é vista de uma forma romantizada, uma paisagem idealizada, que compõe a alma do indivíduo. Os trabalhos de Humboldt já preconizam uma diferenciação entre a sensibilidade artística e o rigor científico na descrição e estudo da paisagem, onde:

[...] de qualquer modo, com os viajantes o conceito de paisagem ganha tons mais científicos, passando paulatinamente a se traduzir na expressão visível da ordem natural do mundo (*Kosmos*), que ao manifestar-se de diferentes formas para diferentes regiões, dá o ensejo à formulação de estudos comparativos que são a base da Geografia moderna, como demonstra o trabalho pioneiro de Humboldt sobre a “Geografia das Plantas” baseado em observações efetuadas em distintas latitudes e altitudes. Apesar do rigor científico, ainda é notável entre estes viajantes a influencia do romantismo, equivale dizer, de uma paisagem exterior em íntima relação com a vida interior do indivíduo, causadora de determinadas emoções. (POZZO; VIDAL, 2010, p. 114 e 115, grifo dos autores).

Essa visão mais romântica da paisagem é retratada de forma bucólica que traz um sentimento nostálgico. Atualmente, essa idealização da natureza remete a paisagens pouco modificadas pelo homem, é uma natureza que não faz mais parte do cotidiano da maioria das pessoas, despertando um sentimento de paz, descanso, lazer. Contudo, esse tipo de paisagem torna-se cada dia mais escassa, são recantos que, apesar de ainda preservados/conservados, está a mercê de toda a influencia da dinâmica social e econômica ao seu redor.

Buscando fazer uma ligação com o objeto de estudo desse trabalho, a paisagem em sua grande parte, já foi completamente alterada pelas atividades humanas. Esses locais mais romantizados, lugares mais preservados, são poucos existentes atualmente. Os que ainda restam remetem sim, esse sentimento de prazer e felicidade aos que frequentam e, além disso, há o sentimento de preocupação quanto à preservação desses locais, que servem de refúgio e de descanso para animais e homens.

Para Humboldt, havia mais que prazeres, sensações e sentimentos decorrentes da contemplação e percepção da paisagem. Existe um conjunto de elementos naturais que interagem entre si, de forma harmoniosa, mantendo o sistema ao qual a paisagem está inserida em constante evolução. Além disso, essa paisagem e os elementos que a compõe são a base para a manutenção da vida (SANTOS, 2006).

Com o passar do tempo, o conceito de paisagem ganhou mais espaço nas discussões científicas, deixando essa questão idealizada e romântica para ganhar uma nova roupagem mais estruturada, buscando a compreensão da dinâmica da paisagem e a influência que as atividades socioeconômicas exercem sobre a mesma.

Foi com a geografia alemã, final do século XIX e início do século XX que os estudos sobre paisagem se amparam em uma base metodológica, criando um conceito científico para as análises a partir da paisagem. O termo *Landschaft* utilizado pelos geógrafos alemães tinha dois significados: região e paisagem e eram trabalhados de forma mais sistemática, buscando compreender a dinâmica da natureza. Esse termo foi traduzido para o inglês *Landscape* e utilizado pela Geografia norte americana e britânica nos estudos. Para os alemães desse período a análise da paisagem é diferenciada, onde a paisagem natural é totalmente desvinculada da ação humana, e se há uma intervenção, esta torna-se uma paisagem humanizada, segundo Santos (2006).

Os trabalhos na Geografia, nesse sentido de uma análise mais sistematizada, foi fortalecido por Carl Ritter, influenciado por Humboldt, ele utilizou das informações coletadas e descritas por seu contemporâneo para sistematizar sua obra Geografia Comparada. Segundo Alves e Neto (2009) a paisagem não era o foco de Ritter, mas ele elaborou uma estruturação metodológica que permitiu a análise da paisagem de diversas partes do globo para compará-las, possibilitando compreender a dinâmica de diferentes locais. Um exemplo da importância dessa metodologia para a Geografia é descrita por Sauer, onde, “o geógrafo pode descrever a paisagem individual como um tipo ou provavelmente a variante de um tipo, mas ele tem sempre em mente o genérico e procede por comparação” (SAUER, 1925, p.24).

Com Carl Sauer, a partir da Geografia Cultural, o termo paisagem foi trabalhado de uma forma mais integradora, onde, os fatores naturais, sociais e culturais entram na observação e análise da paisagem, buscando compreender o todo que compõe o objeto de análise. Para o autor:

Os objetos que existem juntos na paisagem existem em inter-relação. Nós afirmamos que eles constituem uma realidade como um todo que não é expressa por uma consideração das partes componentes separadamente, que a área tem forma, estrutura e função e daí posição em um sistema e que é sujeita a desenvolvimento, mudança e fim. Sem essa visão de realidade da área de suas relações só existem disciplinas específicas e não a geografia como é geralmente entendida. (SAUER, 1925, p. 22)

Compreende-se assim o papel do geógrafo na análise da paisagem, apesar de trabalhar com dados diferenciados e por vezes, de forma compartimentada, esses dados se relacionam e em um determinado momento cabe ao pesquisador fazer a inter-relação entre esses elementos, interpretá-los e entender a situação na qual a paisagem se encontra identificando as interferências ali existentes.

Sauer ainda afirma que essa análise da paisagem captando suas características e correlacionando com outras, sendo identificadas em um sistema é um trabalho importante, mas é preciso lembrar que as paisagens possuem também suas características individualizadas, por mais que ela faça parte de um todo, de um sistema mais complexo, suas particularidades devem ser levadas em consideração para uma compreensão que esteja o mais próximo possível da realidade analisada. A análise não sistematizada perde seu valor científico, segundo o autor:

A Geografia baseia-se, na realidade, na união dos elementos físicos e culturais da paisagem. O conteúdo da paisagem é encontrado, portanto, nas qualidades físicas da área que são importantes para o homem e nas formas de seu uso da terra, em fatos de base física e fatos da cultura humana. (SAUER, 1925, p. 29).

É importante ressaltar que a paisagem natural de Sauer, não seria motivo de estudo da Geografia, desde que, considerada como um recurso potencial para a utilização do homem. Ele classifica a paisagem como natural e cultural, onde, a paisagem natural é considerada uma paisagem primeira, original, anterior a ocupação humana e que praticamente não existe mais.

No que tange a paisagem cultural o autor trabalha com a inserção do homem na paisagem e sua interação com ela, resultado de inúmeras transformações realizadas no ambiente. Os fatores como a cultura, o tempo histórico associado à ocupação e a utilização do ambiente resultam na paisagem cultural, “a paisagem cultural é modelada a partir de uma paisagem natural por um grupo cultural. A cultura é o agente, a área natural é o meio, a paisagem cultural é o resultado” (Sauer, 1925, p. 59).

Segundo Santos (2006), como resultado da junção da paisagem natural e da paisagem cultural, obtém-se a paisagem genérica e como método de análise para essa paisagem o geógrafo pode utilizar a morfologia da paisagem, que permite compreendê-la considerando que os elementos naturais e culturais podem ser agrupados e sistematizados possibilitando a análise do todo.

A partir de 1970, com a Geografia Crítica, as ideias positivistas e neopositivistas foram renegadas pelos geógrafos dessa linha de pesquisa, o estudo da paisagem da forma proposta anteriormente não era mais utilizado. Os adeptos da Geografia Crítica entendiam o lugar como uma reprodução da estrutura social e econômica posta, analisando de forma mais crítica e estruturalista a paisagem.

Nesse mesmo período Jean Tricart (1977), com seu trabalho *Ecodinâmica*, trouxe para a Geografia uma contribuição muito importante para pesquisas, que é a análise sistêmica do objeto de estudo. Segundo o autor a avaliação sistêmica busca entender o conjunto de fenômenos que contribuem para a formação do sistema. Os fluxos de matéria e energia existentes formam uma estrutura de dependência mútua entre os fenômenos.

Para os estudos da paisagem, esse caráter sistêmico da pesquisa é importante para entender como os fenômenos naturais e antrópicos podem alterar cada um desses sistemas. Mesmo que interligados eles possuem uma dinâmica própria, e para as propostas de uso e ocupação do solo essas particularidades devem ser consideradas, com intuito de melhorar a utilização e conservação daquele ambiente. Segundo Dias e Santos:

A polissemia da noção de paisagem apresenta a possibilidade de leitura da expressão da interação sistemas naturais-sociais através da abordagem sistêmica. Essa proposta desempenha um papel epistemológico, prático e de grande importância na análise da construção da paisagem. (DIAS; SANTOS, 2007, p. 1)

O autor conceitua paisagem como sendo:

A paisagem é, ao contrário, uma produção interna, nascida da sociedade e confere uma existência social àquilo que se encontra em contato com o envoltório externo, ou seja, a interface sociedade natureza. (DIAS; SANTOS, 2007, p. 2).

A paisagem, vista dessa forma, reafirma a ideia de uma conexão, a interação entre sociedade e natureza. É difícil discutir os aspectos naturais na Geografia sem levar em consideração a dinâmica social que existe e que faz parte de um processo histórico que configura a paisagem conforme a necessidade, aos interesses postos, culturais, econômicos, de diferentes períodos.

Milton Santos ao trabalhar o conceito de paisagem na sua obra *Metamorfoses do Espaço habitado* afirma que:

A paisagem não se cria de uma só vez, mas por acréscimos, substituições; a lógica formal pela qual se fez um objeto no passado era a lógica de produção daquele momento. Uma paisagem é escrita sobre a outra, é um conjunto de objetos que têm idades diferentes, é uma herança de muitos diferentes momentos. (SANTOS, 1991, p. 23).

A paisagem é um elemento importante para compreender as diferentes ações tanto naturais quanto antrópicas que ocorrem em um determinado local. Ela é modificada a partir da necessidade humana e de seus interesses, concebendo a cada local uma forma única, resultado de diferentes momentos naturais e antrópicos que fizeram e fazem parte da formação de uma determinada paisagem.

A percepção da paisagem pelos sentidos é o ponto de partida para o entendimento da dinâmica e dos fatores que configuram aquele local. Analisar a paisagem é conhecer um pouco da história, dos interesses socioculturais e econômicos e também da dinâmica natural que está estabelecida. Esses fatores, que estão de certa forma, interligados, são primordiais para entender toda essa dinâmica, já que a paisagem não é estática.

Acompanhar essas mudanças e entender a complexidade que está por detrás da observação de uma paisagem é uma tarefa difícil. Elencar os processos históricos, juntamente com o dinamismo da natureza exige do observador que seja feita uma análise inicialmente compartimentada, mas que o resultado apresente uma realidade integrando as partes que compõe o todo da paisagem analisada, buscando apresentar a essência detrás da aparência.

## **2.2 Bacias Hidrográficas: Planejamento e Gestão**

O planejamento e a gestão de bacias hidrográficas é uma ferramenta muito utilizada atualmente para esse tipo de trabalho. Ela permite conhecer os diversos fatores que integram esse sistema, esteja a bacia inserida no meio urbano ou rural, isso permite elencar de forma mais articulada os fatores existentes na bacia e que contribuem ou

prejudicam sua dinâmica. Devido a esse fato nesse trabalho utilizamos a bacia hidrográfica como recorte para esse estudo.

### **2.2.1 Água: um recurso essencial para a vida no planeta.**

Para iniciarmos essa questão a respeito da água, procuramos ressaltar o conceito básico acerca de bacia hidrográfica, que é o objeto de estudo em questão. Para Pires et al. (2005)

O conceito de Bacia Hidrográfica (BH) tem sido cada vez mais expandido e utilizado como unidade de gestão da paisagem na área do planejamento ambiental. Na perspectiva de um estudo hidrológico, o conceito de BH envolve explicitamente o conjunto de terras drenadas por um corpo d'água principal e seus afluentes e representa a unidade mais apropriada para o estudo qualitativo e quantitativo do recurso água e dos fluxos de sedimentos e nutrientes, Embora tecnicamente o conceito implícito no termo seja preciso, podem existir variações no foco principal, conforme a percepção dos técnicos que o utilizam em seus estudos. (PIRES; SANTOS; DEL PRETTE, 2005, p. 17, grifo do autor)

E ainda,

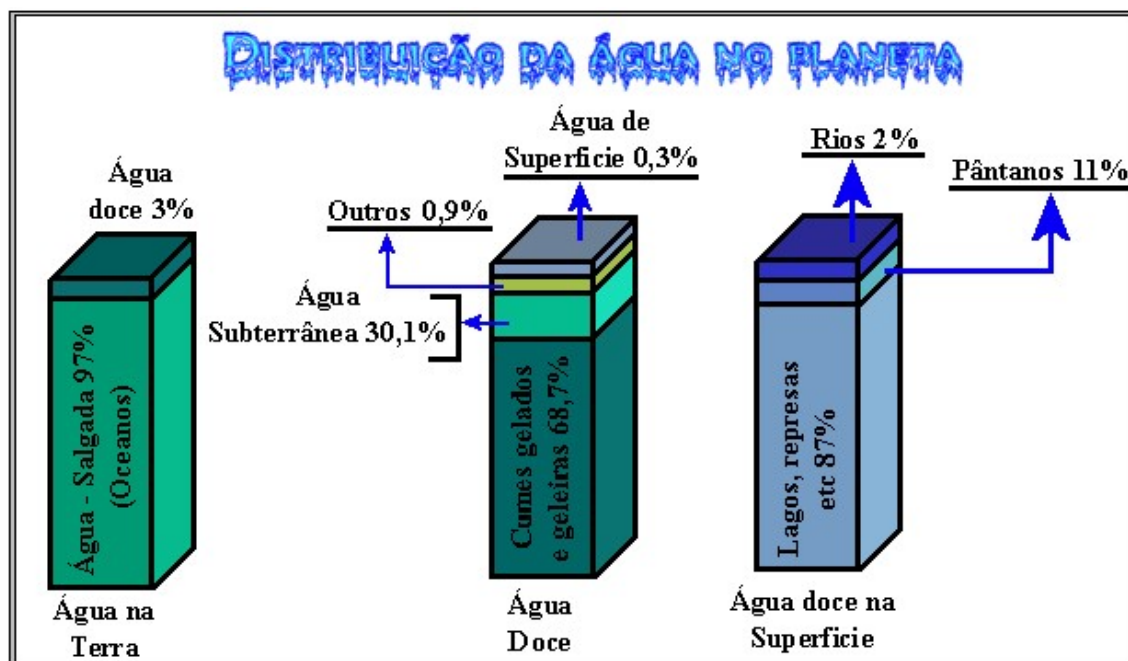
Do ponto de vista do planejador direcionado à conservação dos recursos naturais, o conceito tem sido ampliado, com uma abrangência além dos aspectos hidrológicos, envolvendo o conhecimento da estrutura biofísica da BH, bem como das mudanças nos padrões de uso da terra e suas implicações ambientais. (PIRES; SANTOS; DEL PRETTE, 2005, p. 17, grifo do autor).

A água é indiscutivelmente um dos elementos presentes na natureza mais importantes para a manutenção da vida no planeta Terra, não é possível falar de vida sem falar de água. Porém, gradativamente, a água doce disponível para os seres vivos está se tornando cada vez mais escassa em determinadas regiões, devido às questões climáticas e também a degradação ambiental causada pelos processos de ocupações indevidas, utilização na agropecuária, indústria, entre tantos outros fatores que diminuem a disponibilidade de água doce, tanto em volume quanto em qualidade para a dessedentação e utilização em geral.

Por ser um bem precioso que despertou a admiração dos primeiros astronautas, onde as imagens mostram a beleza do planeta na sua imensidão azul. Azul sim, devido aos oceanos que rodeiam a litosfera e proporcionam essa visão única, até hoje conhecida, na grandeza do universo. A água compõe cerca de  $2/3$  da superfície terrestre e é conhecida também como um solvente universal, pois quase todos os corpos são solúveis na água e os que não são totalmente, ainda sim, possuem certa dissolubilidade. Ela é responsável pela solução, transporte e redistribuição dos minerais na superfície da Terra, sendo também um elemento essencial das células, indispensável para manutenção da vida como conhecemos (MARSILY, 1994).

A água pode ser encontrada na atmosfera, na litosfera e até uma profundidade de 10 km entre a atmosfera e a crosta terrestre, formando o que conhecemos como hidrosfera. A hidrosfera é formada pela água contida nos oceanos, rios, lagos, mares, geleiras, água subterrânea, vapor d'água atmosférica e a água presente nos seres vivos, sendo que a maior parte está concentrada nos oceanos e nas geleiras, conforme está representado pela figura 1. Esse constante intercâmbio entre os reservatórios dá origem ao ciclo hidrológico.

As mais recentes teorias revelam que o surgimento da água está extremamente ligado à formação do sistema solar. A água é encontrada na natureza em três estados: líquido (oceanos, rios, lagos e aquífero subterrâneo), sólido (geleiras) e gasoso (atmosfera). Todos esses elementos se integram formando o ciclo hidrológico, responsável pela manutenção da vida.



Fonte de Água	Volume de Água Km <sup>3</sup>	Percentual de Água doce	Percentual do total de água
Oceanos	1.338.000.000	–	96,5
Cumes nevados, glaciares e neves permanentes.	24.064.000	68,7	1,74
Água no solo	23.400.000	–	1,7
Água no solo – doce	10.530.000	30,1	0,76
Água no solo – salgada	12.870.000	–	0,94
Umidade do solo	16.500	0,05	0,001
Gelo no solo	300.000	0,86	0,022
Lagos	176.400	–	0,013
Lagos de água doce	91.000	0,26	0,007
Lagos de água salgada	85.400	–	0,006
Atmosfera	12.900	0,04	0,001
Água em Pântanos	11.470	0,03	0,0008
Rios	2.120	0,006	0,0002
Água Biológica	1.120	0,003	0,0001
TOTAL	1.386.000.000	–	100

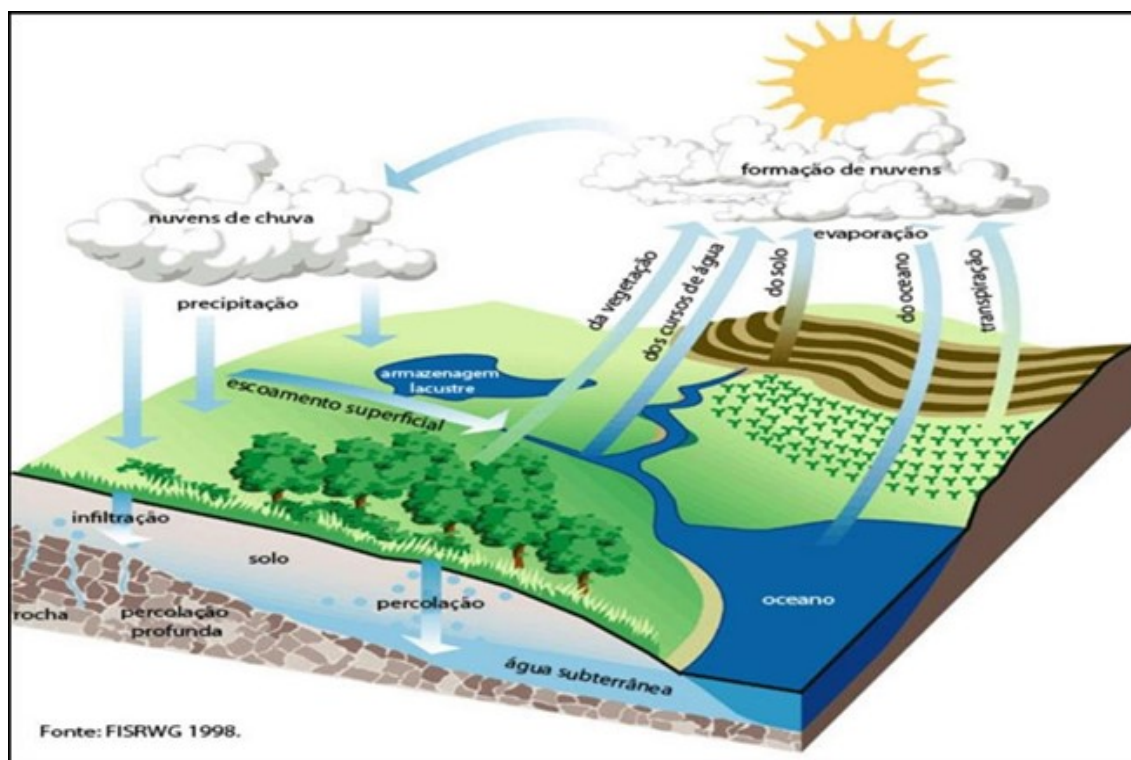
**Figura 1:** Distribuição da Água no Planeta.  
**Fonte:** SANASA (apud SOUZA, 2013).

Devido às altas temperaturas e a pressão atmosférica a água formava-se apenas na forma de vapor, a partir do resfriamento do planeta, foi possível a condensação do vapor de água e a formação de nuvens, a densidade dos gases era muito alta, fazendo com que a água mudasse para o estado líquido, formando assim, as primeiras chuvas, dando origem aos oceanos primitivos. A água doce teria surgido há 3,7 bilhões de anos e a vida na Terra teve sua origem há cerca de 3,5 bilhões de anos. A

tese mais defendida é a de que praticamente toda água disponível atualmente no planeta teria surgido em um determinado momento e o volume de água desde então teria sofrido pequenas variações no processo de reciclagem da água.

Segundo Marsily (1994) a quantidade de água disponível na Terra tem se mantido com certa estabilidade durante esses bilhões de anos, o processo do ciclo da água permite que ela se renove constantemente. A referência quanto ao cálculo total de água na Terra vem da escola soviética que se dedica a apurar esses números, levando em consideração o tempo médio que uma molécula de água permanece em um dado meio, antes de recomençar o ciclo da água.

O ciclo hidrológico funciona como uma fonte de renovação da água e ocorre a partir da energia térmica solar que faz com que a água se evapore dos oceanos e das reservas de água dos continentes. Ela fica na atmosfera por aproximadamente oito dias e depois ocorre a precipitação em forma de chuva, neve ou granizo. A figura 2 representa o ciclo hidrológico e suas diversas etapas.



**Figura 2:** Representação do Ciclo Hidrológico.

**Fonte:** Federal Interagency Stream Restoration Working Group – FISRWG (1998)

Dentro do ciclo hidrológico existem diferentes contribuições no sistema de evapotranspiração que mantêm esse ciclo em atividade. Segundo Marsily (1994)

A evapotranspiração reenvia para a atmosfera uma parte da água, durante e depois da chuva; associa-se a esta evaporação direta a transpiração dos vegetais, que reenvia também para a atmosfera a água que se infiltrou no solo durante a chuva. A soma destes dois fatores, chamadas de evapotranspiração, é de longe o fluxo mais importante e representa em média 65 por cento das precipitações. (MARSILY, 1994, p. 21).

A partir da citação acima podemos então verificar a importância de se relacionar a melhor utilização dos recursos hídricos com a necessidade de se preservar a vegetação. Sabe-se da necessidade de se preservar a vegetação nativa ao longo dos cursos d'água e de suas nascentes para manter a qualidade e a quantidade de água disponível. Além disso, a vegetação contribui de forma considerável no reenvio à atmosfera do vapor de água que alimenta o ciclo hidrológico, atividade realizada a partir da transpiração dos vegetais. Continuando a questão da contribuição da evapotranspiração para o ciclo hidrológico, Marsily (1994) afirma que:

Por um lado, a infiltração no solo serve para constituir o stock superficial que alimenta a evaporação e a transpiração, e, por outro lado, na estação invernal provoca uma infiltração profunda que virá alimentar as águas subterrâneas que contêm as rochas. Esta infiltração profunda representa, em média, 11 por cento das precipitações. (MARSILY, 1994, p. 22, grifo do autor).

Ainda segundo o autor,

Os fluxos de água superficiais ocorrem desde que a infiltração da chuva no solo não consiga absorver toda a água que cai. Estes fluxos variam muito com a natureza do solo, com o seu estado de umidade ligado às chuvas anteriores, e, sobretudo com a intensidade da chuva. A água que corre escoar-se a princípio numa camada pouco espessa (ou lâminas) sobre o solo, acumula-se de seguida em regos, regatos, ribeiras, para acabar finalmente por alimentar o débito de enchente dos rios e regressar ao mar. Este terceiro fluxo representa, em média, 24 % das precipitações. (MARSILY, 1994, p. 22).

Pode-se verificar que dentre as contribuições a mais representativa é a evaporação de parte da água que caiu durante a chuva e a transpiração dos vegetais. Entretanto, todos os fluxos são importantes para que o ciclo hidrológico mantenha uma

regularidade, e nesse caso pode-se pensar em como está a relação recurso hídrico, ciclo hidrológico e natureza. No ambiente essa relação, sem a interferência do homem, possui um equilíbrio natural. Haja vista que, devido às inúmeras interferências e alterações que têm sido realizadas no ambiente esse equilíbrio foi alterado. É necessário obter, por meio de estudos e pesquisas, a maior quantidade de dados possíveis para compreender a dinâmica do sistema, no caso a bacia hidrográfica, possibilitando melhorar utilização dos recursos naturais existentes, minimizando impactos e alterações no ambiente.

O entendimento do ciclo hidrológico permite avaliar a questão da escassez e do excesso de chuva nas diversas regiões do planeta, esse dado permite que haja um planejamento com relação ao armazenamento e ao abastecimento da população e das diversas atividades industriais, agropecuárias e de geração de energia que dependem diretamente da disponibilidade de água. Rebouças (2006) alerta que nas últimas três décadas, diversos autores utilizando metodologias diferentes avaliaram os volumes de água que compõem o ciclo hidrológico e o resultado mostrou divergências no que se refere aos números, devido a diversos fatores como a escassez de dados, má distribuição de estações para coleta de dados.

Existem alguns valores globais no que se refere à precipitação e evaporação da água nos continentes, o que permite verificar qual a diferença entre esse fluxo, se existe algum déficit ou se realmente por enquanto a disponibilidade de água no planeta permanece constante.

Em nossos estudos detectamos que as condições nas quais os reservatórios de água doce se encontram têm sido tema de muitas discussões e grandes preocupações, pois, o intenso processo de industrialização, a produção agrícola e a urbanização estão degradando os recursos hídricos, diminuindo a disponibilidade de água potável para consumo, incluindo em regiões onde a disponibilidade de água é considerada satisfatória.

Para trabalhar um sistema de gerenciamento da bacia hidrográfica eficaz é preciso conhecer as potencialidades e os problemas existentes. Realizar análises locais permite diagnosticar e propor soluções para os problemas que estiverem ocorrendo, facilitando a gestão do recurso hídrico, a utilização e manejo adequados do solo. O diagnóstico e planejamento deve se iniciar da nascente para a foz, buscando assim elaborar um planejamento que seja eficiente e eficaz para aquela bacia.

A necessidade de gerenciamento dos recursos hídricos, automaticamente, a gestão das bacias hidrográficas, exigiu e exige todo um aparato técnico e tecnológico, estudos e ações específicas dos recursos hídricos nacionais. Em 2000 foi criada a Agência Nacional de Águas – ANA, que tem como objetivo regular o uso dos corpos hídricos de domínio da União, coordenar a implantação da Política Nacional de Recursos Hídricos que tem como finalidade regulamentar e melhorar a múltiplos usos dos recursos hídricos no Brasil. Está sob a responsabilidade da ANA o Sistema Nacional de Informações em Recursos Hídricos, onde opera a rede de monitoramento hidrológico e de qualidade de água no país. A questão da disponibilidade de informações é tão importante que os autores informam,

O planejamento e gestão dos recursos hídricos dependem de informações confiáveis tanto no que diz respeito à demanda como a oferta de água. Essa última só poderá ser adequadamente estimada se existirem redes de monitoramento que gerem dados sobre variáveis que indiquem a quantidade disponível e a respectiva qualidade das águas. Interessa também conhecer a variabilidade espacial e temporal das águas atmosféricas, superficiais e subterrâneas. (BRAGA; PORTO; TUCCI, 2006, p. 146).

Dessa forma, é possível perceber a importância de um banco de dados com informações acerca da disponibilidade e qualidade dos recursos hídricos, com essas informações é possível realizar o gerenciamento hídrico de forma mais eficiente e eficaz, diminuindo as incertezas e garantindo a sustentabilidade dos sistemas. A possibilidade de planejar utilizando dados confiáveis permite diminuir custos ao se implantar projetos, pois, com uma base de informações seguras é mais fácil identificar as variáveis do sistema e avaliar os impactos positivos e negativos.

Para os autores (BRAGA; PORTO; TUCCI, 2006) as informações básicas para o gerenciamento dos recursos hídricos envolvem três fatores:

Características físicas dos sistemas hídricos: relevo, hidrografia, geologia, solo, cobertura vegetal, ações antrópicas, obras hidráulicas, entre outros. Comportamento hidroclimatológico: séries históricas e em tempo real de variáveis climáticas, pluviometria, fluviometria, sedimentometria e qualidade da água. Dados socioeconômicos como: dados censitários sobre população, produção industrial, produção agrícola e ocupação rural e, principalmente, dados referente ao uso e impacto dos recursos hídricos. (BRAGA; PORTO; TUCCI, 2006, p. 146, grifo dos autores).

Pode-se levar em consideração, segundo as informações dos autores, que ao se planejar a gestão do recurso hídrico, na verdade, há de se levar em consideração todo o sistema no qual aquele recurso está inserido, a bacia hidrográfica. A água é um dos fatores que refletem como está o grau de degradação da bacia, ela reflete diretamente quanto ao seu uso e ocupação. A respeito disso Braga; Porto; Tucci (2006) afirmam que:

O monitoramento da qualidade de água exige cuidados especiais, pois se espera que os dados representem adequadamente a situação da bacia. [...] As variáveis envolvidas são muitas e a resposta da bacia hidrográfica sob o aspecto da qualidade da água aos diversos processos que ocorrem na sua superfície possuem um grau de aleatoriedade bastante expressivo. (BRAGA; PORTO; TUCCI, 2006, p. 151).

Esse é um trabalho que no Brasil está sendo estruturado, e se tornando cada vez mais organizado quando se instauram os Comitês de Bacias Hidrográficas, permitindo a discussão, a participação e a gestão não apenas dos recursos hídricos, mas de toda a bacia. Essa atividade deve envolver os usuários diretos da bacia, identificando os problemas e buscando potencializar as soluções que permitirão garantir a qualidade e até mesmo a quantidade de água disponível para consumo e utilização.

Mas a real valorização da água como um bem insubstituível da humanidade ainda não ocorre. Muito se discute acerca das próximas disputas mundiais e o fator que mais ganha será a disputa pela água, como disse Leff – o “ouro azul”, segundo o autor:

Depois do ouro negro e do ouro verde, hoje a água surge na superfície do mercado como o ouro azul. Para isso foi necessário produzir sua escassez, para inseri-la na lógica da economia. A exuberância e a gratuidade da água levaram ao desperdício e ao uso irracional do recurso. Hoje, a poluição e a falta de água aparecem, juntamente com o aquecimento da atmosfera, a perda da biodiversidade e a desertificação das terras, como um fator crítico da sustentabilidade do planeta. (LEFF, 2010, p. 109).

A água é um bem essencial na manutenção da vida no planeta e sua valorização econômica que vem ocorrendo em decorrência dessa escassez prejudica a população, pois, um bem que segundo a legislação brasileira é direito de todos terem o acesso, passa ter um custo alto para o consumo e nem sempre a água chega a todos os locais.

A necessidade do uso racional da água é algo posto, é preciso planejar, organizar ações que atendam ao propósito de recuperar os mananciais, buscando garantir que as pessoas tenham acesso a ela. E o gerenciamento desse recurso a partir da gestão das bacias hidrográficas permite que esse trabalho possa ser direcionado de forma mais efetiva e com resultados mais eficientes.

Um fato muito importante a ser considerado no que tange a questão da utilização da água no alto curso do rio Jordão é a grande quantidade de pivôs que foram instalados entre 1994 e 2013. A distribuição dos pivôs se concentra em duas áreas específicas na região norte e sul. Muito se discute sobre a eficiência desse tipo de irrigação, segundo Nicolas Arnaud Fabre – assessor técnico de desenvolvimento rural da Associação dos Prefeitos do Estado do Ceará (2013 apud JUNIOR):

Hoje o pivô central é o quase pior sistema do ponto de vista da eficiência. Digo quase porque o pior de todos é o manejo que se dá pela inundação, quando se libera água para alagar completamente um campo. Ai você tem um desperdício ainda maior [...] cada pivô central gera uma perda de 50% de água desde a saída pela válvula até cair no solo. Uma das maiores perdas se dá por evaporação. Ao final das contas, e do trajeto, o principal destino da água deve ser a raiz do vegetal. (FABRE, 2013 apud JUNIOR, 2013).

Os trabalhos dos Comitês de Bacias são muito importantes para a gestão das águas no Brasil, segundo o Comitê de Bacias Hidrográficas:

Os Comitês de Bacias Hidrográficas são organismos colegiados que fazem parte do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e existem no Brasil desde 1988. A composição diversificada e democrática dos Comitês contribui para que todos os setores da sociedade com interesse sobre a água na bacia tenham representação e poder de decisão sobre sua gestão [...]. Suas principais competências são: aprovar o Plano de Recursos Hídricos da Bacia; arbitrar conflitos pelo uso da água, em primeira instância administrativa; estabelecer mecanismos e sugerir os valores de cobrança pelo uso da água, entre outros. (COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS)

Os Comitês de Bacias gerenciam o uso da água de forma racional, aplicam a legislação vigente e desenvolvem projetos que auxiliam na preservação e conscientização dos que utilizam os recursos naturais da bacia. Na sua composição do

colegiado participam pessoas que são usuários recurso hídrico, das organizações da sociedade civil e do poder público. Esse colegiado tem como objetivo aprovar os Planos de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica, mediar quanto os conflitos decorrentes pelo uso da água, aplicar as cobranças pelo uso da água, desenvolver projetos que envolvem a comunidade quanto ao uso racional e a conservação dos recursos naturais. (COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS).

### **2.3 A importância da Avaliação Ambiental.**

No final da década de 1960, houve uma releitura acerca dos conceitos de desenvolvimento, e uma nova estrutura quanto aos modelos de desenvolvimento surgiu, esses se desprendiam do aspecto puramente econômico e levava em consideração as questões ligadas à qualidade de vida. Nas décadas de 1970 e 1980 a discussão sobre a conservação e preservação dos recursos naturais e o papel do homem nesses estudos levaram à reformulação dos conceitos de planejamento, influenciados pelos estudos de impacto, considerando a questão ambiental essencial para qualquer tipo de planejamento. Nesse contexto o planejamento ambiental surgia como um caminho para o desenvolvimento social, cultural e econômico, sendo apresentado como um instrumento que preservava o meio ambiente e melhorava a qualidade de vida da sociedade (SANTOS, 2007).

Para realizar o planejamento primeiramente é preciso diagnosticar, problematizar a realidade, construindo um objeto de investigação que leve em consideração os processos ecológicos (biofísicos e químicos) e sociais, Coelho (2004). Analisar os impactos ambientais é um processo complexo, onde não se deve considerar apenas a questão natural, mas também toda a estrutura político-social no qual o problema está inserido. O processo de identificação dos impactos ambientais permite ao planejador direcionar suas ações, pois, antes de qualquer coisa é preciso saber qual o fator ou fatores que causam determinado impacto. Todavia, as análises de impacto ambiental apresentam falta de profundidade teórica, reduzindo todo um contexto socioambiental a uma explicação empírica, sem compreender na totalidade todos os processos que interferem e/ou causam esse impacto ambiental.

A contextualização do problema é de suma importância para o processo de planejamento, os estudos devem ir além da identificação dos efeitos imediatos e locais e considerar o sistema de forma mais ampla, integrado a outros sistemas, e avaliando o histórico do ambiente para planejar o futuro. Os estudos de impacto e planejamento ambiental devem compreender as relações sociais existentes, relacionando as dimensões físicas, político-sociais, socioculturais e espaciais.

O planejamento ambiental tem como finalidade diagnosticar e propor ações que garantam a capacidade de suporte do ambiente, buscando uma melhoria da qualidade de vida dentro de parâmetros ecológicos que garantam a qualidade de sua conservação e a qualidade de vida na sociedade, Peres e Mendiondo, (2004). Os planejamentos ambientais são estruturados por etapas distintas que envolvem o planejamento urbano, sistemas de avaliação de recursos hídricos e avaliações de impactos ambientais.

Entretanto, segundo Santos (2007) não se pode dizer que o desenvolvimento sustentável surge como um novo paradigma, pois, mudou-se apenas o discurso sobre os problemas que surgem com a manutenção de um modelo de crescimento econômico que estimula o consumo e o aumento contínuo da produção, demandam cada vez mais por matérias-primas, novas áreas para produção e instalação de todo o aparato necessário para a manutenção do sistema. Segundo a autora:

[...] o desenvolvimento sustentável não responderia à crise das teorias de desenvolvimento da década de 1970. Sem efeito, essa vertente apenas se apropria de alguns antigos anseios como endogenia do processo de desenvolvimento, abertura à participação como mecanismo de envolvimento e distribuição do poder, ou prioridade no atendimento das necessidades básicas, para difundir uma cultura ambiental que preservaria as tradicionais relações de poder, tanto entre nações como internamente, entre seus grupos sociais. [...] mudar-se ia o discurso ou o regime, para não se perder o poder. (SANTOS, 2007, p. 20).

Os planejamentos ambientais atuais são fracos no que se referem aos modelos ecológicos e discutem a dimensão política de forma simplista, sem levar em consideração a participação da população. Santos, define de forma clara e objetiva a finalidade do planejamento é ser:

Um importante papel destinado ao planejamento é, ainda, o de orientar os instrumentos metodológicos, administrativos, legislativos e de

gestão para o desenvolvimento de determinadas atividades num determinado espaço e tempo, incentivando a participação institucional e dos cidadãos, induzindo a relações mais estreitas entre sociedade e autoridades locais e regionais. (SANTOS, 2007, p. 24).

O planejamento ambiental está voltado para a tomada de decisões, que deve estar embasada num diagnóstico que seja capaz de propor o melhor uso para os recursos do meio planejado. O trabalho de planejamento não envolve apenas o trabalho de correção, mas também o de preservação das áreas ambientais, identificando áreas potencialmente instáveis e tomando as medidas cabíveis para que possam ou não ser utilizadas. Contudo, ao se tomar essas decisões deve ser levada em consideração a opinião e as necessidades daqueles que sofrem ou deverão sofrer as ações das alternativas propostas.

Para realizar o planejamento ambiental o pesquisador/planejador deve delimitar a sua área de estudo, ou fazer o recorte da sua pesquisa. Esse procedimento permite que ele tenha uma visão sistêmica do objeto de estudo, permitindo-o avaliar o maior número possível de fatores que interferem na área, para que o planejamento possa, realmente, cumprir com a finalidade proposta de forma eficiente e eficaz. Nesse sentido a bacia hidrográfica tem um bom recorte para os estudos, pois nela estão presentes as relações homem-natureza-homem, permitindo assim, uma melhor compreensão dessas relações.

Segundo Botelho (1999), bacia hidrográfica ou bacia de drenagem é uma área da superfície, drenada por um rio principal e seus tributários, limitada pelos seus divisores de água. Ainda segundo a autora, pode-se entender a bacia hidrográfica como uma unidade natural de análise, sendo possível identificar e interpretar as inter-relações existentes entre os diversos elementos da paisagem e os processos atuantes na sua dinâmica, representando assim, uma unidade ideal de planejamento e uso das terras.

Enquanto unidades naturais, as bacias hidrográficas apresentam diferentes paisagens resultantes da especulação imobiliária, do turismo, do crescimento desordenado no ambiente urbano; entre outros, tem provocado impactos socioambientais consideráveis ao ambiente transformando as paisagens naturais, ocasionando perdas ambientais e causando desequilíbrios ecológicos, o que implica na diminuição da qualidade do meio ambiente, conseqüentemente na qualidade de vida da população.

Para Schiavetti e Camargo (2005) a utilização das bacias hidrográficas como unidade de gerenciamento apresenta vantagens por possibilitar uma abordagem mais dinâmica, levando-se em consideração os fatores econômicos e sociais e a conservação da natureza, além de facilitar as propostas de gerenciamento e de aplicação dos recursos por parte dos órgãos responsáveis. Segundo os autores:

A adoção do conceito de BH para a conservação de recursos naturais está relacionada à possibilidade de desenvolvimento e sua produtividade biológica, determinando as melhores formas de aproveitamento dos mesmos, com o mínimo impacto ambiental. Na prática, a utilização do conceito de BH consiste na determinação de um espaço físico funcional, sobre o qual devem ser desenvolvidos mecanismos de gerenciamento ambiental na perspectiva do desenvolvimento ambiental sustentável (utilização – conservação de recursos naturais). (SCHIAVETTI; CAMARGO, 2005, p. 21).

A prática do planejamento nas unidades naturais das bacias hidrográficas, utilizando o princípio da gestão comunitária e participativa, permite reconhecer e valorizar o conhecimento empírico e as características históricas sociais existentes no local. Essa nova visão do espaço possibilita criar uma gestão da bacia hidrográfica que minimize os impactos ambientais causados pelas intervenções humanas, sendo possível gerir a bacia como um todo, mas sem descartar as particularidades que compreende toda a área.

Dentro da análise das bacias hidrográficas, pode ser trabalhado o conceito de sistema, segundo Almeida e Tertuliano (2004, p. 115), sistema é “um conjunto de unidades com relação entre si”. Esse conjunto possui sua organização de forma a manter as inter-relações entre as unidades, esse sistema encontra-se em relativo equilíbrio entre as unidades que se relacionam, condicionando o equilíbrio de uma unidade ao equilíbrio das outras.

Para os autores o conceito de sistema é funcional e permite aplicabilidade em comunidades de plantas ou a grupos humanos complexos. O ambiente é um sistema mais complexo, composto de todas as partes do mundo externo, existindo e integrando-se com ele. Sendo assim:

O ambiente representa um “sistema de ordem mais elevada, no qual o sistema que está sendo examinado é uma parte, e modificações nos elementos do primeiro acarretarão mudanças diretas nos valores dos

elementos contidos no sistema sob exame”. (ALMEIDA; TERTULIANO, 2004, p. 116, grifo do autor).

O ambiente é mais complexo devido às inúmeras relações que nele existem, sejam elas apenas naturais ou entre o homem e a natureza. A necessidade de transformação do ambiente para atender as demandas socioeconômicas gera transformações inigualáveis nos sistemas naturais, alterando sua dinâmica e tendo consequências a eliminação de espécies nativas da fauna e da flora, a degradação do solo, alterações no clima (de forma micro e macro), contaminação dos recursos hídricos, entre outros.

Cassetti, (1991) analisa em seu trabalho *Ambiente e Apropriação do Relevo* essas transformações que o homem causa na natureza e suas consequências para os sistemas, segundo o autor:

Se por um lado a análise dos sistemas naturais é comandada por leis da própria natureza, sua apropriação pelo homem (produção da natureza) responde por intervenções que muitas vezes afetam de maneira significativa a atividade do sistema [...]. Portanto, as propriedades geológicas convertem-se em propriedades sócio-reprodutoras (como suporte ou recurso), momento em que surgem as consequências ambientais. Deve-se acrescentar que a escala de abrangência de tais problemas aumenta numa relação direta ao processo e modo de produção. (CASSETI, 1991, p. 32-33).

Conhecer as potencialidades e os problemas do sistema contribui para melhorar a utilização do mesmo buscando minimizar os danos que as atividades e a ocupação do homem exercem sobre o ambiente. Tricart, (1977) em seu trabalho intitulado *Ecodinâmica*, também argumenta que a natureza modifica o homem da mesma forma que o homem modifica a natureza. Segundo ele, não há mais a natureza primeira, aquela intocada pelo homem, ou mesmo, que não receba alguma interferência por ele causada, todos os ecossistemas já foram de alguma forma influenciados, a diferença entre eles é o grau de influência que foi exercido.

Ainda segundo Tricart (1977) o conceito de ecossistema foi proposto por Tansley em 1934, entretanto, anteriormente a ele, alguns autores já haviam pensado em alguns aspectos do que seria a formação do conceito de ecossistema, segundo ele “o ecossistema é um conjunto de seres vivos, mutuamente dependente uns dos outros e do meio ambiente no qual eles vivem” (TRICART, 1977, P. 17). Esse conceito demonstra

que os conjuntos de seres bióticos e abióticos de um sistema vivem em equilíbrio, que um depende do outro e as modificações nesses sistemas podem ser desastrosas.

Porém no ponto de vista de Almeida e Tertuliano (2004), o sistema é caracterizado por sua “organização, composição, e fluxo de energia e matéria podendo ser medido através de variáveis” (ALMEIDA; TERTULIANO, 2004, p. 116). Quando em um sistema as variáveis se mantêm constantes, em virtude da adaptação já existente e das relações entre as variáveis, o sistema se encontrará em estado estacionário ou constante. Entretanto, quando há uma alteração nos valores das variáveis o sistema sairá do estado de relativo equilíbrio, mudando para outro estado. Tricart (1977) também compartilha dessa ideia onde os sistemas é um conjunto de fenômenos que se processam mediante fluxos de matéria e energia gerando relações de dependência mútua entre os fenômenos.

O funcionamento dos sistemas ambientais está relacionado às flutuações de “matéria e energia”, Almeida e Tertuliano (2004). Quando as condições externas permanecem constantes, o equilíbrio dinâmico reflete uma situação de máxima entropia, que é a relação equilibrada entre a entrada (INPUT) e saída (OUTPUT) de matéria e energia, equacionadas e reajustadas pelo próprio sistema. Todavia, pode ser que haja flutuações entre esses fluxos e dependendo do valor da variável, o próprio sistema absorve essas flutuações. Quando a variação é maior que a capacidade de absorção do sistema, este tende a se reajustar, podendo voltar ao estado anterior ou criando um novo sistema. Segundo os autores:

O desarranjo introduzido no estado estabilizado do sistema provoca o início de uma transformação que passa por diversas fases. O tempo de reação corresponde ao período e o começo da alteração do sistema. A fase de transição entre o estado de equilíbrio e do novo equilíbrio a ser atingido corresponde ao tempo de readaptação do sistema. Os diversos estados transitórios seguidos pelo sistema na passagem entre os dois estados de equilíbrio constituem a trajetória de readaptação (ALMEIDA e TERTULIANO, 2004, p. 119-120).

A dinâmica dos sistemas naturais é alterada pelas ações humanas, mas está vinculada principalmente aos fluxos de matéria e energia, a energia solar que é recebida pela atmosfera e a energia que vem do interior da Terra pela litosfera. A ocorrência desse processo de troca de energia e matéria juntamente com a água em seus três estados físicos, permite que os sistemas naturais mantenham sua dinâmica e viabilize,

dessa forma, a existência e manutenção da vida na Terra, Ross (2006). Devido à necessidade de manter esse equilíbrio no meio ambiente, os estudos de impacto e o planejamento ambiental se fazem tão necessários e importantes atualmente.

A dinâmica do ambiente é tão importante para a conservação dos recursos quanto à dinâmica do conjunto de seres vivos que nela existem. A morfodinâmica depende do clima, da topografia, do material rochoso; fatores que devem ser levados em consideração ao se realizar uma análise quanto à degradação de uma determinada área, para que o estudo seja completo e sua proposta, quanto à solução de possíveis problemas, seja viável e eficiente.

Ao analisar o sistema é necessário compreender todos os fatores que o envolve, como os geomorfológicos, climáticos, hidrológicos, sendo necessário analisar o potencial ecológico do sistema. Para Casseti:

Como se vê, toda a modificação do sistema processa uma alteração do estado inicial (biostasia), o que pode ser interrompido ou eliminado(a), proporcionando a recuperação do próprio sistema (retorno à biostasia). Caso contrário, a continuidade do esforço pode implicar a ultrapassagem do limiar de recuperação, o que responderá por uma nova situação do equilíbrio dinâmico, com características totalmente diferentes do estado inicial (resistasia). Observa-se que enquanto a emissão de esforços e conseqüente alteração do estado do sistema (de biostasia para resistasia) acontece em curto espaço de tempo, o processo de recuperação é bastante demorado até atingir a restauração. (CASSETI, 1991, p. 49).

Sendo assim, com relação ao meio físico e biótico do sistema, entende-se que a natureza se encontra num equilíbrio dinâmico, onde as forças motrizes são as energias solar e terrestre que transformam a energia em matéria e matéria em energia, conseqüentemente em trabalho, onde é à base das atividades humanas. Essas atividades e as alterações causadas por elas no ambiente, não criam natureza, isto é, não modifica as leis naturais que regem a dinâmica do sistema, no que se referem ao meio físico e biótico, essas atividades interferem no fluxo de matéria e energia, fazendo com que a natureza encontre novo equilíbrio do seu sistema. Segundo Jean Tricart (1977):

A partir da modificação da cobertura vegetal, modificamos o valor econômico da água, modificamos a pedogênese etc. Modifica-se a cobertura vegetal de uma bacia com finalidade puramente agrícola, e nesse momento modifica-se o regime dos rios e uma cidade carece de água [...]. (TRICART, 1977, p. 33).

Devido a essa constante relação entre os elementos do sistema, o estudo e a compreensão dessa dinâmica se faz necessária. O entendimento do binômio homem-natureza de forma interligada permite obter uma série de informações que servem de subsídio para o desenvolvimento de um planejamento ambiental que permita conservar os elementos que compõem o sistema, de forma a não causar grandes prejuízos ao meio ambiente e a sua dinâmica natural e, ao mesmo tempo, ser capaz de promover o desenvolvimento econômico e social.

Avaliar os impactos ambientais de um sistema é uma tarefa complexa. Para Enrique Leff (2006), a dificuldade de se avaliar os impactos ecológicos e sócio-econômicos dos processos de degradação ambiental num determinado tempo, limitou os esforços para desenvolver formas alternativas e uso da terra e aproveitamento dos recursos naturais, capazes de reverter os processos de degradação ambiental provocados pelo capital. Para o autor, todo projeto de gestão científica de um ecossistema deve se iniciar pela caracterização da estrutura funcional, pela inter-relação dos elementos, ciclos e variáveis que fazem parte do meio, com intuito de preservar as relações fundamentais para a estabilidade, produtividade e aproveitamento dos recursos naturais, estabelecendo formas apropriadas de uso dos mesmos.

# CAPÍTULO 3



**“A natureza pode suprir todas as necessidades do homem, menos a sua ganância.”**

**Mahatma Gandhi (1869-1948).**

### 3 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE PESQUISA

A área escolhida para a realização da pesquisa é o alto curso da Bacia Hidrográfica do rio Jordão, localizado no município de Araguari (MG), suas nascentes estão localizadas na região do Bom Jardim e Piçarrão e, deságua no rio Paranaíba, divisa dos estados de Minas Gerais e Goiás.

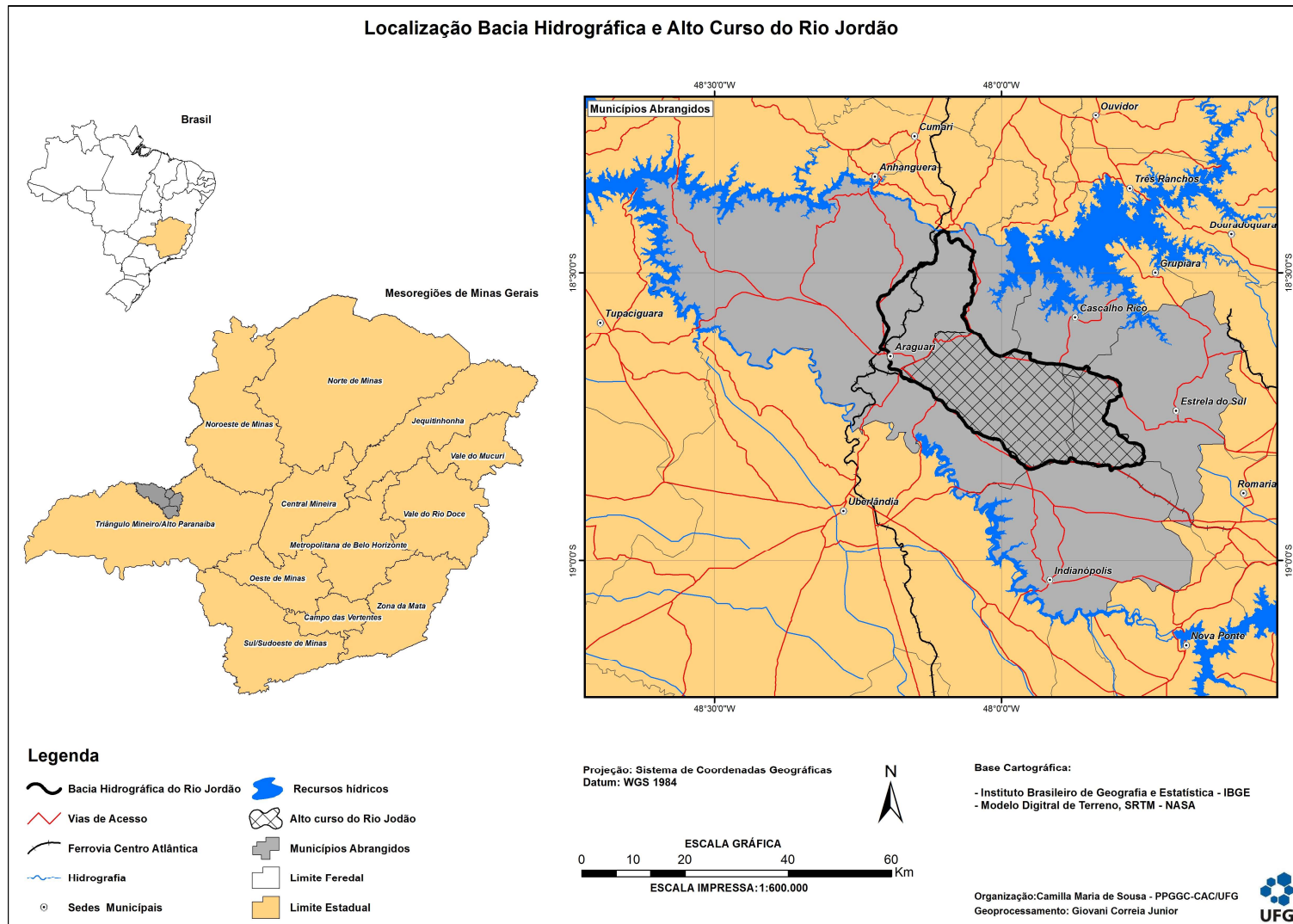
O município de Araguari é considerado a 25ª cidade mais populosa do estado de Minas Gerais e a 4ª com maior população no Triângulo Mineiro, segundo IBGE (2016). A cidade possui cerca de 116.871 habitantes segundo dados do IBGE (2016), a área total do município é de 2.730 Km<sup>2</sup>, sendo que 2.675 Km<sup>2</sup> de área rural e 55 Km<sup>2</sup> área urbana. Os distritos da cidade são Amanhece, Piracaíba, Florestina, Santo Antônio e Contenda.

A cidade possui uma base sólida na agropecuária, seus principais produtos são o café e o tomate. Possui um PIB per capita de mais de R\$ 31.797,00 ocupando a posição de 66º no ranking dos maiores PIBs do estado e 4º na microregião do Triângulo Mineiro (IBGE, 2017).

A cidade possui mais de 117 mil habitantes segundo dados do IBGE (2017), a área total do município é de 2.730 Km<sup>2</sup>, sendo que 2.675 Km<sup>2</sup> de área rural e 55 Km<sup>2</sup> área urbana. Os distritos da cidade são Amanhece, Piracaíba, Florestina, Santo Antônio e Contenda. A cidade está no eixo de ligação das maiores e mais importantes rodovias do país interligando o Centro-Oeste ao Sudeste pela BR 050, MG 208 que liga à capital do estado, MG 413 e MG 229.

A delimitação do alto curso do rio Jordão coincide com o traçado das rodovias BR 050, LMG 748 e MG 223, suas coordenadas geográficas são 18° 39' 35" e 18° 49' 56" de latitude Sul, 47° 47' 15" e 48° 01' 01" longitude Oeste. O alto curso do rio Jordão possui um perímetro de 120,703 Km<sup>2</sup> e a área total é de 64, 847 ha. Seus principais afluentes são o ribeirão Bom Jardim e o ribeirão Piçarrão.

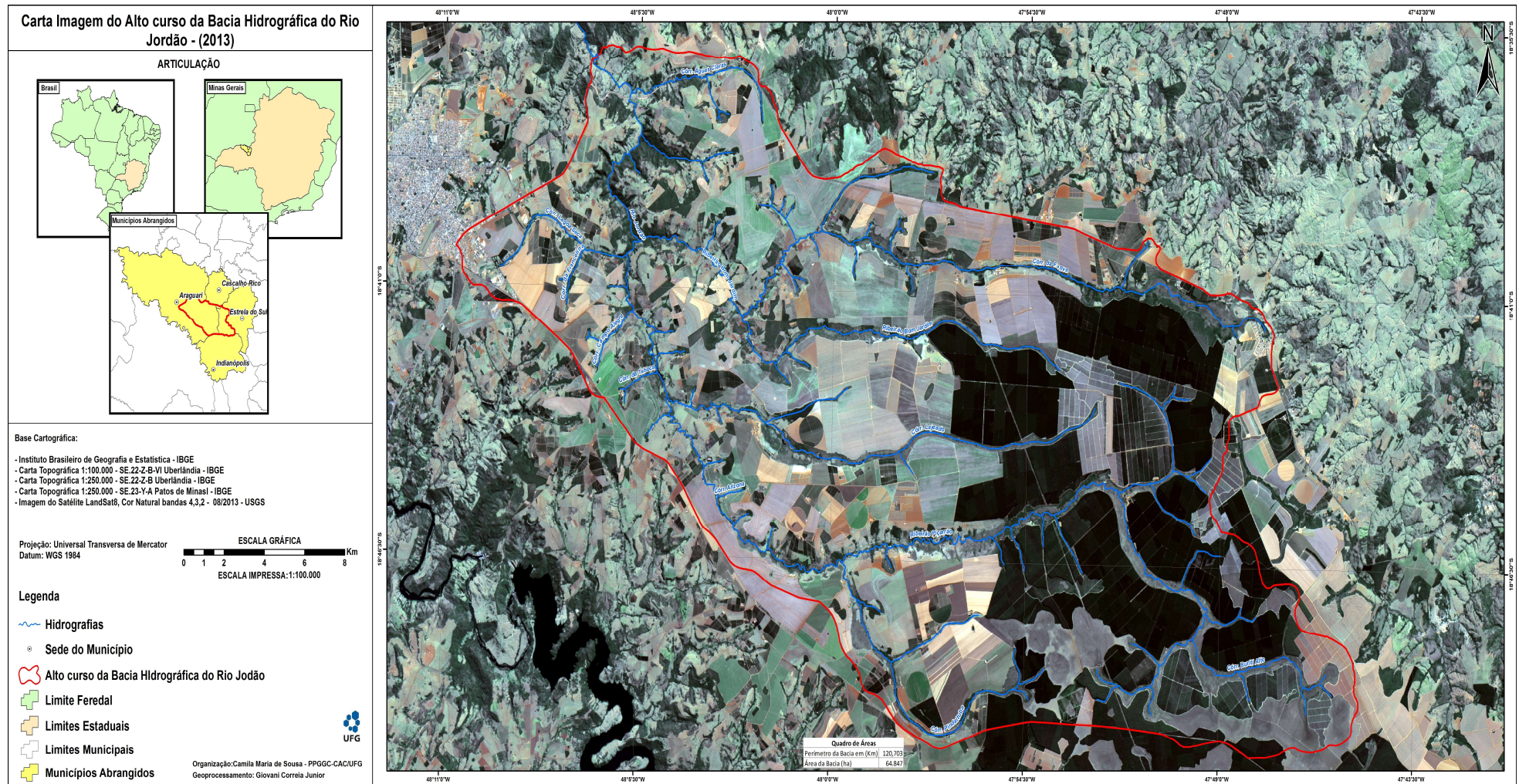
Segundo por sua vez, possui uma PCH – Pequena Central Hidrelétrica – denominada Usina Piçarrão, que foi responsável pelo fornecimento de energia em Araguari desde 1970, entretanto, por problemas de desmoronamento a usina foi desativada em 1993 e reativada em 2001 e hoje é reconhecida como um patrimônio histórico, cultural e natural da região. Esse fato mostra que além do potencial de produção agropecuária da bacia, existe o potencial energético e turístico que também é explorado, (Dossiê de Tombamento Piçarrão, 1998).



**Figura 3:** Mapa de localização do alto curso do rio Jordão.

**Fonte:** IBGE – Modelo Digital de Terreno, SRTM - NASA

**Nota:** Geoprocessamento realizado por CORREIRA, G. (fevereiro de 2014).



**Figura 4:** Imagem TM/Landsat 8, bandas 2B, 3G, 4R de 2013 18° 39' 35" e 18° 49' 56" de latitude Sul, 47° 47' 15" e 48° 01' 01" longitude Oeste, destacando o limite da bacia.

**Fonte:** Dados da pesquisa.

**Nota:** Geoprocessamento realizado por CORREIRA, G. (fevereiro de 2014).

A classificação climática de Koppen é um dos sistemas de classificação climático global mais utilizado no mundo, ela foi proposta em 1900 pelo alemão e no decorrer dos anos foi sendo aperfeiçoada por ele. Essa classificação está baseada na ideia de cada grande região fitofisionômica tem sua característica diretamente ligada aos fatores climáticos que nela prevalecem. (Dossiê de Tombamento Piçarrão, 1998).

Com relação ao quadro natural, o clima do Município de Araguari de acordo com a classificação de Koppen, é caracterizado como clima mesotérmico úmido, apresentando duas estações bem definidas: inverno seco, que corresponde ao período de maio a setembro e o verão úmido, de novembro a março. A temperatura média anual é de 22° C e a pluviosidade média anual é de 1500 mm. (Dossiê de Tombamento Piçarrão, 1998).

Já no que se refere à classificação dos Domínios Morfoclimáticos Brasileiros de Ab'Saber (2005), a bacia hidrográfica do Rio Jordão está inserida no Domínio do Cerrado. Segundo Troppmair (2002) o Cerrado brasileiro ocupa uma área de 18 milhões de Km<sup>2</sup>, e a sua área “core”, ou seja, a área de formação inicial do Cerrado encontra-se no Brasil Central, com características próprias que identificam o Cerrado brasileiro como único, apesar da classificação savânica, como um bioma maior ao qual o Cerrado pertence.

A geomorfologia do Cerrado é caracterizada por ser relativamente plana ou levemente ondulada, ocupando áreas de chapadões e planaltos, normalmente, as altitudes podem variar entre 300 a 900 metros, a área de estudo deste trabalho possui uma variação hipsométrica na maior parte entre 810 e 1037 mts de altitude, a hipsometria menor está relacionada com uma área da bacia onde o terreno apresenta um grande processo erosivo, formado um vale encaixado.

Já o solo possui características de sua formação no período Terciário, sendo, “profundos, porosos, permeáveis, bem drenados e, por isso, profundamente lixiviados. Em sua textura predominam, em geral, a fração de areia, vindo em seguida a argila e, por último o silte” (KLEIN, 2002, p. 81). São denominados como solos arenosos, areno-argilosos ou argilo-arenosos.

Ainda segundo Klein (2002) a quantidade de matéria orgânica, o húmus, é lenta; a composição química do solo apresenta um ph ácido, entre 4 e 5 com uma alta presença de alumínio, tornando-os aluminotóxicos. Para a utilização na agricultura é

necessário fazer a chamada “correção” do solo, por meio de outros componentes químicos para que o solo esteja adequado às culturas que serão cultivadas.

O alto curso do Rio Jordão é caracterizado pela formação do bioma do Cerrado que apresenta morfologia típica, na qual, encontram-se árvores de médio porte distribuídas entre arbustos e um estrato herbáceo-graminoso denso, aparece especialmente nos interflúvios. As árvores e arbustos possuem troncos e galhos retorcidos. Encontram-se também áreas de mata, sendo que a vegetação natural é de porte arbóreo, representada por diversos tipos fito-fisionômicos da região de Cerrado, como por exemplo, a Mata de Galeria (mata mesofítica) e o Cerradão (mata xeromórfica).

Além do Cerrado e Matas, o Campo Cerrado também constitui a vegetação local e o campo úmido, que é uma vegetação tipicamente herbáceo-graminosa, com raros arbustos e subarbustos, podendo encontrar o “buriti”, palmeira típica das Veredas. Essa vegetação pode ser encontrada em áreas onde ocorre o afloramento do lençol freático.

Segundo Ferreira (2003) o Cerrado possui subdivisões que caracterizam de forma distinta sua fitofisionomia essas formações vegetacionais do Cerrado, além das informadas anteriormente, identifica-se: Mata Ciliar, Mata de Galeria, Mata Seca, Cerradão, Cerrado sentido restrito, Parque de Cerrado, Palmeiral, Vereda, Campo Sujo, Campo Rupestre e Campo Limpo. Para cada fitofisionomia existem características específicas e espécies endêmicas que compõe o bioma.

Levando em consideração a classificação de Ferreira (2003), as formações de Cerrado que são mais características no Alto Curso do Rio Jordão em Araguari são:

- **Mata Ciliar:** é a formação florestal que acompanha os leitos dos rios de médio e grande porte, possui uma vegetação onde as árvores podem alcançar de vinte a vinte e cinco metros de altura, ocupando as margens dos rios uma distância de até aproximadamente cem metros do curso d’água, podem ser formados tanto por solos rasos como por solos profundos, (FERREIRA, 2003).
- **Mata de Galeria:** conhece a Mata de Galeria como sendo a formação florestal que acompanha o leito dos pequenos rios e córregos, possui árvores de vinte a trinta metros, os solos que predominam são normalmente rasos a profundos e sua drenagem é de lenta a moderada, (FERREIRA, 2003).

- **Cerrado sentido restrito:** é caracterizado por árvores de baixo porte, tortuosas, com galhos retorcidos, característicos de queimadas, os troncos possuem cascas com cortiça grossa, folhas grossas. No período de seca as formações arbustivas mantêm-se com poucas folhas, uma estratégia da vegetação para os períodos de seca, contudo, quando é o período chuvoso essa vegetação floresce tornando-se exuberante novamente, (FERREIRA, 2003).
- **Vereda:** é encontrada em solo hidromórfico com saturação a maior parte de ano, a ocorrência de buritis também é uma indicação das áreas de Vereda, Normalmente eles estão localizados em área planas ou perpendicular a linhas de drenagem, podem ser encontradas também próximas a nascentes ou Matas de Galeria. É de extrema importância para o Cerrado, pois serve de abrigo, fonte de alimento e reprodução das espécies de fauna terrestre e aquática, (FERREIRA, 2003).

Os Campos de murundus também são encontrados na região sudeste da bacia. Foram incluídos como Áreas de Preservação permanente em 2007 e são caracterizados como:

Estas paisagens ocorrem ao redor dos cursos d'água formadores da bacia hidrográfica, apresentando configuração e distribuição distinta em cada setor da vertente. Os "covais" ou campos de murundum (forma de relevo positivo) são micro relevo característico dos cerrados e planaltos do Brasil Central, em forma de pequena elevação ou montículo, arredondado (com pequenos metros de diâmetro e altura de algumas dezenas de centímetros). Estão situados em áreas suavemente rebaixadas no topo do platô e cercados por cerrado sensu stricto. Apresentam uma fisionomia tipicamente de campo, predominando entre os murunduns uma vegetação graminóide, que sofre influência das inundações periódicas. (FLASHUCG, 2007).

O Cerrado, enquanto uma fronteira agrícola no Brasil está sendo dizimado antes mesmo de se conhecer o bioma de forma mais aprofundada. Sabe-se de sua importância enquanto área de nascentes, oito das doze principais bacias hidrográficas do Brasil são irrigadas por esse Bioma, segundo Caldas (2009). Devido a vários fatores, em especial esse último informado, a conservação do bioma e o conhecimento de suas características são de extrema importância, não apenas para as pessoas que moram e dependem diretamente do Cerrado, mas a degradação do bioma afeta direta e indiretamente outras áreas, visto que várias nascentes importantes de bacias brasileiras se encontram nesse bioma.

Nas figuras 5, 6 e 7, verifica-se características da vegetação da área de estudo, onde tem-se, vegetação típica de Cerrado e de Vereda.

Quanto à caracterização geológica, o Município de Araguari está inserido na Bacia Sedimentar do Paraná, sua formação inicial é formada por embasamento da idade Neoproterozóica, seguido por formações do período Mesozoico: arenitos da Formação Botucatu, basaltos da Formação Serra Geral e as rochas do Grupo Bauru, sobreposto pelas formações da unidade Cenozóica. É possível encontrar três domínios morfológicos bem caracterizados que é o Planalto Superior, apresentando uma superfície tabular com altitudes variando entre 850 e 1000 metros, sendo que a morfologia apresenta grandes superfícies tabulares de topo plano e encostas suaves, na parte superior encontram-se arenitos Cretáceos e abaixo do arenito está o basalto. Outro domínio são as Zonas de Escarpas, situada entre o Planalto Superior e os vales as Zonas de Escarpas são bem nítidas e moldadas sobre derrames basálticos, é a zona preferencial de surgimento do lençol freático, apresentando uma grande quantidade de cursos d'água de forte gradiente que alimentam grandes drenagens a jusante.



**Figura 5:** Vegetação típica do Cerrado, com destaque para o solo vermelho amarelo, bem profundo, sobreposto por uma vegetação de Cerrado stricto sensu.

**Local:** Alto curso rio Jordão, Araguari (MG).

**Fonte:** SOUSA, C. M. (agosto de 2013).



**Figura 6:** Ambiente típico de Vereda, com presença de palmeiras Buriti (*Mauritia Flexuosa*) com presença de mata ripária e gramíneas características desses ambientes.

**Local:** Alto curso rio Jordão, Araguari (MG).



**Fonte:** SOUSA, C. M. (agosto de 2013).

**Figura 7:** Canal fluvial em ambiente de Vereda, percebe-se a presença de folhas secas da palmeira Buriti (*Mauritia Flexuosa*) e também da mata ripária margeando o mesmo.

**Fonte:** SOUSA, C. M. (agosto de 2013).

Os solos predominantes na região onde se encontra a bacia do rio Jordão são latossolo vermelho-escuro, vermelho-amarelo e solos hidromórficos. Nos locais onde há ocorrência de basalto os solos variam entre cambissolos a latossolos, que são caracterizados como sendo ricos em ferro e magnésio decorrentes da rocha matriz. (Dossiê de Tombamento Piçarrão, 1998).

Para ilustrar essas características pedológicas, na figura 8 é apresentado um corte na estrada onde é possível verificar a presença do latossolo escuro e bem drenado, segundo Santos et al. (2006), pesquisadores da Embrapa, esse tipo de solo caracteriza-se por possuir alto teor em ferro, devido sua derivação de rochas basálticas, são considerados também friáveis ou muito friáveis, quando úmidos, argilosos ou muito argilosos.



**Figura 8:** Latossolo vermelho-escuro, bem drenado e profundo em corte as margens de estrada rural.

**Local:** Alto curso rio Jordão, Araguari (MG).

**Fonte:** SOUSA, C. M. (agosto de 2013).



**Figura 9:** Solo hidromórfico em ambiente de vereda, observa-se a presença de Palmeira Buriti (*MauritiaFlexuosa*) e Mata Riparia.

**Local:** Alto curso rio Jordão, Araguari (MG).

**Fonte:** SOUSA, C. M. (agosto de 2013).

Já na figura 9 tem-se a presença do solo hidromórfico, característico do ambiente de Vereda, segundo Ribeiro e Walter, essas áreas caracterizam-se por serem mal drenados com alto índice de saturação durante boa parte do ano.

Encerrando a caracterização físico-ambiental da área da bacia é possível identificar quanto as características geomorfológicas da área, que está inserida na formação de chapadas do Brasil-Central, segundo o Radam Brasil (1983). Apresentando áreas aplainadas, onde ocorre a maior parte da produção agropecuária. Em contraste com essas áreas têm-se as porções dissecadas dos vales fluviais mais ou menos abruptos, resultado de milhares de anos de processos erosivos.

# CAPÍTULO 4



**“A sabedoria da natureza é tal que não produz nada de supérfluo ou inútil.”  
Nicolau Copérnico (1473-1543).**

## **4 DIAGNÓSTICO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO DO ALTO CURSO DO RIO JORDÃO.**

Para conhecer a situação em que se encontra o alto curso da bacia do rio Jordão é preciso entender o processo de uso e ocupação. Nesse caso, os incentivos agrícolas disponibilizados pelo governo desde a década de 1970 foi um fator importante nesse processo de ocupação. O diagnóstico dos diversos usos da bacia permite compreender a dinâmica que existe, levantando os pontos positivos e negativos do local.

### **4.1 Políticas públicas e seus incentivos à agricultura no Cerrado.**

A partir da década de 1960 houve uma reestruturação do sistema de produção agrícola no Brasil. A partir da publicação do Estatuto da Terra juntamente com novas políticas públicas voltadas para o setor agropecuário. A definição de políticas públicas pode ser definida como “conjunto de ações coletivas voltadas para a garantia dos direitos sociais, configurando um compromisso público que visa dar conta de determinada demanda, em diversas áreas.” (INOCÊNCIO; CALAÇA, 2009, p. 3). Entretanto, o incentivo ao aumento da produtividade voltado para exportação ganhou mais força a partir desse momento, nesse sentido, as médias e grandes propriedades receberam mais estímulos e tiveram maiores condições de se modernizarem e produzirem nos moldes que o governo solicitava.

A valorização das terras do Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba, ocorreram a partir da década de 1967 com a utilização das terras do Cerrado e dos Chapadões para a expansão agrícola. O governo federal por meio dos projetos de incentivo agrícola encontrou no Cerrado as características necessárias para esse objetivo, o governo buscou a incorporação de terras baratas que existiam nessa região, com técnicas de adequação do solo para a agricultura, dinheiro para fomentar a produção e a mecanização. Dessa forma, o Cerrado viria a se tornar uma nova referência para a

produção agrícola do país, conforme pode-se observar quando percorremos a área de estudo.

Para esse projeto foi necessário implantar infraestrutura básica, como rede elétrica, sistema de armazenamento, reestruturar a malha viária da região para permitir o escoamento da produção. No caso de Araguari a BR 050 e a antiga ferrovia Goiás, hoje Ferrovia Centro Atlântica, são importantes vias de escoamento de produção do município.

Segundo Melo (2006) a agricultura em Araguari teve seu cultivo a partir de 1918 com o adensamento da população, que ocupava as áreas mais férteis e cultivava principalmente produtos para subsistência. Com o passar do tempo o município ganhou destaque no estado com a alta produtividade de arroz e milho. Entretanto, a partir de 1960 com os planos de desenvolvimento criados pelo governo houve uma reestruturação na agricultura do município. A autora afirma que:

No final dos anos de 1960 entrou em um ciclo forte de crescimento que prosseguiu até meados da década seguinte (o chamado Milagre Brasileiro). Embora a prioridade do primeiro Plano Nacional de Desenvolvimento fosse o crescimento industrial, o governo federal reconhecia a necessidade de expansão da fronteira agrícola. Além do mais estava claro que a modernização da agricultura poderia auxiliar no crescimento industrial, não só na compra dos insumos, máquinas e implementos, mas também na agroindústria. (MELO, 2006, p. 20).

O intuito do governo era o crescimento econômico e a modernização da produção no Brasil, como foi informado, a princípio o foco era o desenvolvimento industrial, mas até então, o Brasil era um país predominantemente agrícola, logo, os investimentos nesse setor trariam bons resultados econômicos e incentivariam o crescimento industrial que era o objetivo inicial. Segundo Melo (2006):

a agricultura no Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba [...] está entre as mais dinâmicas e modernas do Estado. Os programas implantados a partir de 1970 (PADAP, POLOCENTRO e PRODECER) visando a ocupação dos cerrados, expandiram a fronteira agrícola da região e permitiram incorporar efetivamente o cerrado ao moderno processo produtivo. (MELO, 2006, p. 23).

Entre os programas existentes, o PADAP - Programa de Assentamento Dirigido do Alto Paranaíba, foi trabalhado paralelamente a outro programa do governo o PCI - Programa de Crédito Integrado. No caso do PCI o objetivo era modernizar a

agricultura, entretanto, o foco desse programa estava nos médios e grandes proprietários de terras, que eram os únicos com condições de receber os empréstimos devido às normas impostas. Ele surgiu em 1972 e atuou nas regiões do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba, Paracatu, Alto Médio São Francisco, Alto São Francisco e Metalúrgica. (ARAÚJO; SOARES, 2009).

Já o PADAP foi estruturado de uma forma diferente, segundo Araújo e Soares (2009) houve a desapropriação de 60.000 hectares de terras para a instalação do projeto, esse fato ocorreu a partir da articulação entre o governo do estado de Minas Gerais, o governo federal e a cooperativa agrícola de Cotia, todos trabalharam para a implantação do PADAP na região do Alto Paranaíba (MG). Sua característica principal foi a exploração intensiva das áreas do projeto, algo inovador para a época. Primeiramente o trabalho foi realizado com as culturas de café, soja e arroz, em seguida o trigo foi o produto cultivado e no terceiro ano o foco foi a soja, o trigo e o café que representaram as culturas básicas do programa. Segundo as autoras o PADAP foi o ponto de partida para a implantação do POLOCENTO.

O POLOCENTRO - Programa de Desenvolvimento do Cerrado criado pelo governo Geisel em 1975, teve como objetivo a ocupação e o aumento da produtividade nas áreas de Cerrado, nesse sentido, o programa selecionou 12 áreas de Cerrado com alguma infraestrutura e potencial agrícola para receberem os investimentos do programa. O programa visava também a construção de armazéns, exploração de calcário, investimentos no sistema de transporte e energia e no setor de pesquisas e assistência aos produtores. Contudo, os maiores beneficiados pelo programa foram os médios e grandes produtores rurais, enquanto as agriculturas de subsistência eram incentivadas a se tornarem uma “agricultura empresarial”, segundo Bittar (2011).

Ainda segundo Bittar (2011) o PRODECER – Programa de Desenvolvimento dos Cerrados surgiu a partir de um acordo comercial entre o Brasil e o Japão, os japoneses estavam interessados em novos parceiros comerciais, já o Brasil precisava diversificar sua cultura. Com esse acordo surgiram a *Jadeco – Japan-Brazil Agricultural Development Cooperation* com sede no Japão e a *Brasagro – Companhia Brasileira de Participação Agroindustrial*, que tinha sua sede em Belo Horizonte (MG). Nesse acordo para o desenvolvimento nas áreas de Cerrado 49 % dos investimentos eram da Jadeco e 51% da Basagro.

O PRODECER buscava fortalecer a ocupação do Cerrado levando em consideração as novas técnicas de gerenciamento e utilização das novas tecnologias para o campo. O programa criou um projeto piloto em que os produtores só poderiam participar se fossem ligados a cooperativas agrícolas ou associação de produtores rurais. A produção agrícola no PRODECER estava voltada para o cultivo de grãos como soja, milho e sorgo, que abastecia o mercado japonês, um dos motivos do acordo entre os dois países, (INOCÊNCIO; CALAÇA, 2009).

Essa nova reestruturação do campo proposta pelo governo foi um novo incentivo à agricultura em Araguari, que apesar de ter vivido um momento de grande produtividade a partir da década de 1970 começa a ter problemas econômicos, segundo Naves e Rios (1988):

atravessava, nos anos 1970, uma fase difícil, resultado de um esvaziamento econômico e a conseqüente ocorrência de desempregos e generalizados subempregos, fruto natural de uma economia exaurida, voltada exclusivamente para a pecuária. Como a pecuária gastava pouca mão de obra, ocorreu o inevitável êxodo rural; e a cidade não tinha como acolher esse excesso de trabalhadores. Na ocasião após meses de estudos, incluindo visitas de observação a várias cidades do interior paulista, o Tenente Exedito Ferreira dos Santos publicou e levou ao prefeito, Milton de Lima Filho, uma série de sugestões e ideias novas, entre elas a implantação de novas culturas no município, que aproveitassem o que tínhamos de potencial agrário. Como fruto dessas ideias, foram montadas comissões, cujos estudos culminaram com a visita especial à cidade de Votuporanga (SP), onde a diversificação agrícola estava em pleno desenvolvimento, com a participação de toda a comunidade e pleno apoio do executivo. (NAVES; RIOS, 1988, p. 20).

Com essas novas ideias para melhorar a questão agrícola e, conseqüentemente, econômica do município, na década de 1970 foram implantadas o Plano de Diversificação agrícola que buscava intensificar a produção de café e por meio do GERCA - Grupo Executivo de Racionalização da Agricultura, e o IBC - Instituto Brasileiro do Café, novas formas de fomento à agricultura cafeeira foram disponibilizadas em Araguari.

Esses novos créditos agrícolas tinham como objetivo aumentar as áreas de cultivo de café para exportação. O grupo chegou com a disponibilidade de financiamentos para todo o Brasil. Logo o Cerrado se tornou um atrativo e em Araguari

devido as suas características de solo e relevo apropriado a cultura do café, se tornou um dos polos de investimentos do crédito agrícola (MELO, 2006).

A partir da década de 1970 a cidade passou a receber vários grupos de cafeicultores, que ficaram sabendo da potencialidade e possibilidade de angariar recursos para produzirem se instalaram e começaram um novo ciclo de agrícola em Araguari. O “ouro negro” como foi chamado pelo jornal local Gazeta do Triângulo de Araguari (MG) atraiu cafeicultores que já conheciam e plantavam café em outras regiões, bem como, aventureiros que estavam interessados em adquirir os recursos que estavam sendo disponibilizados pelo governo para produzir.

Entretanto, as dificuldades do cultivo do café fizeram com que outras lavouras foram implantadas no entorno da bacia. O café está diretamente ligado com as cotações do mercado internacional que não oferece segurança nem estabilidade, então buscou-se novas culturas como o maracujá que atrai as indústrias que suco que se instalaram e até hoje compõe uma importante contribuição econômica para Araguari. A partir de 1980 o município recebeu o título de capital do maracujá e atualmente, é considerada a capital do café e do tomate (ARAÚJO; SOARES, 2009).

#### **4.2 Os múltiplos usos na bacia.**

A agropecuária é muito importante para a economia da cidade, que não possui um polo industrial tão forte como algumas cidades vizinhas, e no mais, a agricultura e pecuária são atividades que fazem parte da cultura da cidade e, ainda trazem certo reconhecimento, enquanto membros da sociedade, para os produtores. Entretanto, o cultivo e a criação de gado não podem se sobrepor à conservação do ambiente, as técnicas para melhor uso solo devem ser utilizadas, a preservação das áreas de nascentes e das Áreas de Preservação Ambiental devem ser respeitadas, assim como, a conservação da qualidade dos recursos hídricos que são utilizados. A conservação ambiental é necessária para que não haja um esgotamento físico do meio e que determinada região continue a produzir no futuro, atendendo assim necessidades sociais e econômicas.

A exploração da natureza, de forma inadequada prejudica não apenas o ambiente, mas todo o planeta que está diretamente ligado ao ambiente e aos recursos naturais disponíveis. As atividades agropecuárias estão ligadas diretamente à exploração dos recursos naturais, entretanto, a falta de planejamento e manejo adequados tem acarretado sérios problemas ao sistema de uma forma geral. Segundo Bromfield, apud (DORST, 1973, p. 169) “a terra não era um capital, mas sim uma oportunidade para especular, não era um tesouro, mas uma simples mina que se pretendia esgotar. Era uma história de uma terra fecunda, mal explorada, assassinada por negligência, ignorância ou cupidez”.

O constante uso e a utilização de técnicas inadequadas do solo fazem com que problemas graves apareçam tanto no ambiente urbano quanto rural. A pecuária intensiva e a agricultura exploratória tem como resultado solos degradados, vegetação nativa reduzida, redução na diversificação de animais, contaminação dos recursos hídricos, entre outros. Todo o sistema da bacia é alterado e em muitos casos a recuperação é dispendiosa e demorada. É necessário que a utilização ocorra de forma a manter a qualidade do ambiente da melhor forma possível, caso contrário, haverá o esgotamento dos recursos naturais, o que não é interessante para quem está produzindo já que terá que encontrar uma área nova para as atividades.

Segundo Dorst (1973) quando as técnicas agrícolas são aplicadas de maneira correta podem melhorar a fertilidade do solo, garantindo sua utilização:

práticas de cultivos racionais podem, por vezes, transformar os solos, conferindo-lhes uma *fertilidade adquirida*, assegurando simultaneamente a estabilidade a um meio artificialmente criado pelo homem. O “rendimento” ecológico pode ser extremamente satisfatório, se bem que a economia seja orientada num sentido antrópico. (DORST, 1973, p. 170, grifo do autor).

As atividades agropecuárias eram realizadas de forma mais simples, entretanto, a partir da Revolução Agrícola iniciada no século XVIII, todo esse sistema de produção no campo foi sendo substituído. Fortaleceu-se a produção em larga escala, utilização de maquinários, a expansão das terras cultiváveis, entre outros fatores fizeram com que o equilíbrio do sistema fosse alterado. Com a Revolução Verde, no final da década de 1940, houve a introdução no campo de novas tecnologias, tanto no que se refere ao maquinário, quanto nas técnicas de cultivos e principalmente, a biotecnologia, na seleção e “melhoramento” das espécies animais e vegetais. Toda essa transformação

acarretou profundas mudanças no sistema natural, podemos dizer também, nas bacias hidrográficas e todos os seus elementos.

Para Drew (2005) apesar da utilização de boas práticas agrícolas o objetivo é na sua grande maioria o aumento da produtividade, o que demanda o máximo da exploração do ambiente a fim de que se tenham os resultados esperados. No alto curso do Rio Jordão podemos encontrar grandes propriedades de terras produzindo monoculturas como café, tomate, milho e soja, esses produtores utilizam de recursos como maquinários e implementos agrícolas, além de produtos químicos para adequação do solo ao plantio, controle de pragas, aumento da produtividade, etc. Tudo isso altera a forma e a constituição bioquímica local.

A biosfera apresenta naturalmente um equilíbrio dinâmico, em que todos os elementos do seu sistema interagem de forma a manter a qualidade e a diversidade do meio. Porém, a utilização para a agropecuária transforma esse sistema alterando sua flora, fauna, sistema hídrico e estrutura dos solos. Muitas vezes ocorrem perdas irreparáveis tanto para o ecossistema quanto para o homem, por isso, é tão importante a utilização de forma mais adequada dos recursos naturais a fim de garantir um equilíbrio entre a produção e o ambiente.

Segundo David Drew (2005) em sua análise das relações entre o homem e o meio ambiente as consequências das atividades de agricultura relacionam-se com a escala em que ela ocorre, e deve-se levar em consideração a intensidade e o grau de alteração que foi provocado no solo e na vegetação. As atividades agropecuárias alteram os ciclos naturais de energia e massa, fazendo com que a maturidade do ecossistema seja reduzida, acarretando a perda na biodiversidade de modo geral e também a variação nos tipos e na qualidade do solo,

Nota-se igualmente o grau de inter-relação por meio da qual a mudança, digamos, de uma cultura itinerante para outra arável, é capaz de alterar o caráter do solo, o microclima, a hidrologia local, os índices de erosão do solo e, por conseguinte, a carga de sedimentos fluviais. Por sua vez, os efeitos da realimentação poderão alterar de novo as propriedades de vários fatores ambientais: a erosão intensificada alterará a textura e a umidade do solo, o que mudará a fertilidade da terra, o rendimento das safras e em seguida o microclima. (DREW, 2005, p. 149).

Os processos de degradação como ravinamento e erosões fazem parte da paisagem no ambiente rural devido à retirada da vegetação e, conseqüentemente, a

exposição do solo às intempéries naturais. Os solos possuem um sistema complexo de formação e até mesmo a sua destruição natural. Nesse processo fatores como a litosfera, a biosfera e a atmosfera são essenciais para esse metabolismo pedológico. Naturalmente os processos erosivos ocorrem na natureza e contribuem para a pedogênese e com os processos de denudação.

Existem além dos processos de erosão outros tipos de degradação do solo que também acarretam sérios problemas como a compactação e a selagem do solo pela utilização de máquinas agrícolas, o encharcamento ou a salinização do solo resultantes da má utilização do sistema de drenagem e irrigação. Esses problemas comprometem seriamente a capacidade produtiva do solo (ARAÚJO; ALMEIDA; GUERRA, 2012).

Pode-se observar também, na questão da pecuária, a degradação que o excesso dessa atividade exerce sobre o ambiente da bacia. O ambiente possui uma capacidade natural de produção permitindo que as atividades sejam realizadas. Quando não se respeita essa capacidade ocorre o empobrecimento da vegetação e a degradação do solo, que fica exposto à ação da natureza e ao pisoteamento dos animais, para Dorst

A erosão devido ao excesso de pastoreio resulta, essencialmente, do próprio ato de pastar. [...] paralelamente, o pisoteio das pastagens pelas manadas constitui também uma das principais causas da sua destruição. Mantidos em áreas limitadas, o gado esmaga a cobertura vegetal, cortando-a rente ao solo com seus cascos. A vegetação desaparece assim progressivamente, sobretudo ao nível das pistas e dos bebedouros, e nas proximidades dos currais onde se encerra o gado à noite. Nesses locais surgem rapidamente fenômenos de erosão, sobretudo a constituição de ravinas que depressa se estendem aos terrenos vizinhos. (DORST, 1973, p. 164, grifo do autor).

Onde há atividade pecuária é comum encontrar locais em que esses processos de erosão ou ravinamento já foram formados. Nas áreas de nascentes, esse pisoteamento pode comprometê-la, sendo necessário isolar o local para que o rebanho não tenha acesso. Além disso, a substituição da vegetação nativa por outras espécies tem sido um problema, principalmente, no que se refere às gramíneas usadas para a alimentação o gado. Elas podem apresentar risco, pois se espalham facilmente, são de rápido crescimento, resistentes a solos ácidos e com alto teor de alumínio o que as tornam uma invasora eficaz e de difícil combate em áreas nativas (PIVELLO, 2011).

O processo de recuperação de áreas degradadas é mais difícil do que aplicar técnicas de conservação, entretanto, no ambiente rural não se tem o hábito de aplicar e

manter técnicas que conservem o ambiente, até mesmo para garantir a continuidade de sua utilização. Porém, homem acelera os processos de degradação e o tempo de reestruturação da natureza não corresponde ao tempo humano de exploração e produção. A ocupação e a exploração de áreas que potencialmente não são adequadas às atividades agropecuárias geram um grande desequilíbrio ecológico e podem causar a infertilidade do solo em algumas situações. Cada sistema tem suas características e peculiaridades e essas informações devem ser levadas em consideração ao se implantar qualquer tipo de atividade ou mesmo a ocupação da bacia para evitar situações desastrosas tanto para o homem quanto para a natureza

No caso do alto curso do Jordão todos esses processos de mudança na dinâmica natural alteraram a paisagem local. Para compreendermos melhor a evolução do uso e da ocupação do solo dessa região foram elaborados três mapas o objetivo de fazer essa identificação. Foram trabalhadas imagens da década de 1980, 1990 e uma imagem de 2013.

Essa periodicidade foi escolhida devido ao processo de implantação do PRODECER que ocorreu com mais intensidade na década de 1980 e para compreender se esse processo teve continuidade ou se houve alguma alteração, buscamos, por meio dos mapas da década de 1990 e 2013 entender a dinâmica do uso do solo e vislumbrar o grau de degradação das Áreas de Preservação Permanente e de Cerrado, afim de que o trabalho possa servir de subsidio para ações de planejamento ambiental no alto curso do rio Jordão.

Para compreender melhor o processo de uso e ocupação do alto curso do Jordão a partir da década de 1980, é necessário levar em consideração a questão geomorfológica, que é um diferencial nesse processo. Segundo Casseti:

Entendida como uma ciência que busca explicar dinamicamente as transformações do geo-relevo, portanto, não apenas quanto à morfologia (forma) como também a fisiologia (função), incorporado organicamente ao movimento histórico das sociedades, é natural que sua vinculação com a geografia é mais que justificável. Como responsável pelo entendimento das relações do geo-relevo, constitui-se em um importante referencial para a manutenção e estruturação dos sistemas físico-naturais diante das transformações sociais, o que justifica sua função ambiental. (CASSETI, 1991, p. 36).

O relevo é o suporte para o desenvolvimento do sistema que está posto. Ele influencia e é influenciada pela dinâmica existente, por isso, a importância de se considerar esse fator ao analisar o uso e a ocupação do solo de um determinado local. A má utilização e a falta de conhecimento dos processos estruturais do relevo podem acarretar prejuízos no que se refere à questão da produção e, quanto à ocupação de áreas conhecidas como irregulares ou inapropriadas, podem causar perdas irreparáveis.

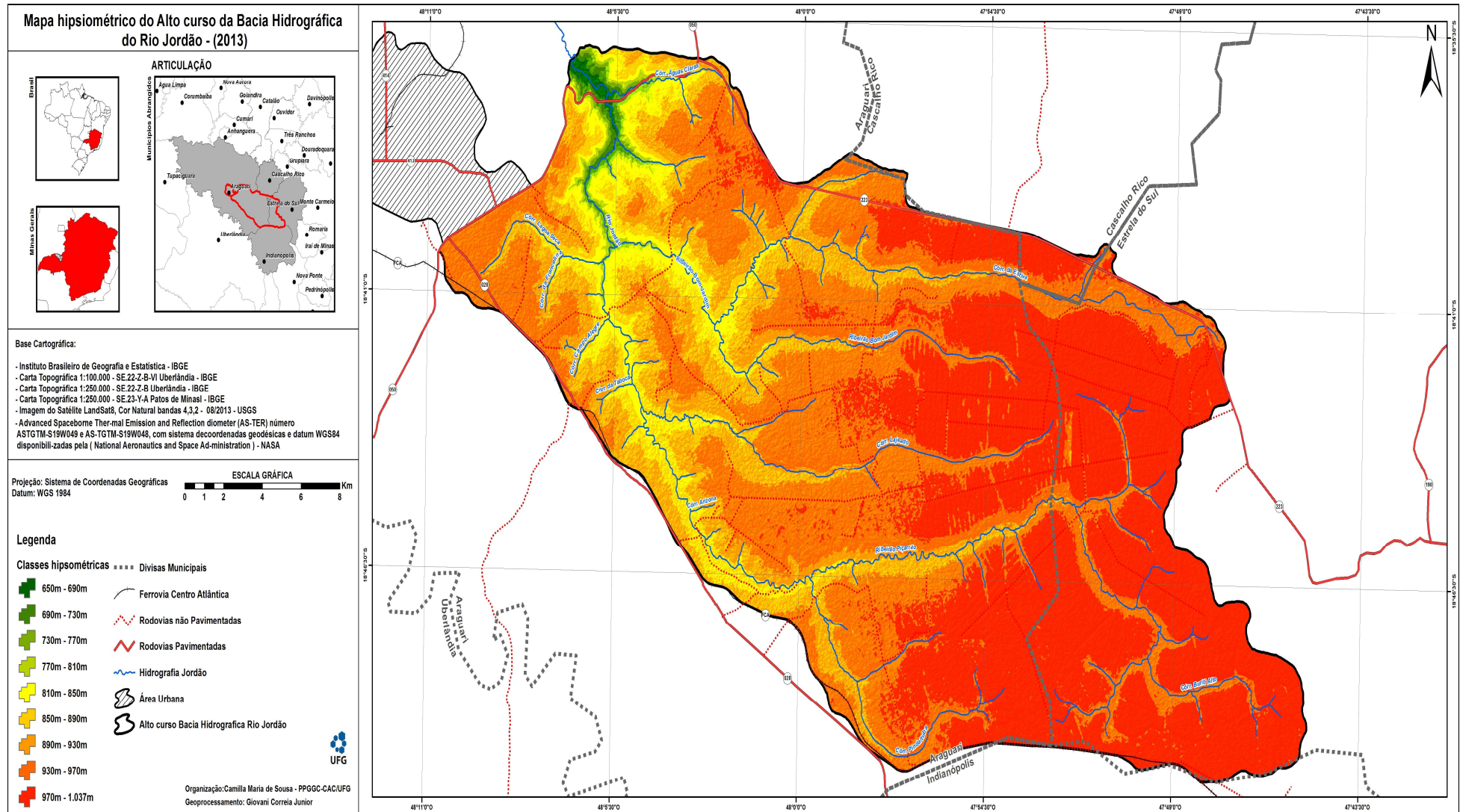
O relevo é um fator importante nesse processo de implantação das políticas públicas na área da agricultura. Essas ações tem o objeto de fomentar a agricultura, ocupando novas áreas, estimulando o cultivo de determinadas culturas e também para o aumento da produtividade, incluindo a mecanização do campo. Para isso, o relevo deve ser apropriado e permitir que esses investimentos garantam o retorno esperado.

Para agregar informações na análise do alto curso do Jordão foi elaborado um mapa hipsométrico, demonstrando a variação altimétrica do terreno. Percebe-se que boa parte é caracterizada por uma área plana com altitude variando entre 890 a 1063 metros, ver figura 10. Essa característica do relevo é um contribui para a utilização da área na agricultura. O terreno mais plano permite a utilização do maquinário agrícola, facilitando e dinamizando o processo agrícola, “em muitos casos, é a topografia do terreno, especialmente a declividade, o principal condicionador de sua capacidade de uso.” (Manual, 1983, p. 87).

As áreas mais declivosas do alto curso do rio Jordão são aquelas que apresentam maior preservação ambiental e são também as que possuem maior potencial turístico, pois, nelas se encontram as cachoeiras, ponto turístico dessa região.

De forma concomitante, buscamos por meio dos mapas de uso e ocupação do solo elaborado, entender a forma em que ocorre esse processo e o resultado de toda essa disposição na natureza. Esses mapas possibilitam analisar, a partir do período determinado nessa pesquisa, que foram as décadas de 1980, 1990 e 2013, quais as mudanças que ocorreram nesse processo de produção, como foi o uso do solo nos últimos 30 anos, se houve mudanças e se essas mudanças provocaram ou podem provocar mudanças e perdas ambientais.

Nesse caso, as figuras 11, 12 e 23 demonstram de forma muito clara o que mudou e o que prevaleceu no processo de uso e ocupação do solo na região do alto curso do rio Jordão nas últimas três décadas.



**Figura 10:** Mapa hipsométrico do alto curso do rio Jordão.

**Fonte:** IBGE – Modelo Digital de Terreno, SRTM - NASA

**Nota:** Geoprocessamento realizado por CORREIA, G. (Março de 2014).

O mapa hipsométrico, figura 10, tem como finalidade apresentar a elevação do terreno para isso utiliza-se uma tabela de cores que varia entre o verde que representa as menores altitudes, passando pelo amarelo, vermelho, cinza e branco que representam grandes altitude.

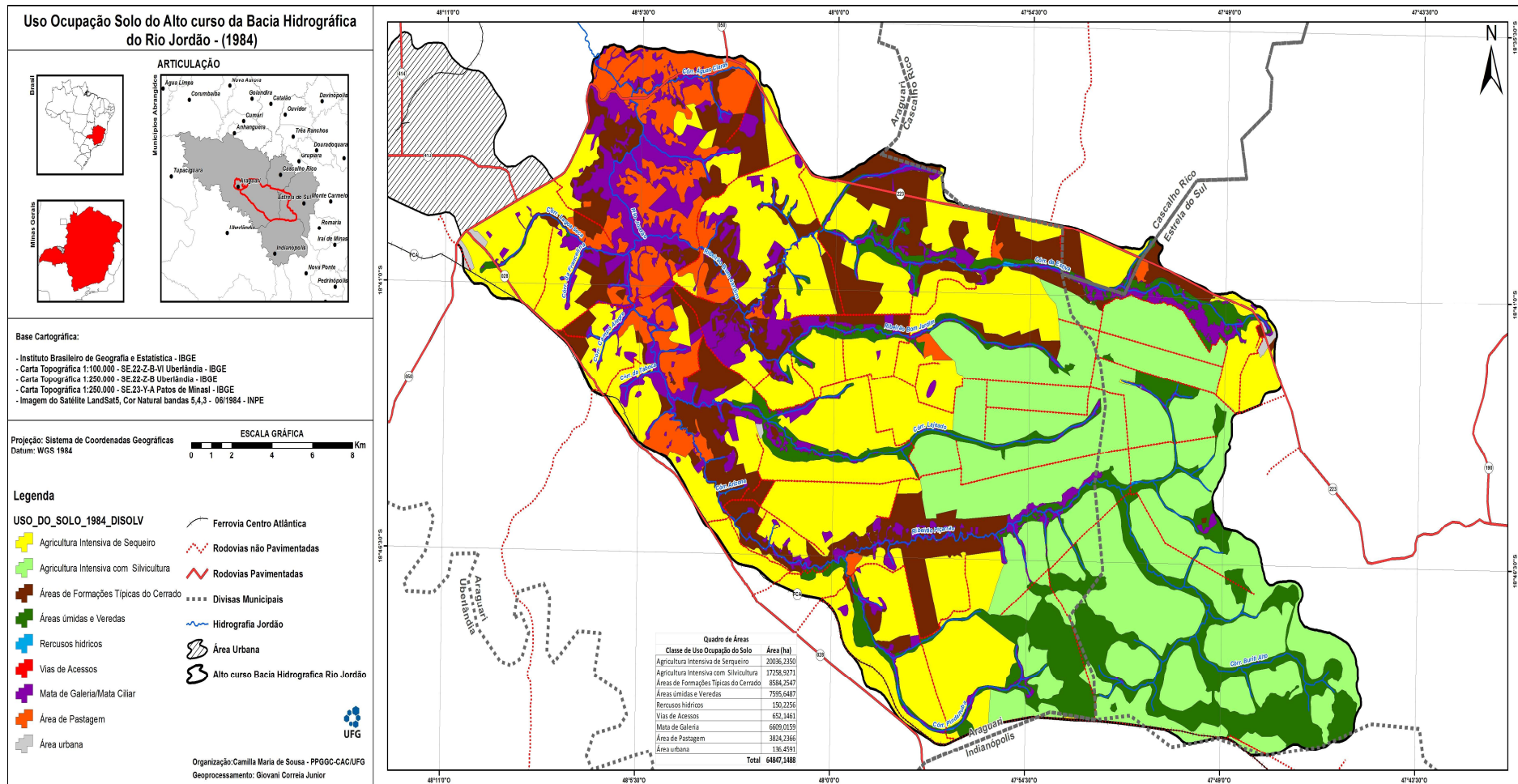
Nesse caso foi elaborado o mapa referente ao alto curso do Rio Jordão, onde, na nossa tabela de cores há uma variação entre o verde até o vermelho. É possível perceber que grande parte da área analisada encontra-se entre 890 à 1037 metros de altitude, essas áreas mais altas estão situadas na parte mais plana do objeto de estudo, são as regiões onde predominam a agricultura intensiva, incluindo o uso de pivôs para irrigação.

Como grande parte da área do alto curso da bacia encontra-se em uma região plana, a inserção e desenvolvimento de atividades agropecuárias se tornaram muito viáveis nessa região. Existe um solo de estrutura adequada aos diversos cultivos existentes além de uma maior facilidade de manejo do solo com a utilização de maquinários e implementos agrícolas.

A combinação de solo favorável e relevo aplainado fez com que essa área fosse altamente utilizada, onde, até mesmo as Áreas de Preservação Permanente como as margens dos rios, veredas e matas nativas foram substituídas pelos cultivos e criação de animais. Esse fator acarretou uma perda da biodiversidade local que, agora se encontra restrita em pequenos nichos dentro do alto curso da bacia que na maioria das vezes não estão interligadas, fazendo com que os animais se exponha em meio as áreas de agricultura em busca de alimento.

As áreas com segunda maior predominância é representada pela cor amarela, indica altitudes entre 810 e 890 metros. Esses locais estão predominantemente no entorno de cursos d'água que formam o alto curso da bacia, é possível entender que devido aos processos erosivos naturais e antrópicos que envolvem essas regiões ao longo dos cursos d'água houve o entalhe e a movimentação dos sedimentos nas margens dos rios e córregos, motivo pelo qual há uma altitude menor em relação às demais áreas analisadas anteriormente.

No alto curso do Rio Jordão encontramos apenas uma área identificada com a cor verde, nesse local a altitude varia entre 650 e 810 metros. A maior parte dessa área apresenta uma variação entre 650 e 690 metros. Identifica-se nesse local, principalmente próximo à divisa do alto com o médio curso da bacia uma área altamente escarpada, esculpida pelo curso d'água numa formação basáltica, característica dessa região.



**Figura 11:** Mapa de uso e ocupação do solo: ano 1984.

**Fonte:** IBGE – Modelo Digital de Terreno, SRTM - NASA

**Nota:** Geoprocessamento realizado por CORREIA, G. (Março de 2014).

Pode-se perceber, analisando o mapa de uso e ocupação do solo de 1984, figura 11, que do total de 64.847 há do alto curso do Jordão, a maior parte era utilizada para a agricultura. Um total de 20.036 ha utilizados para essa prática agrícola.

É possível identificar também que a silvicultura já era uma atividade muito presente nessa região. Com mais de 17.000 há cultivados ele ocupa aproximadamente 1/3 da área analisada. Quanto à questão agropecuária, o mapa de uso e ocupação do solo de 1984 apresenta dados importantes:

- A pecuária tem pouca representatividade no que se refere às atividades do alto curso do Jordão, mostrando que o forte é a agricultura e a silvicultura;
- A formação típica de Cerrado nesse período apresenta um quantitativo muito pequeno, aproximadamente 8.584, ou seja, 13% do total da área. Isso mostra um processo de ocupação intenso, que retirou a vegetação nativa, inconsequentemente, o que causou danos como a perda da biodiversidade local. Uma alteração drástica no sistema natural com a alteração significativa na paisagem.
- No que tange as áreas úmidas e de Vereda a porcentagem apresentada é um pouco menor que as áreas de Cerrado, cerca de 11,5% do total é formado por esse tipo de vegetação.
- Já as Matas de Galeria, vegetação importante para a conservação dos cursos d'água, está presente em apenas 10% do total da área analisada. É possível observar a partir do mapa que as Áreas de Preservação Permanentes estão sendo substituídas pela agricultura e a silvicultura, há locais em que as APP's praticamente desapareceram.

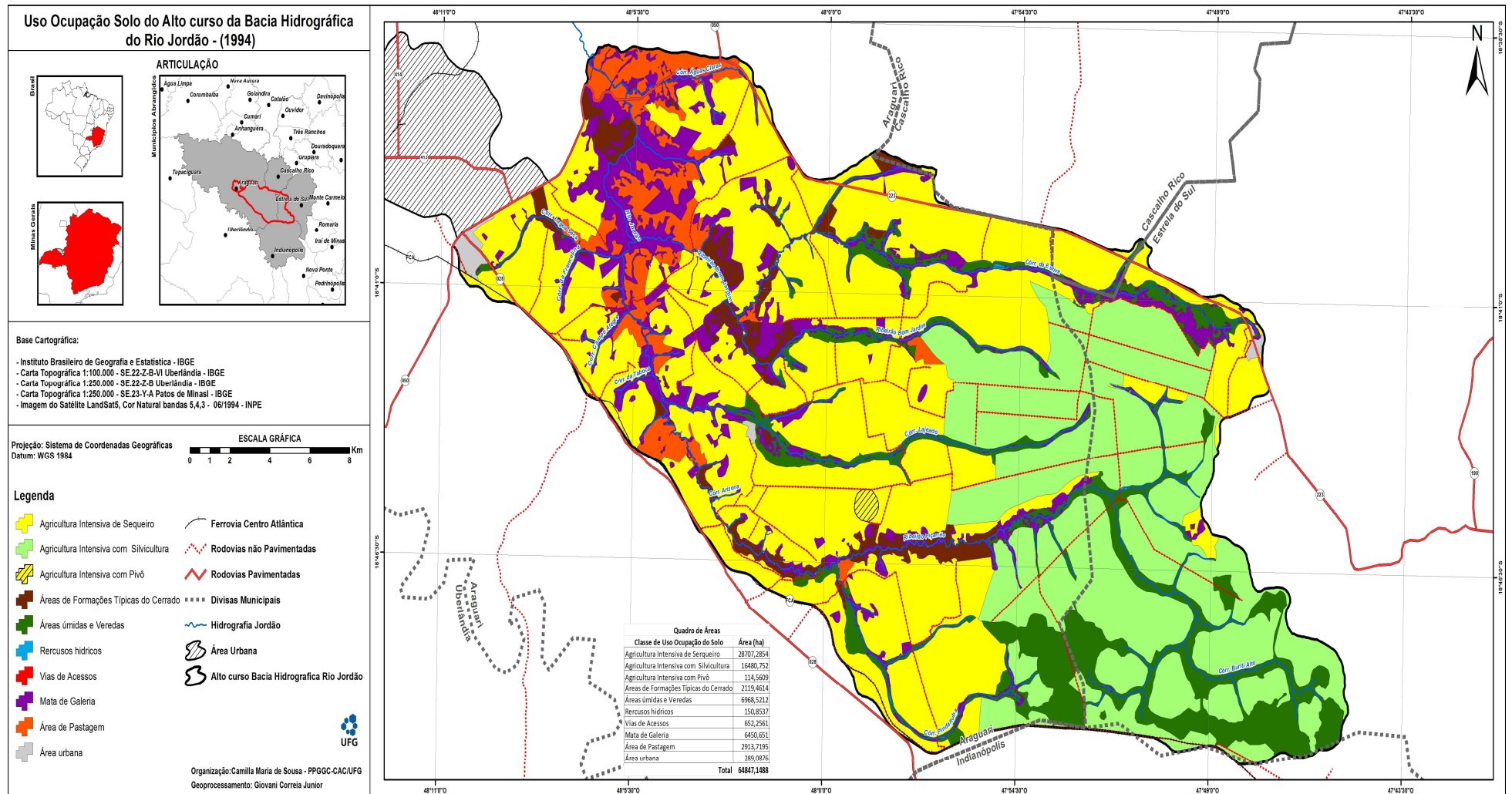
É interessante observar que nesse mapa as áreas de pastagem se concentram na região Noroeste da bacia, e se observarmos o mapa hipsométrico (figura 10) veremos que essa região é a que apresenta maior declividade no terreno e, por isso, menos interessantes para as atividades agrícolas. As áreas mais planas da chapada estão sendo utilizadas para a agricultura e a silvicultura, um dos fatores que contribui para essa utilização é o processo crescente de mecanização agrícola e facilidade no manejo.

Para perceber melhor esse processo de uso e ocupação do solo no alto curso do rio Jordão, optamos por avaliar as três últimas décadas. Avaliando o mapa de 1994, representado pela figura 12, e comparando-o com o de 1984 é perceptível o aumento considerável da área de agricultura. Na década anterior, no mapa analisado, ela

representava pouco mais de 30% da área. Dez anos depois esse valor subiu para cerca de 45% da área total do alto curso do rio Jordão, isso demonstra um investimento maior na agricultura, ao mesmo tempo que outras atividades como a pecuária e a silvicultura tem uma queda no que se refere a área plantada.

Em comparação com o mapa anterior, têm-se as seguintes informações:

- A área destinada à silvicultura diminuiu passando de 17.000 ha para 16.480, isso representa 25 %, aproximadamente, da área analisada.
- A partir desse período observa-se um novo investimento para a intensificação da produção agrícola, a utilização de pivô para a irrigação. Nesse mapa apenas um pivô é utilizado em toda a área, ocupando 114.5609 ha.
- A área de pastagem teve uma queda em relação ao mapa anterior, de 3824 ha para 2913 ha, justificado pelo aumento nas áreas de agricultura que ocorreu entre os períodos analisados.
- Um fator extremamente importante na comparação entre os mapas se refere a área de Cerrado. Do total de 8584 ha no primeiro mapa, têm-se apenas 2119 ha. Isso representa menos de 2,5% da área referente ao alto curso do Jordão. Entre a década de 1984 e 1994 mais de 6465 ha de Cerrado foram devastados. Percebe-se que essa devastação ocorreu em decorrência, principalmente, do aumento das áreas de cultivo para agricultura, já que no mesmo período houve um aumento significativo dessas áreas.
- As áreas úmidas e de Veredas também apresentaram uma queda em relação ao seu valor absoluto, de 11,5% no ano de 1984 para pouco mais de 10,5% da área total.
- Quanto as Matas de Galeria, acompanhando a questão do Cerrado e das áreas de Vereda, também apresentou uma diminuição quanto ao total da área existente, comparado com a figura 11, não tão significativa quanto as áreas de Cerrado, porém, não menos importante.



**Figura 12:** Mapa de uso e ocupação do solo: ano 1994.

**Fonte:** IBGE – Modelo Digital de Terreno, SRTM - NASA

**Nota:** Geoprocessamento realizado por CORREIA, G. (Março de 2014).

Devido aos investimentos feitos a partir de 1970 pelos programas de incentivo à agricultura no Brasil, Araguari (MG) se fortaleceu no plantio de soja como uma cultura importante economicamente para o município. Esses produtos conhecidos como commodities agrícolas, são “itens produzidos em larga escala pelo setor agropecuário, que têm forte demanda no mercado externo e preços globais, baseados nas cotações praticadas em Bolsas de Mercadoria do mundo inteiro.” (GLP Agronegócio).

Segundo dados do IBGE (2012) a produção de milho em Araguari foi de 119.100 toneladas. A mecanização também se fortaleceu e demanda altos investimentos por parte dos produtores, já que a aquisição de um equipamento desse mostrado na figura 13 pode custar mais de R\$ 1 milhão de reais.



**Figura 13:** Colheita do milho na borda nordeste da Bacia do Rio Jordão, região caracterizada por chapadas extensas e o predomínio das monoculturas de soja e milho, no destaque a colheita totalmente mecanizada.

**Local:** Alto curso rio Jordão, Araguari (MG).

**Fonte:** SOUSA, C. M. (agosto de 2013).

A soja também faz parte das culturas incentivadas pelo PRODECER, sua produção em grande parte está voltada para o mercado internacional, a produção em 2012 ficou em 58.830 toneladas. Araguari possui um dos maiores terminais de transbordo de grãos e fertilizantes da América Latina, esse terminal pertence a Empresa Vale e está inserido no Corredor Centro-Leste, sendo a carga destinada ao Complexo de Tubarão no Espírito Santo. Esse terminal faz limite com a delimitação da bacia, contudo dentro da área estudada é possível encontrar outros silos, como mostra a figura 14.



**Figura 14:** Estrutura do *Agrobusiness* na bacia do rio Jordão em Araguari (MG) é composta por Silos para armazenagem de grãos, como também indústrias para o processamento da produção da área de estudo e também da região do entorno da mesma.

**Local:** Alto curso rio Jordão, Araguari (MG).

**Fonte:** SOUSA, C. M. (agosto de 2013).

O cultivo de café desde que foi iniciado de forma comercial no município de Araguari na década de 1970 se fortaleceu como um dos produtos mais importantes cultivados na cidade. Até início da década de 1990 a colheita de café era em grande parte manual, realizada pelos chamados “bóias-frias” que vinham de diversas partes do país para trabalharem no período de safra. Esses trabalhadores movimentavam a economia local e alteravam a dinâmica da cidade nesse período. Segundo Ortega e Jesus. (2011) na década de 1990 havia cerca de 80 colhedeira mecânicas no Cerrado

Mineiro, em 2004 esse número saltou para 300, substituindo cerca de 30% a 40% da mão-de-obra utilizada.

O café é uma cultura forte no alto curso da bacia, com a presença de grandes investimentos no cultivo, conforme mostra figura 15. É possível encontrar desde pequenos produtores àqueles que possuem milhares de pés de cafés plantados e tem toda uma estrutura de mão-de-obra, maquinário, secagem e armazenamento do café. Na figura 17 temos o “terreiro” de café, utilizado para a secagem do grão.

O “ouro negro” de Araguari (MG) é reconhecido internacionalmente, denominado café do Cerrado, é motivo constante de pesquisas e reportagens a nível nacional. A FENICAFÉ – Feira Nacional de Irrigação de Cafeicultura - é a maior feira brasileira de irrigação e tecnologia na produção de café, conhecida nacional e internacionalmente.



**Figura 15:** Plantação de café na região do ribeirão Bom Jardim.

**Local:** Alto curso rio Jordão, Araguari (MG).

**Fonte:** SOUSA, C. M. (agosto de 2013).

Segundo dados da Fenicafé 2014, 100% das áreas cultivadas com café em Araguari são irrigadas, fato que contribui para o aumento da produtividade de forma significativa. Entretanto, como mostra a figura 23, houve um aumento considerável no número de pivôs no sistema de irrigação no alto curso da bacia. Esse tipo de irrigação

utiliza uma grande quantidade de água, indo na contramão da busca por um processo de produção que consuma menos recursos naturais, ver figura 16.



**Figura 16:** A figura mostra os cultivos no alto curso do Jordão, do lado esquerdo há plantação de café e do lado direito o cultivo de tomate e também a estrutura para a irrigação das plantações.

**Local:** Alto curso rio Jordão, Araguari (MG).

**Autora:** SOUSA, C. M. (agosto de 2013).



**Figura 17:** Local conhecido como “Terreiro” utilizado para secagem do café.

**Local:** Alto curso rio Jordão, Araguari (MG).

**Autora:** SOUSA, C. M. (agosto de 2013).

O tomate se tornou um produto extremamente valorizado e cultivado em Araguari, assim como o café, é reconhecido nacional e internacionalmente pela sua qualidade e alta produtividade. Segundo censo agropecuário do IBGE (2012) a produção de tomate foi de 38.845 toneladas, é o maior produtor de tomate do estado de Minas Gerais, ver figura 18.

Essa qualidade e alta produtividade é consequência de altos investimentos na pesquisa, no melhoramento genético do tomate e das técnicas de cultivo. O município possui uma das maiores empresas do Brasil no ramo de comercialização de tomate e, sendo ela também é produtora. O reconhecimento da produção do tomate em Araguari, ocorre no em todo o país é visível com diversas reportagens em jornais, revistas e programas de televisão.

Entretanto, os produtores têm problemas com o roubo de tomates no período de safra e também com a oscilação do preço. No alto curso do Jordão há produtores que relataram ambos os problemas, como consequência há casos em que não se colhia o tomate, devido ao alto custo da produtividade, preferem deixar o tomate no pé. Outro caso é a venda do produto a preços irrisórios e o pior caso encontrado foi o descarte de uma quantidade considerável de tomates em uma estrada vicinal da área em estudo, como se verifica na figura 19.



**Figura 18:** Lavoura de tomate no alto curso do Jordão.

**Local:** Alto curso rio Jordão, Araguari (MG).

**Autora:** SOUSA, C. M. (agosto de 2013).



**Figura 19:** Desperdício, descarte de tomate produzido na região em uma estrada no alto curso do Jordão.

**Local:** Alto curso rio Jordão, Araguari (MG).

**Autora:** SOUSA, C. M. (agosto de 2013).

Na região sudeste da bacia há uma grande concentração na produção de Pinus e Eucalipto, figuras 20 e 21. Segundo Melo (2006) a cidade possui cerca de 32,20 km<sup>2</sup> de cultivo de Eucalyptose 62,39 km<sup>2</sup> de cultivo de Pinus. Dados do IBGE de 2012 informam que a lenha proveniente da silvicultura no município ocupava o 1º lugar no país com a produção de 1.233.958 m<sup>3</sup>. Atualmente encontra-se na região central da bacia o cultivo de seringueira, uma nova aposta dos agricultores do setor. Um problema detectado é que a presença dessa plantação ocorre numa região de Preservação Permanente, que é o Campo de Murundus. Contudo essa área está pertence a uma empresa de papel e celulose e não permitiu o acesso a essas áreas de nascente.

Verifica-se a partir das figuras 20 e 21 a forte presença do cultivo de eucalipto na área de estudo, se analisarmos os mapas de uso e ocupação do solo é possível perceber que desde a década de 1980 a silvicultura é uma atividade pertinente na área de estudo. A novidade está no cultivo da seringueira, conforme mostra a figura 22. Identificamos também o estrangulamento de Veredas nessa região da silvicultura.



**Figura 20:** A Silvicultura é uma das atividades presentes no alto curso da bacia.

**Local:** Alto curso rio Jordão, Araguari (MG).

**Autora:** SOUSA, C. M. (agosto de 2013).



**Figura 21:** Vereda restrita pelo cultivo de eucalipto em ambos os lados.

**Local:** Alto curso rio Jordão, Araguari (MG).

**Autora:** SOUSA, C. M. (agosto de 2013).



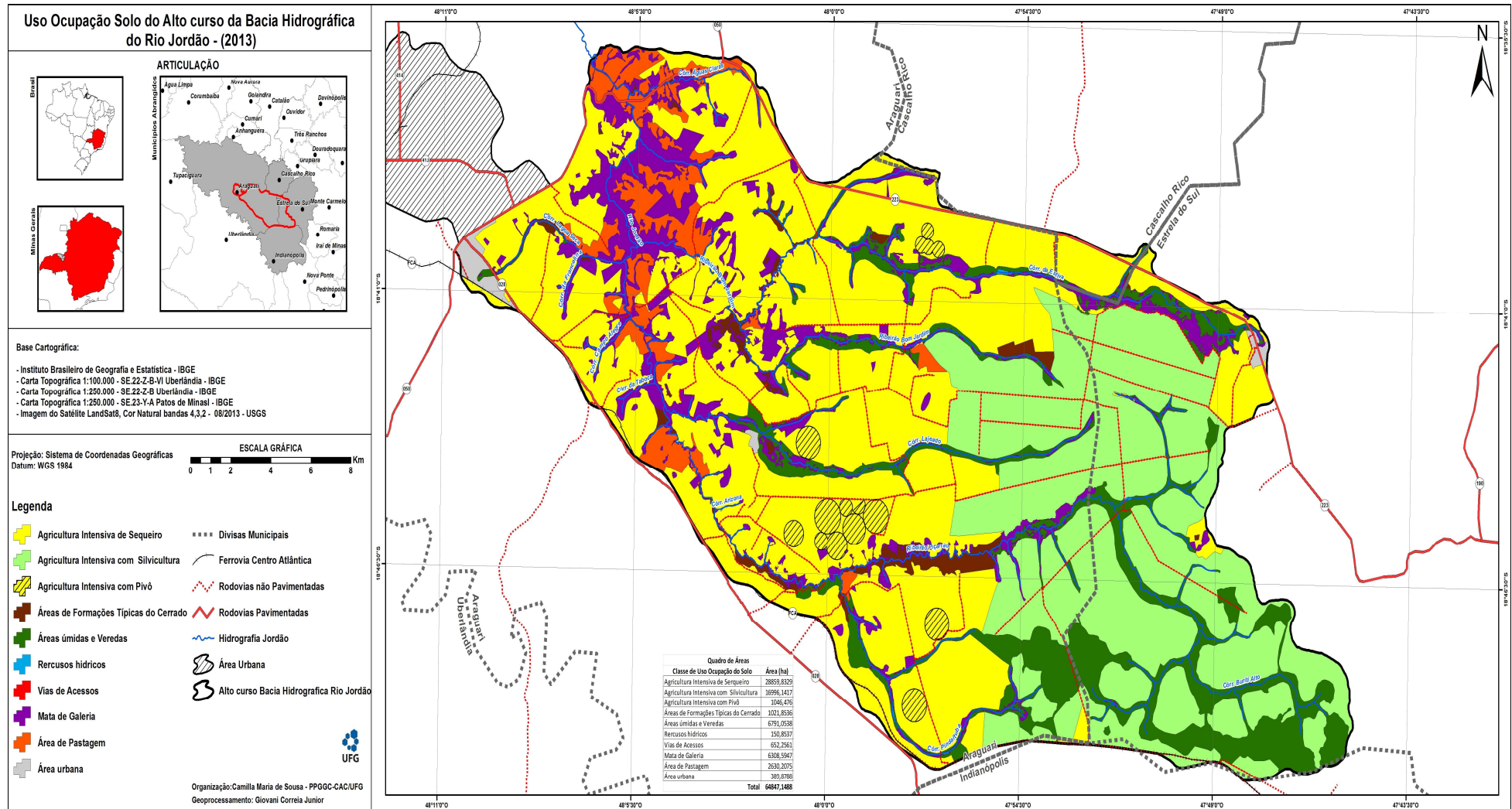
**Figura 22:** Cultivo de seringueira no alto curso do Jordão.

**Local:** Alto curso rio Jordão, Araguari (MG).

**Autora:** SOUSA, C. M. (agosto de 2013).

Analisando o mapa de uso e ocupação do solo, elaborado a partir da imagem de 2013, é possível identificar o resultado das políticas públicas de incentivo à agricultura destinada à ocupação do Cerrado. Nas últimas três décadas a paisagem local foi se transformando e se adequando aos interesses econômicos, como pode-se perceber, mais de 75% da área é destinada à atividades agropecuárias. No que tange a avaliação da evolução do processo de uso e ocupação do objeto de estudo, destaca-se:

- A atividade agrícola teve um aumento em relação a sua área de cultivo, mas foi um aumento muito pequeno se compararmos o boom ocorrido entre 1984 e 1994.
- A silvicultura também teve um aumento, utilizando pouco mais de 26% da área total analisada.
- Com relação às áreas úmidas e Veredas houve uma queda no total da área, quando comparado ao mapa de 1994, representando pouco mais de 10%.
- Não fugindo a realidade das áreas demais áreas de preservação do alto curso do Jordão, as Matas de Galeria - Áreas de Preservação Permanente – também apresenta uma diminuição na sua área total, apesar de pequena, é preocupante, pois, juntamente com as áreas úmidas e de Vereda, são essenciais para a manutenção e o equilíbrio do sistema.



**Figura 23:** Mapa de uso e ocupação do solo de 2013.

**Fonte:** IBGE – Modelo Digital de Terreno, SRTM - NASA

**Nota:** Geoprocessamento realizado por CORREIA, G. (Março de 2014).

Observa-se dois fatores que chamam muita atenção ao analisar esse mapa são:

- Um aumento considerável na utilização de pivôs para irrigação. No início da década de 1990, havia apenas um pivô, como mostra a figura 11. Já no mapa de 2013 contabiliza-se 15 pivôs, um aumento de 1400% em uma década. Outra observação importante é que em pequena área da bacia estão sendo utilizados 8 pivôs. Acreditamos que da forma como se encontra essa técnica não é a mais apropriada para a área da bacia. Contudo, para esse tipo de cultura a irrigação por pivô ainda é a melhor opção.
- O outro fator é a constante diminuição as áreas nativas de Cerrado ao longo do Alto Curso do Rio Jordão, ao analisarmos os mapas de ocupação do solo é possível perceber que as vegetações típicas de Cerrado e também as Veredas estão restritas a pequenas áreas, que na sua maioria correspondem às áreas de Preservação Permanente. Aproximadamente, apenas 1,7 % do objeto de estudo corresponde a vegetação típica de Cerrado atualmente.

Outra atividade econômica que está presente no alto curso do rio Jordão é o turismo, de forma mais tímida que as outras atividades, o turismo vem se fortalecendo devido às paisagens naturais que chamam a atenção por sua beleza e possibilidade de praticar vários esportes. Entretanto, não há dados quantitativos para avaliar esse processo, não há um acompanhamento da atividade turística específico para essa região. Mas ao analisarmos as formas de uso e ocupação do solo, o turismo é um fator que não pode ser desconsiderado, até mesmo, para a questão de planejamento e gerenciamento da bacia hidrográfica.

Uma linha mais recente de estudos da Geografia se dedica a compreender a importância do turismo e sua relação com o espaço geográfico, levando em consideração a natureza, economia, fatores sociais e culturais que envolvem esse movimento do turístico. E o alto curso da bacia do Jordão possui características propícias ao desenvolvimento do turismo local.

Segundo Rodrigues (1992) um dos fatores que fizeram a atividade turística crescer foi a diminuição da jornada de trabalho juntamente com a conquista de outros benefícios da classe trabalhadora. Ultimamente, vemos no Brasil a melhoria na questão da renda das classes mais baixas, o que lhes permite consumir mais, inclusive no que se refere ao turismo. A atividade turística é tão essencial quanto “habitar, trabalhar,

manter-se, instruir-se, deslocar-se e viver em comunidade” (RODRIGUES, 1992, p. 72). Todas essas atividades alteram o espaço de vivência e circulação, um dos motivos da dedicação da Geografia a esses estudos. Rodrigues afirma que:

O turismo na sua enorme complexidade reveste-se de tríplice aspecto com incidências territoriais específicas de cada um deles. Trata-se de um fenômeno que apresenta áreas de dispersão (emissoras), áreas de deslocamento e áreas de atração (receptoras). É nestas que se produz o espaço turístico ou reformula-se o espaço anteriormente ocupado. É aqui também que se dá o consumo do espaço. (RODRIGUES, 1992, p. 73).

A região possui um grande potencial turístico, devido às belezas naturais como os cursos d’água, restaurantes de comidas típicas mineiras e as cachoeiras conforme mostra a figura 24. Para os mais aventureiros as corredeiras do rio Jordão permitem a realização do rafting e do boia cross, e os paredões são muito utilizados para o rapel. Aos finais de semana os pontos mais visitados ficam repletos de pessoas buscando o descanso e o contato direto com a natureza.



**Figura 24:** Cachoeira Piçarrão.

**Local:** Alto curso rio Jordão, Araguari (MG).

**Fonte:** Google Imagens – obtida em março de 2014.

Algumas áreas como a cachoeira do Piçarrão e a mata nativa do entorno fazem parte do patrimônio ambiental de Araguari, entretanto, o acesso a esse local é restrito, pois, faz parte do complexo da Usina Piçarrão que pertence à Companhia Energética de Minas Gerais – Cemig, ver figura 25. Sua construção teve início em 1923, e a usina foi responsável pelo abastecimento de energia de Araguari e durante um período, abastecia Uberlândia também (DOSSIE DE TOMBAMENTO, 1998).

Sua atividade foi até a década de 1990, entretanto, devido a um desmoronamento de terra no canal de fuga ela foi desativada. Em 2001, após uma reforma realizada pela CEMIG, a usina foi reativada. Sua importância é muito mais histórica que econômica e, por isso, nada mais justo que seja um patrimônio histórico de Araguari.



**Figura 25:** Casa de máquinas da usina Piçarrão.

**Local:** Alto curso rio Jordão, Araguari (MG).

**Fonte:** Google imagens – obtida em março de 2014.

Existe um grande movimento da sociedade araguarina para a estruturação do turismo ecológico e histórico dessa região. O fato é que devido sua importância e principalmente a beleza da cachoeira muitas pessoas querem visitar, conhecer essa paisagem única. Porém, como informado, devido pertencer à CEMIG essas visitas ainda não é possível.

Já a cachoeira das Freiras apresentada na figura 26, é muito conhecida na região pela sua beleza e facilidade de acesso. Muitas pessoas frequentam a área, para o descanso, ou mesmo a prática de esportes radicais. Um local de grande beleza, a região da cachoeira das Freiras é sem dúvida, uma referencia de turística de Araguari, ver figura 26.



**Figura 26:** Cachoeira das Freiras.

**Local:** Alto curso rio Jordão, Araguari (MG).

**Fonte:** SOUSA, C. M. (janeiro de 2014).

Especificamente o boia cross é uma atividade realizada por um grupo chamado amigos do Jordão, que em parceria com a Secretaria de Meio Ambiente e com Consórcio Capim Branco de Energia, desenvolvem essa atividade como forma de chamar a atenção para a importância da preservação ambiental, pois, as pessoas tendem a preservar aquilo que elas conhecem. Visto isso, o grupo articula um evento na Semana do Meio Ambiente um momento para que a população possa conhecer as belezas da bacia do rio Jordão de uma forma diferente e tendo acesso a áreas que dificilmente conseguiriam indo por terra, ver figura 27.



**Figura 27:** Encontro de boia cross organizado pelo grupo amigos do Jordão – descida no rio Jordão.

**Local:** Alto curso rio Jordão, Araguari (MG).

**Fonte:** Google Imagens – obtida em março de 2014.



**Figura 28:** Descida de rapel na cachoeira das freiras.

**Local:** Alto curso rio Jordão, Araguari (MG).

**Fonte:** SOUSA, C. M. (janeiro de 2014).

O alto curso do rio Jordão possui um grande potencial agropecuário, energético turístico para Araguari. Recentemente, levantada também a hipótese de construção de três PCH's – Pequenas Centrais hidrelétricas ao longo do curso do rio. Toda essa dinâmica econômica que faz parte da área de estudo é muito importante para Araguari, entretanto, não se pode esquecer que tudo isso está embasado em um sistema natural que possui características próprias, como afirma Tricart, a natureza possui seu próprio equilíbrio.

Ao se analisar as consequências das interferências humana na natureza e sua má utilização, falta de planejamento e gestão do ambiente, percebemos que os danos causados atingem não apenas a vegetação, os animais que ali vivem, mas também aqueles que de uma maneira direta ou indireta dependem daquela área.

Não é uma questão apenas da população que se encontra no meio rural, nas áreas de risco, ou em tantas outras situações em que essa relação entre o homem e a natureza está em desequilíbrio. É uma questão sistêmica, onde há um sistema de produção que incentiva a super exploração dos recursos naturais, criando na sociedade uma cultura consumista e a inversão de valores, sendo que as pessoas são reconhecidas pelo que elas têm e pelo que podem comprar, não importando o custo socioambiental que isso pode causar.

Dessa forma, é preciso que o planejamento e o gerenciamento da ocupação e das atividades nas bacias hidrográficas se faça presente, tanto no que se refere ao ambiente rural quanto urbano. As práticas e utilização adequadas permitirão o uso prolongado das terras, a prevenção de desastres naturais potencializados pela intervenção humana no ambiente e a busca pela conservação da natureza.

# CAPÍTULO 5



**“Procurar atender às expectativas de todos os componentes do espaço ao qual é endereçado um projeto é um dever de cidadania e sensibilidade humana”**

**Aziz Ab’Sáber (1924-2012).**

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As relações entre o homem e o seu ambiente causam diversas mudanças no que tange as paisagens locais. Essas alterações nem sempre deixam um legado positivo no que se refere ao meio ambiente. As degradações causam danos muitas vezes irreversíveis e as consequências serão sentidas por toda a sociedade.

Ao analisarmos o processo de ocupação do alto curso do rio Jordão em Araguari – MG, temos como resultado a falta de planejamento no processo de uso e ocupação do solo e a retirada da sua vegetação nativa de forma desastrosa, levando em consideração o equilíbrio natural do sistema existente.

Os incentivos governamentais para o desenvolvimento da agricultura como o PADAP, POLOCENTRO, PRODECER criaram mecanismos para a ocupação do Cerrado, incentivando o aumento da produtividade, a mecanização agrícola e a exportação dos produtos. Contudo, o Cerrado era visto como uma fronteira agrícola, um lugar a ser desbravado e ocupado, sem considerar sua importância biológica natural.

Esse processo ficou muito claro ao analisar os mapas de uso e ocupação do solo dos anos de 1984, 1994, 2013. Na avaliação do alto curso do rio Jordão um dos fatores que mais influenciaram na sua ocupação é a questão do relevo. Na maior parte, ele é plano, fator ideal para implantar as políticas públicas de incentivo à agricultura iniciadas a partir da década de 1970. A partir do mapa hipsométrico é possível identificar a maior parte da área está entre 1037 e 970 metros de altitude, para algumas culturas como o café produzido no local, o clima influencia na questão da produção, melhor adequação de cada espécie ao tipo de solo e clima.

Tem-se nesse processo, a ocupação da chapada de forma generalizada, atualmente dos 64.847 ha mais de 49.531 ha estão sendo utilizados na agropecuária, isso significa, aproximadamente 75% da área total analisada. É possível identificar que desde o primeiro mapa que a silvicultura e a agricultura eram as atividades predominantes, já a pecuária estava presente de forma mais branda. Considerando a vegetação do Cerrado, já havia sido retirada em boa parte da área analisada, ou seja, o processo de ocupação desde o início desconsiderou a importância do bioma.

Quando levamos em consideração a análise dos mapas de 1984 e de 1994, houve um boom da agricultura que é resultado dos incentivos agrícolas criados pelo governo. Até o final da década de 1980 o maracujá era um dos produtos mais

importantes cultivados no município. A partir da década de 1990, o café ganhou o posto de mais importante, a economia estava muito ligada à produção do café. Tanto que, uma feira de reconhecimento internacional – FENICAFÉ- é realizada em Araguari desde 1995, com a finalidade de promover e divulgar a cafeicultura na região de Araguari (MG).

Ainda considerando a questão agropecuária, percebe-se que entre 1994 e 2013, apesar de 20 entre um período e outro, as áreas destinadas à agricultura tiveram um aumento tímido de pouco mais de 150 ha, se comparado com o aumento aproximado de 8670 ha entre o período e 1984 e 1994.

Ao longo desse tempo, a silvicultura se manteve constante, ocupando as mesmas áreas desde o início, vale ressaltar, que as áreas ocupadas pela silvicultura, são áreas de nascentes, úmidas, com a presença ainda, de algumas veredas que resistem ao processo de ocupação. A existência dos campos de murundus é outro dado que chama a atenção, inseridos no meio do cultivo de pinus, o acesso não foi possível, apesar de solicitado, a empresa responsável pela área não autorizou a visita.

A diversificação da agricultura do alto curso do Jordão é algo visível, produtos como café, maracujá, milho, soja, pinus, são muito presentes. Mas nos últimos anos novas culturas têm sido implantadas como exemplo, a cultivo de seringueira. Além disso, outros usos como as granjas de aves e suínos, são presença constante em determinadas regiões da bacia.

Por um lado, a economia agrícola da área é crescente, o que gera emprego e renda para a comunidade. Entretanto, por lado, há um preço alto a se pagar com a perda da biodiversidade local. Os processos de uso e ocupação do alto curso do Rio Jordão s inclui de forma grave e preocupante a extração da vegetação natural. A retirada da vegetação nativa altera a questão do microclima, expõe o solo, muda a dinâmica fluvial, além do fato da vegetação servir de abrigo e ser fonte de alimento para animais que fazem parte do sistema ecológico no qual estão inseridos.

O desmatamento é a primeira ação no processo de uso e ocupação e também de degradação do ambiente natural. A vegetação é vista como uma barreira natural, evitando que o progresso econômico possa se instalar e devido a isso deve ser retirada. A questão não é apenas a comercialização da madeira, mas também, a necessidade de expansão da agricultura e da pecuária faz com que a vegetação natural seja subtraída e ali se instale novas atividades agropecuárias.

Nesse sentido, é possível perceber que a vegetação natural, pertencente ao curso do Rio Jordão em Araguari-MG, está comprometida, restando pequenas áreas de vegetação nativa na sua maioria isoladas e distantes de outras áreas de preservação. Sendo que o ideal seria formar corredores ecológicos para que as espécies existentes no local pudessem circular com segurança em busca de alimento e abrigo.

Além disso, a retirada da vegetação natural compromete a dinâmica ambiental, causando processos de assoreamento, erosões, ravinamento, empobrecimento das espécies animais e vegetais da área, além de prejudicar a capacidade produtiva do solo.

Os dados mostram que as áreas de Cerrado, estão atualmente, confinadas às regiões onde a declividade é maior, pois, a agricultura não se interessa por ela, ainda. O Cerrado nessa região perdeu mais de 7560 ha nas últimas 3 décadas, isso representa quase 90% da área existente no início dos anos 1980. É uma informação alarmante, já que esse é o nosso bioma, característico da nossa região.

Formado por um ecossistema extremamente rico e importante, o Cerrado nessa região, restringe-se em pequenos nichos ao longo da bacia. Problema sério para a manutenção do sistema ambiental que é interligado e trabalha com todos os fatores e elementos existentes de forma simultânea. Esses nichos não são interligados uns aos outros, dificultando a manutenção das espécies que dependem do Cerrado para se alimentarem e abrigarem. Mesmo que ainda não existam dados quantitativos, essa perda do bioma representa uma perda considerável na questão da biodiversidade animal e vegetal local.

Considerando as informações acima, percebe-se a necessidade de se ter um olhar mais cuidadoso com relação a essa questão no alto curso do rio Jordão. Como informado pelo Instituto Chico Mendes, muitas espécies do Cerrado são endêmicas, ou seja, é exclusiva de uma determinada região. Há relatos da presença de diversos animais que existia nessa região, até mesmo, a temida onça pintada. Entretanto, são espécies que tendem desaparecer dessa região devido ao processo de devastação do Cerrado.

Atualmente os animais nativos dessa região buscam sua sobrevivência em meio às atividades humanas de agropecuária, ao utilizarem os pesticidas e outros produtos químicos nas lavouras, os animais que dependem dessa área para sobrevivem acabam sendo prejudicados. A figura 29 representa o que foi informado acima, na

imagem temos um carcará com seu alimento coexistindo na mesma área que a agricultura.



**Figura 29:** Carcará caçando em meio ao descampado, resultado da ocupação agrícola.

**Local:** Alto curso rio Jordão, Araguari (MG).

**Autora:** SOUSA, C. M. (agosto de 2013).

A retirada da vegetação nativa altera todo um ciclo natural do sistema, a cadeia alimentar é alterada e animais que utilizam a caça como forma de se alimentar tem seu espaço para caçar reduzido consequentemente, a disponibilidade de alimentos também. A tendência é de que imagens como essa se tornem cada vez mais rara.

Como o trabalho se refere à análise de uma bacia hidrográfica a questão da água é um fator essencial a ser considerado. A degradação da vegetação ao longo das margens dos rios e córregos, o assoreamento, a baixa permeabilidade do solo devido a retirada da vegetação natural, e a não preservação das Veredas, áreas úmidas e nascentes, fazem com a disponibilidade de água diminua.

Nas comparações entre os mapas que foram elaborados as Áreas de Preservação Permanente, úmidas e Veredas também não escaparam de todo esse processo de uso e ocupação da bacia que vem ocorrendo nas últimas décadas, como mostra a figura 30. Com relação às Matas de Galeria, no período analisado mais de 300

ha foram suprimidos. Essas desempenham um papel muito importante nos sistemas ambientais, pois, elas ajudam no escoamento e retenção da água das chuvas, estabiliza as margens e barrancos dos cursos de água, previne o assoreamento dos rios e mananciais.



**Figura 30:** Ribeirão Bom Jardim, um dos afluentes do rio Jordão. Na margem esquerda é possível verificar a falta da Mata de Galeria, identificando uma área de pastagem e ao fundo uma plantação de café.

**Autora:** SOUSA, C. M. (agosto de 2013).

As Veredas são um sinal de água e de vida no Cerrado. Ela exerce uma função fundamental na estrutura do sistema, pois, auxiliam na distribuição de água para os rios e seus afluentes, serve de abrigo para os animais, além de fornecer alimento e reduto para a reprodução animais terrestres e aquáticos. A avaliação que pode ser feita a partir dos mapas é que essas áreas de preservação tiveram sua área total diminuída ao longo do tempo e nas últimas três décadas perdeu mais de 800 ha.

Segundo o Código Florestal as Veredas são Áreas de Preservação Permanente, a lei estabelece que essas áreas devem ser preservadas pela sua importância ambiental. A legislação informa que as áreas de preservação permanente em Veredas é a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 metros contando a

partir do limite do espaço de brejo que forma a Vereda. Na figura 31 identificamos a degradação desses ambientes tão importantes no Cerrado.



**Figura 31:** Degradação das Veredas no alto curso do rio Jordão.

**Local:** Alto curso rio Jordão, Araguari (MG).

**Autora:** SOUSA, C. M. (agosto de 2013).

Considerando que é uma área agrícola, e que a disponibilidade de água é essencial para a manutenção da produtividade. Esses dados referentes às áreas nativas do alto curso do Jordão constituem um paradoxo. De um lado, a necessidade da água para consumir e produzir, do outro a ocupação da área com o planejamento voltado apenas para a produção, sem considerar que o ambiente é a fonte, a estrutura para manter a produtividade.

As áreas identificadas como recursos hídricos nos mapas de uso e ocupação do solo se referem à área total ocupada pelos cursos d'água. Entre os períodos de 1984 e 2013 essas áreas se mantiveram praticamente as mesmas, aproximadamente 150 ha, no que se refere ao tamanho, área total. Contudo, o volume, a disponibilidade de água, não significa que seja a mesma. Ao percorrer a área percebemos que muitos cursos d'água estão passando por um processo de assoreamento devido à retirada da Mata Ciliar. Esse fato ocasiona a diminuição da disponibilidade hídrica e uma queda na qualidade da água.

Numa época em que a água está se tornando o “ouro azul” essas atividades que desperdiçam muita água, devem ser substituídas por outras mais viáveis. O uso racional da água se faz necessário, numa sociedade que tem milhões de pessoas sofrendo pela escassez de água.

Para tentar minimizar os impactos gerados pelo uso e a ocupação do alto curso do rio Jordão, uma das propostas seria a implantação de um Comitê de Bacia Hidrográfica. Tal motivo se faz por toda a discussão desenvolvida ao longo do trabalho e pelo fato do abastecimento de água para o município. Atualmente Araguari possui um sistema de captação de água do aquífero Guarani, que atende a demanda de consumo local. Entretanto, caso haja a necessidade de buscar uma fonte alternativa, uma das alternativas seria a captação de água no rio Jordão.

No caso da bacia do Jordão, que é uma área bem maior, englobando o alto, o médio e o baixo curso, o Comitê permitiria que um trabalho diferenciado fosse realizado nessa área, em todos os sentidos. Desde cobranças e denúncias pelo uso inadequado, até trabalhos de recuperação da área e de educação ambiental.

A importância, as belezas e os múltiplos usos do alto curso do Jordão, fazem dele um sistema único, com toda a sua estrutura e dinâmica particular. Resgatar sua importância ecológica é tão necessário quanto manter a influência econômica que o local representa para o município. Implantar formas de recuperar as áreas degradadas e principalmente fiscalizar o cumprimento do Código Florestal Brasileiro e das Legislações Estaduais e Municipais e que preconizam as questões ambientais, garantindo assim, uma forma de tentar conciliar o crescimento econômico com a conservação ambiental.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As relações entre o homem e a natureza remontam desde os tempos mais antigos, onde o homem descobriu que a natureza poderia ser muito útil oferecendo mais que abrigo e alimento, ela poderia ser transformada, trabalhada. De início, coisas simples, mas com o avanço das ciências e das tecnologias o homem passou a dominar inúmeras formas de transformação dos recursos naturais.

Contudo, a natureza possui um sistema próprio de organização, onde os elementos, as unidades desse sistema estão inter-relacionadas, ou seja, são dependentes umas das outras. Essa organização faz com que os sistemas adquiram estabilidade, e mantenha o equilíbrio do mesmo, mas, as alterações provocadas em um podem alterar outros sistemas também, pois, eles são na sua maioria, interligados. Toda essa dinâmica cria elos entre um elemento e outro e as alterações provocadas em um sistema pode acarretar danos irreversíveis.

Como em vários outros sistemas onde o homem já exerce sua influência de forma efetiva, no alto curso do rio Jordão não é diferente. Percebemos que ao longo dos anos o processo de ocupação na área acarretou diversas transformações no ambiente natural que lá existia, apesar do benefício econômico que esse processo gera para a região há uma perda ecológica que nos faz repensar a forma com utilizamos esses sistemas.

Todo esse processo de ocupação que podemos observar nos mapas de ocupação do solo de 1984, 1994 e 2013 nos mostra como a intervenção humana altera de forma considerável a paisagem natural que pertencia aquela bacia, visto que ela é o resultado da dinâmica do sistema, se esse sistema está passando por um processo de uso e ocupação, de degradação, isso vai ficar explícito ao observamos a paisagem.

Quando analisamos a situação ambiental do alto curso do rio Jordão vemos que as áreas de Preservação Permanente como Veredas, Áreas Úmidas e Matas de Galeria estão diminuindo ao longo dos anos, esse é uma fator preocupante, pois, são na maioria das vezes essas áreas que garantem o abastecimento de água para a população que mora ou desenvolve algum tipo de atividade econômica no alto curso da bacia analisada. Esse recurso é essencial para a manutenção da vida no planeta e para as atividades econômicas. Então, como é possível admitir que nesse processo de uso e

ocupação do solo, áreas tão importantes para a manutenção da vida e desenvolvimento econômico sejam tratadas com certo descaso por parte da sociedade e do poder público, que tem dificuldades para garantir aplicação da legislação vigente.

Devido à necessidade de planejar de forma mais eficiente a forma com que as atividades humanas irão interferir nas bacias hidrográficas, além de desenvolver atividades de conscientização e preservação das mesmas, surge os Comitês de Bacias Hidrográficas. Os Comitês em seu Colegiado têm membros de diversos setores da sociedade civil, produtores e moradores das áreas da bacia, poder público em suas várias esferas. Tudo isso a fim de buscar uma forma mais coerente e benéfica para utilizar os recursos naturais sem exauri-los.

A bacia do rio Jordão não possui um Comitê específico, mas existe em Araguari um grupo de pessoas chamado de Amigos do Rio Jordão, que estão buscando a conscientização da importância da bacia para o município e a necessidade da conservação ambiental da área. Para isso eles desenvolvem em parceria com outras instituições como a Secretaria de Meio Ambiente atividades que buscam levar grupos de pessoas até o rio para eles tenham contato com local, conheçam suas belezas e se conscientizam da importância da preservação das APP's e também do cuidado como um todo com relação ao bioma.

Nesse ponto, é algo que está faltando ao analisarmos o alto curso do rio Jordão em Araguari. No que se refere a questão econômica e de produção a área está muito bem estruturada e é referência para o município. Mas no que tange a questão ambiental, foi possível perceber que falta de cuidado por parte de todas as esferas sociais, política e jurídica.

Apesar da área da usina Piçarrão ter sido tombada como patrimônio natural do município e, por isso, receber uma atenção maior por parte da sociedade e do poder público, o alto curso não é formado apenas por esse local que está sendo preservado pela CEMIG, mas o conjunto ao redor dele não e como já foi dito todas essas áreas fazem parte de um sistema dinâmico que estão inter-relacionados e os impactos causados pelo uso inadequado do solo vai atingir também esse patrimônio.

O resultado desse trabalho mostrou uma face preocupante que atinge o Cerrado brasileiro, o descaso em relação a esse importante bioma. A retirada da vegetação nativa de forma desenfreada acarreta muitos problemas ao ambiente e consequentemente ao homem, pois, o homem está inserido no ambiente e precisa dele

para sobreviver. Os impactos no Cerrado geram uma perda de biodiversidade muito grande tanto animal quanto vegetal, e todos fazem parte do sistema natural e exercem sua função para mantê-lo em equilíbrio.

Todos esses fatos corroboram para que algo seja feito com intuito de recuperar as áreas degradadas do alto curso do rio Jordão permitindo que suas belezas naturais continuem existindo e encantando os visitantes e moradores que passam pela região.

Mais que produzir, precisamos garantir a existência dos nossos biomas e sua biodiversidade. Se algo não for feito de forma efetiva e coordenada, chegaremos ao ponto que produzir não será mais tão importante, pois, os recursos naturais estarão se esgotando, voltaremos a nosso propósito inicial em relação a natureza: a sobrevivência!

## REFERÊNCIAS

- AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 3. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2005. 159 p.
- AB'SABER, A. N. Eckbo e o método de planejamento. **Scientific American**, São Paulo, ano 4, nº 44, p. 98, jan. 2006.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS: **Banco de dados**. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/hidroweb.aspx>>. Acesso em junho de 2013.
- ALMEIDA, R. J.; TERTULIANO, M. F. Diagnose dos sistemas ambientais: métodos e indicadores. In: CUNHA, S. B; GUERRA, A. J. T. **Avaliação e perícia ambiental**. 5. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil Ltda, 2004. p. 115-259.
- ALVES, F. D.; NETO, D. P. O legado teórico metodológico de Karl Ritter: contribuições para sistematização da Geografia. **Geo UERJ**, ano 11, v. 3, n. 20, p. 48-63, 2009. Disponível em<<http://www.geouerj.uerj.br/ojs>>. Acesso em: 10 de fevereiro de 2014.
- Ambiente do Cerrado ganha lei de proteção, com apoio da UCG. 2007. Disponível em: <<http://www2.ucg.br/flash/Flash2007/Dezembro07/071211covais.html>>. Acesso em: 27 de outubro de 2013.
- ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. Climatologia/classificação climática. Disponível em: <<http://www.lce.esalq.usp.br/aulas>>. Acesso em 17 de julho de 2013.
- ARAGUARI. **Geologia do município de Araguari: considerações hidrogeológicas**. Secretaria de Meio Ambiente – Araguari, junho de 2001.
- ARAGUARI. **Levantamento cadastral planialtimétrico**. Secretaria de Meio Ambiente – Araguari, julho de 2003.
- ARAÚLO, F. A. V; SOARES. B, R. O processo de modernização agrícola como condicionante à nova relação urbano-rural no município de Araguari (MG). **OBSERVATORIUM: Revista Eletrônica de Geografia**, v. 1, n. 1; p. 02-20, jan. 2009.
- ARAÚJO, H. S. A.; ALMEIDA, J. R.; GUERRA, A. J. T. **Gestão ambiental de áreas degradadas** 8. ed Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2012. 320 p.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023: informação e documentação: referências: elaboração**. Rio de Janeiro, 2011. 31 p.

- BERTRAND, G. Paisagem e Geografia física global. Esboço metodológico. **Caderno de Ciências da Terra**, n. 13, 1972. Tradução: Olga Cruz.
- BEZERRA, W. R. Mundo tem vinte conflitos por mas o Brasil detém a maior reserva hídrica. **Jornalista WRB**. Disponível em: <<http://www.jornalistawrb.com.br/2012/11/mundo-tem-20-conflitos-por-agua-mas-o.html>>. Acesso em 06 de julho de 2013.
- BITTAR, I. M. B. Modernização do Cerrado brasileiro e desenvolvimento sustentável: revendo a história. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 1, jan./mar. 2011. Disponível em: <<http://gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/>>. Acesso em 17 de julho de 2013.
- BRAGA, B.; PORTO, M.; TUCCI, C. E. M. Monitoramento de quantidade e qualidade de água. In: REBOUCAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil**. 3 ed. rev. e ampl. São Paulo: Escrituras, 2006. 720il.
- BRASIL. **LEI Nº 12.651 DE 25 DE MAIO DE 2012. NOVO CÓDIGO FLORESTAL**. Disponível em: <http://www.saema.com.br/files/Novo%20Codigo%20Florestal.pdf>. Acesso em 30 de novembro de 2014.
- BRASIL, Ministério das Minas e Energia. **Levantamento dos Recursos Naturais**. Rio de Janeiro, 1983. V. 31. (Projeto Radam Brasil).
- BRESSAN, D. A. **Gestão racional da natureza**. São Paulo: Hucitec, 1996. 111 p.
- BOTELHO, R. G. M. Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações. In: GUERRA, A. J. T.; SILVA, A. S.; BOTELHO, R. G. M. **Erosão e conservação dos solos: conceitos, temas e aplicações**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1999. p. 169-295
- CALDAS, J. **Pesquisador destaca importância das águas do Cerrado para o desenvolvimento do país**. Disponível em: [http://www.cpac.embrapa.br/noticias/noticia\\_completa/138/](http://www.cpac.embrapa.br/noticias/noticia_completa/138/). Acesso em 28 de novembro de 2013.
- CASSETI, V. **Ambiente e apropriação do relevo**. São Paulo: Contexto, 1991. 147 p.
- COELHO, M. C. N. Impactos ambientais em áreas urbanas – teorias, conceitos e métodos. In: CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. **Impactos ambientais urbanos no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil Ltda, 2004. p. 19-45.
- COMITÊ DE BACIAS HIDROGRÁFICAS. **O que é um CBH?** Disponível em: <<http://www.cbh.gov.br/GestaoComites.aspx>>. Acesso em 10 de abril de 2014.
- CORRÊA, R. L. Espaço um conceito chave da geografia. In: CASTRO, I. E.; COSTA, C.G.; CORRÊA, R. L. **Geografia: conceitos e temas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1995.

- CUNHA, S. B.; GUERRA, A. J. T. **A questão ambiental: diferentes abordagens**. 6. ed. Rio de Janeiro : Bertrand Brasil, 2010. 248 p.
- DIAS, J.; SANTOS, L. **A paisagem e o geossistema como possibilidade de leitura da expressão do espaço sócio-ambiental rural**. Disponível em [HTTP://www.confins.reveus.org](http://www.confins.reveus.org). Acesso em 20 de setembro de 2013.
- DOMINGUES, A. F.; TELLES, D. A. Água na agricultura e pecuária. In: REBOUCAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil**. São Paulo: Escrituras, 1999. 720il.
- DORST, J. **Antes que a natureza morra: por uma ecologia política**. São Paulo: E. Blucher: Ed. da Univ. de São Paulo, 1973, 394 p.
- DREW, D. **Processos interativos homem-meio ambiente**. 6 Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2005. 206 p. il.
- FENICAFÉ: na região de Araguari (MG), 100% da área cultivada é irrigada. Disponível em: <http://www.fenicafe.com.br/noticias/fenicafe-na-regiao-de-araguari-mg-100-da-area-cultivada-e-irrigada>>. Acesso em 14 de abril de 2014.
- FERREIRA, I. M. **O afogar das Veredas: uma análise comparativa espacial e temporal das Veredas do Chapadão de catalão (GO)**. 2003. 242 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Instituto de Geociências e Ciências exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro.
- GLP AGRONEGÓCIOS. **Commodities agrícolas**. Disponível em <http://www.gplagronegocios.com.br/servico/corretagem>>. Acesso em: 12 de dezembro de 2013.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **IBGE Cidades: Araguari, produção agrícola municipal 2012**. Disponível em <http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/temas.php?codmun=310350&idtema=122&search=minas-gerais%7Caraguari%7Ccultivos-perennes-2012&lang=>>. Acesso em 05 dez. 2013.
- INOCÊNCIO, M. E.; CALAÇA, M. Cerrado: fronteira da produção agrícola capitalista do século XX. In: Encontro Nacional de Geografia Agrária, XIX, 2009, São Paulo. P. 1-16.
- KLEIN, A. L. **Eugen Warming e o cerrado brasileiro um século depois**. São Paulo: Unesp, 2002.
- JUNIOR, M. O consumo de água: sistemas de irrigação pouco eficientes serão substituídos. TV Jaguar.com.br, Ceará, 21 de jul. 2013. Disponível em: [www.tvjaguar.com.br](http://www.tvjaguar.com.br)>. Acesso em: 10 de abril de 2014.
- LEFF, E. **Epistemologia ambiental**. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2006. 240 p.
- LEFF, E. **Discursos sustentáveis** Sao Paulo: Cortez, 2010. 293 p.

- LUNA, S. V. **Planejamento de pesquisa**: uma introdução. São Paulo: EDUC, 1996. 108 p. (Série Trilhas).
- MANUAL para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso Igo F Lepsch Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1983. 175il.
- MARSILY, Ghislain de. **A água**. Portugal: Instituto Piaget, 1994. 149 p.
- MELO, E. O. **Diagnóstico ambiental da bacia do ribeirão Piçarrão/Araguari-MG**. 2006. 124 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Água um recurso cada vez mais ameaçado**. Disponível em: <[http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr\\_proecotur/\\_publicacao/140](http://www.mma.gov.br/estruturas/sedr_proecotur/_publicacao/140)>. Acesso em 03 de julho de 2013.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **O bioma Cerrado**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>>. Acesso em: 25 de abril de 2014.
- NAVES, M. C. F.; RIOS, G. M. **Araguari: cem anos de dados e fatos**. Brasília: Mendes, 1988. 233 p.
- ORTEGA, A. C.; JESUS, C. M. Território café do Cerrado: transformações na estrutura produtiva e seus impactos sobre o pessoal ocupado. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 49, nº 3, jul/set. 2011. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-20032011000300010](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032011000300010)>. Acesso em 20 de dezembro de 2014.
- PENNA, N. A. **Urbanização, cidade e meio ambiente**. GEOUSP – Espaço e tempo, São Paulo, nº 12, pp XX, 2002.
- PERES, R. B.; MENDIONDO, E. M. Desenvolvimento de Cenários de Recuperação como Instrumento ao Planejamento Ambiental e Urbano - Bases conceituais e Experiências Práticas. In. SEMINÁRIO NEUR/CEAM, 2004, Brasília, DF. **A questão ambiental e urbana: experiências e perspectivas**. Brasília: NEUR/CEAM, UnB, 2004
- PIRES, J. S. R.; SANTOS, J. E.; DEL PRETTE, M. E. A utilização do conceito de bacia hidrográfica para a conservação dos recursos naturais. In: SCHIAVETTI, A.; CAMARGO, A. F. M. **Conceitos de bacias hidrográficas** teorias e aplicações. Ilhéus, Ba: Editus, 2005. 293 p.
- PIVELLO, V. R. Invasões biológicas no Cerrado brasileiro: efeitos da introdução de espécies exóticas sobre a biodiversidade. **Ecologia.Info**, nº 33, 2011. Disponível em <<http://www.ecologia.info/cerrado.htm>>. Acesso em 28 de março de 2014.

- POZZO, R. R.; VIDAL, L.M. O conceito geográfico de paisagem e as representações sobre a ilha de Santa Catarina feitas por viajantes do século XVIII e XIX. **Revista Discente Expressões Geográficas**. Florianópolis, nº 06, p. 111-131, jun. 2010. Disponível: [http://www.geograficas.cfh.ufsc.br/arquivo/ed06/ed06\\_art06.pdf](http://www.geograficas.cfh.ufsc.br/arquivo/ed06/ed06_art06.pdf). Acesso nov. 2013.
- RATZEL, F. **O solo, a sociedade e o Estado**. Tradução e notas: Mario Antonio Enfrásio. São Paulo: [S.I.:s.n.].
- REBOUCAS, A. C. Água doce no mundo e no Brasil. In: REBOUCAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil**. 3 ed. rev. e ampl. São Paulo: Escrituras, 2006. 720il.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. **Vegetação savânica: Vereda**. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01\\_65\\_911200585234.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia16/AG01/arvore/AG01_65_911200585234.html)>. Acesso em 05 de setembro de 2013.
- RODRIGUES, A. A. B. Geografia e turismo- notas introdutórias. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, v. 6, p.71-82, 1992.
- ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil: subsídios para planejamento ambiental**. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 208 p.
- SALATI, E; LEMOS, H; SALATI, E. Água e o desenvolvimento sustentável. In: REBOUCAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. **Águas doces no Brasil** São Paulo: Escrituras, 1999. 720il.
- SANTOS, H. G. et al. Cultivo do arroz de terras altas no estado do Mato Grosso. **Sistema de produção**, nº 7, set. 2006. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Arroz/ArrozTerrasAltasMatoGrosso/solos.htm>>. Acesso em 04 de setembro de 2013.
- SANTOS, M. P. **O espaço humanizado, a paisagem humanizada e algumas reflexões sobre a paisagem em São Paulo na primeira metade do século XIX**. 2006. 234 f. Tese (Doutorado em Geografia) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SANTOS, M. **Espaço e método**. 4. ed. São Paulo: Nobel, 1997. 88 p.
- SANTOS, M. O espaço geográfico como categoria filosófica. In: **ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS**, 5, 1982, Porto Alegre.
- SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia**. 2. ed.- São Paulo : Hucitec, 1991. 124 p.
- SANTOS, R. F. **Planejamento ambiental teoria e prática**. São Paulo: Oficina, 2007. 184 p.

- SAUER, C. O. (1925/1998): A morfologia da paisagem. In: CORR A, R.L., ROSENDAHL, Z. (orgs.) **Paisagem, tempo e cultura**. Rio de Janeiro: Ed.UERJ, p. 12-74.
- SCHIAVETTI, A; CAMARGO, A. F. M. **Conceitos de bacias hidrográficas: conceitos e aplicações**. Ilhéus: Editus, 2005. 289 p.
- SEABRA, G. F. **Fundamentos e perspectivas da geografia**. João Pessoa: UFPB, 1997. 106 p.
- SMITH, N. **Desenvolvimento desigual** natureza, capital e a produção de espaço Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1988. 250 p.
- SPOSITO, E. S. **Geografia e filosofia**: contribuição para o ensino do pensamento geográfico. São Paulo: Editora UNESP, 2004. 216p.
- TRICART, Jean, **Ecodinamica**. Rio de Janeiro: IBGE, SUPREN, 1977. 97p.
- TROPPMAIR, Helmut. **Biogeografia e meio ambiente**. Rio de Janeiro: Technical Books, 2002. 249 p.il.
- USINA do Piçarrão – Dossiê de Tombamento Araguari (MG), mar. 1998.
- WEG, R. M. **Fichamento**. São Paulo: Paulistana, 2006. 67 p. (Coleção Aprenda a Fazer).