



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL**  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
CÂMPUS DE TRÊS LAGOAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO  
MESTRADO EM GEOGRAFIA



TRÊS LAGOAS (MS)

Março, 2013

**ANDRÉ LUÍS VALVERDE FERNANDES**

**As Transformações da Paisagem nas Bacias Hidrográficas  
Influenciadas pelo Complexo Celulósico:  
Três Lagoas e Selvíria, MS.**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação – Mestrado em Geografia/CPTL/UFMS – Área de Concentração Análise Geoambiental e Produção do Território, como exigência final para obtenção do Título de Mestre em Geografia, sob a orientação do **Prof. Dr. Wallace de Oliveira**.

TRÊS LAGOAS (MS)

Março, 2013

**Termo de Aprovação****ANDRÉ LUÍS VALVERDE FERNANDES****As Transformações da Paisagem nas Bacias Hidrográficas  
Influenciadas pelo Complexo Celulósico:  
Três Lagoas e Selvíria, MS.**

Dissertação de Mestrado apresentada à banca examinadora em:

25 de março de 2013, às 14 horas.

Anfiteatro da Unidade VI do Campus II da UFMS/Três Lagoas.

**Dr. Wallace de Oliveira**

(Presidente e Orientador) – UFMS – Três Lagoas/MS

**Dr. Vitor Matheus Bacani**

(Membro) – UFMS – Aquidauna/MS

**Dr. Mauro Henrique Soares da Silva**

(Membro) – UNIDERP – Campo Grande/MS

**Dr. Arnaldo Yoso Sakamoto**

(Suplente) – UFMS – Três Lagoas/MS

TRÊS LAGOAS (MS)

Março, 2013

À Doraci Valverde, pelo amor incondicional em todos os momentos e a maior incentivadora dos meus estudos, pelo exemplo de caráter, coragem e sabedoria diante dos grandes desafios, inspirando-me sempre a seguir em frente.

**Minha Mãe.**

**Dedico!**

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS).

À Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (PROPP/UFMS).

Ao Programa de Pós-Graduação, nível de Mestrado, em Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – Campus de Três Lagoas.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio concedido na forma de bolsa de estudo, imprescindível para a conclusão do Mestrado.

Ao Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) pelo fornecimento das imagens orbitais do satélite LANDSAT TM 5, SRTM e pelo software SPRING ®.

Ao amigo e orientador, Prof. Dr. Wallace de Oliveira (UFMS/CPTL) pelos ensinamentos, aprendizado, oportunidade, dedicação, empenho, confiança e amizade que construímos ao longo dos espaços da Universidade. Meu carinho e admiração!

Ao Prof. Dr. Vitor Matheus Bacani (UFMS/CPAQ), Prof. Dr. Mauro Henrique Souza da Silva (UNIDERP/Campo Grande) e Prof. Dr. Arnaldo Yoso Sakamoto (Suplente – UFMS/CPTL) por aceitarem participar da Banca de Defesa de Mestrado e pelas contribuições que deram ao trabalho durante o Exame de Qualificação.

Ao Prof. Dr. Arnildo Pott, Engenheiro Agrônomo e Professor do Programa de Pós-Graduação da UFMS/CPTL, pelos ensinamentos e a valiosa contribuição durante as atividades de campo para o levantamento fitogeográfico.

À Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Edima Aranha Silva (UFMS/CPTL) pelo convívio, amizade, apoio nas decisões, torcida e por estar sempre disposta a me ajudar. Fica minha admiração e carinho!

À Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Patrícia Helena Mirandola Garcia, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup>. Luiza Luciana Salvi e Prof. Dr. André Luiz Pinto (UFMS/CPTL) pelos ensinamentos, convívio e apoio.

Aos Técnicos de Laboratório Hermiliano Felipe Decco e César Ferreira Cardoso pela disponibilização de bibliografias incorporadas no trabalho, além da disposição no esclarecimento de dúvidas e auxílio nos trabalhos de campo.

À secretária Tássia Maionchi Zocal e o ex-secretário Michel Tosta pela amizade e pelos serviços prestados nas necessidades do dia-a-dia como aluno do Programa de Pós-Graduação.

Aos colegas Glauber Stefan (Polar), Renan Almeida e Eduardo Rocha pela amizade, convívio, pesquisa e apoio ao desenvolvimento deste trabalho, como também o auxílio nos trabalhos de campo.

Aos estudantes de Mestrado da Turma de 2011-2013, por tudo aquilo que compartilhamos juntos, nas viagens, nos trabalhos de campo, nos momentos de angústias das avaliações e na alegria das comemorações, e, em especial, Flávia Joise Izippato pela amizade e companheirismo durante toda a trajetória acadêmica.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFMS – Três Lagoas, que compartilharam o conhecimento, possibilitando o aprofundamento teórico metodológico da minha formação acadêmica e a todos os outros que também fazem ou fizeram história na Geografia. Vocês foram muito importantes!

À prima/irmã, Patrícia Fernandes Bazilio pela amizade e compreensão nos meus momentos de ausência, e mais, por me acompanhar sempre.

À Marcelo Henrique de Abreu Peruzzi pela força, contribuição e apoio dedicado durante toda a pesquisa, além do convívio e amizade.

Enfim, aos colegas e amigos dentro/fora da Universidade, pelas conversas e distrações do dia-a-dia que contribuíram para dinamizar os estudos. Afinal, foram seis anos em Três Lagoas/MS, porém prefiro não mencioná-los aqui para não correr o risco de esquecer-se de alguém. Vocês estarão sempre presentes na memória!

Quero agradecer a todos que direta ou indiretamente me ajudaram e torceram por mim. Vocês e minha família, hoje, vencem comigo!

**Muito Obrigado!**

[...] A paisagem é parte de um todo; este todo o território em amplo sentido. Assim concebida, a paisagem não é apenas a aparência das coisas, cenário ou vitrine. É também um espelho que as sociedades erguem para si mesmas e que as reflete. Construção cultural e construção econômica misturadas. E sob a paisagem, há o território, sua organização espacial e seu funcionamento. O complexo território-paisagem é de alguma forma o meio ambiente no olhar dos homens, um meio ambiente com aparência humana.

(CLAUDE E GEORGES BERTRAND, 2007, p. 290)

## RESUMO

### **As Transformações da Paisagem nas Bacias Hidrográficas Influenciadas pelo Complexo Celulósico: Três Lagoas e Selvíria, MS.**

O presente trabalho se propõe a identificar as transformações da paisagem nas bacias hidrográficas influenciadas pelo complexo celulósico, localizadas diretamente nas proximidades da área de implantação da fábrica Florestal Investimentos Florestais S/A – Eldorado Brasil – situada no município de Três Lagoas, MS. Para a análise, utilizaram-se as bacias hidrográficas como unidade de estudo, o modelo GTP (Geossistema, Território e Paisagem) numa perspectiva teórico-metodológica e o uso das geotecnologias. A metodologia foi pautada em procedimentos metodológicos que incluíram dados primários e secundários pertinentes à pesquisa, trabalhos de campo e aplicação de questionários, como também a caracterização morfométrica, levantamento fitogeográfico, elaboração de perfis topográficos, análise das imagens de satélite para compreender a evolução do processo de uso da terra e cobertura vegetal, além do levantamento histórico de uso e ocupação dos municípios de Três Lagoas e Selvíria, MS; levantamento e análise dos dados socioeconômicos, referentes à pecuária e eucalipto; e, o uso da fotografia como registro da paisagem. Os resultados indicaram que as bacias hidrográficas não apresentam até o momento das análises problemas de enchentes em condições naturais de precipitação, exceto o córrego Bebedouro que possui um canal principal pouco encaixado, conforme demonstrou os perfis topográficos e os índices morfométricos. A análise fitogeográfica de cada ponto de amostragem revelou que as espécies predominantes são típicas do Cerrado Brasileiro, com exceção de algumas espécies invasoras encontradas na bacia hidrográfica córrego Carro Queimado, introduzida pela pastagem plantada decorrente das atividades humanas. Por conseguinte, a vegetação em alguns pontos foi parcialmente degradada, em função da retirada de cerrado e matas ciliares para cultivo de pastagens. As pastagens ainda têm muitas espécies nativas, mas tal diversidade se perde sob o eucalipto, que agora passou a substituir as pastagens. Pode-se concluir ainda, que a fábrica Florestal Investimentos Florestais S/A – Eldorado Brasil tem provocado transformações na dinâmica da paisagem com a expansão do cultivo de eucalipto. Portanto, as bacias hidrográficas possuem formas definidas e redefinidas pela ação antrópica, de acordo com interesses econômicos. Assim, o GTP permite uma organização metodológica que possibilitou analisar a paisagem e seus elementos de forma integrada.

**Palavras-Chave:** Bacias hidrográficas; GTP (Geossistema, Território e Paisagem); Uso da terra; Complexo celulósico.

## ABSTRACT

### **The transformations of the Watershed Landscape Influenced by Complex Cellulosic: Três Lagoas and Selvíria, MS.**

The present study aims to identify the transformations of the landscape in watersheds influenced by complex cellulosic located directly near the area where the factory Florestal Investimentos Florestais S/A – Eldorado Brasil – located in Três Lagoas, MS. For analysis, we used the watershed as a unit of study, the model GTP (Geosystem, Planning and Landscape) on a theoretical and methodological perspective and the use of geotechnology. The methodology was based on methodological procedures that included primary and secondary data relevant to the research, fieldwork and questionnaires, as well as morphometric characterization, phytogeographical survey, preparation of topographic profiles, analysis of satellite imagery to understand the evolution of the process land use and vegetation cover, and a survey of historic use and occupation of the municipalities of Três Lagoas and Selvíria, MS, survey and analysis of socioeconomic data, relating to livestock and eucalyptus, and the use of photography as a record of the landscape. The results indicated that the basins have not yet analysis of flood problems under natural rainfall except Bebedouro stream that has a main channel bit embedded, as demonstrated topographical profiles and morphometric indices. A phytogeographical analysis of each sampling point showed that the predominant species are typical of the Brazilian Cerrado, with the exception of some invasive species found in the watershed stream Carro Queimado introduced by planted pasture resulting from human activities. Therefore, the vegetation in some places was partially degraded, due to the withdrawal of cerrado and gallery forests for cultivation of pastures. The pastures are still many native species, but such diversity is lost under the eucalyptus, which now began to replace the pasture. It can be concluded also that the factory Florestal Investimentos Florestais S/A – Eldorado Brasil has caused changes in the dynamics of the landscape with the expansion of eucalyptus plantations. Therefore, the ways watersheds have defined and redefined by human action, according to economic interests. Thus, the GTP allows an organization methodological possible to analyze the landscape and its elements in an integrated manner.

**Keywords:** Watershed; GTP (Geosystem, Planning and Landscape); Land use; Complex cellulosic.

## LISTA DE FIGURAS

|                    |   |     |
|--------------------|---|-----|
| <b>Figura 1 –</b>  | Localização das bacias hidrográficas e áreas de influência da Florestal Investimentos Florestais S/A – Eldorado Brasil..... | 29  |
| <b>Figura 2 –</b>  | Esquemas estruturais de Geossistema e Ecossistema, conforme S. Preobrajenski (adaptado de Haase, 1976) .....                | 46  |
| <b>Figura 3 –</b>  | O Geossistema, proposto por Sotchava (1963) .....   | 48  |
| <b>Figura 4 –</b>  | O modelo de Geossistema, proposto por Bertrand (1968).....  | 51  |
| <b>Figura 5 –</b>  | Representação do Sistema GTP, proposto por Georges Bertrand ....  | 53  |
| <b>Figura 6 –</b>  | O Sistema GTP (Geossistema, Território e Paisagem).....   | 55  |
| <b>Figura 7 –</b>  | Paradigma dos quatro universos.....   | 75  |
| <b>Figura 8 –</b>  | Estrutural geral de Sistema de Informação Geográfica.....   | 76  |
| <b>Figura 9 –</b>  | Tipos de estruturas de dados no computador .....  | 79  |
| <b>Figura 10 –</b> | Fluxograma metodológico da pesquisa.....  | 83  |
| <b>Figura 11 –</b> | Classificação da rede de drenagem pela textura .....  | 85  |
| <b>Figura 12 –</b> | Padrões de drenagem.....  | 85  |
| <b>Figura 13 –</b> | Hierarquia fluvial, proposta por Horton (1945) .....  | 87  |
| <b>Figura 14 –</b> | Dados disponíveis no sítio TOPODATA.....  | 97  |
| <b>Figura 15 –</b> | Fluxograma das etapas do processo de levantamento e classificação da cobertura e do uso da terra.....                       | 99  |
| <b>Figura 16 –</b> | Fluxograma da nomenclatura da cobertura terrestre .....   | 100 |
| <b>Figura 17 –</b> | Classes da cobertura e do uso da terra .....  | 100 |
| <b>Figura 18 –</b> | Representação da convergência de diferentes olhares sobre o território e paisagem .....                                     | 103 |
| <b>Figura 19 –</b> | Estação ferroviária .....   | 109 |
| <b>Figura 20 –</b> | Vista aérea de Três Lagoas .....  | 110 |
| <b>Figura 21 –</b> | Ponte Francisco de Sá.....  | 111 |
| <b>Figura 22 –</b> | Centro da cidade - Comércio .....   | 112 |
| <b>Figura 23 –</b> | Geologia do município de Três Lagoas e Selvíria, MS .....   | 116 |
| <b>Figura 24 –</b> | Geomorfologia do município de Três Lagoas e Selvíria, MS .....  | 119 |
| <b>Figura 25 –</b> | Aspectos pedológicos do município de Três Lagoas e Selvíria, MS..   | 121 |

|                    |  |     |
|--------------------|--|-----|
| <b>Figura 26</b> – | Cobertura vegetal do município de Três Lagoas e Selvíria, MS .....   | 126 |
| <b>Figura 27</b> – | Variação mesoclimática do município de Três Lagoas e Selvíria, MS.....   | 129 |
| <b>Figura 28</b> – | Localização da bacia hidrográfica córrego Carro Queimado .....   | 159 |
| <b>Figura 29</b> – | Hierarquia fluvial da bacia hidrográfica córrego Carro Queimado.....   | 160 |
| <b>Figura 30</b> – | Modelo tridimensional da bacia hidrográfica córrego Carro Queimado.....  | 164 |
| <b>Figura 31</b> – | Levantamento fitogeográfico da bacia hidrográfica córrego Carro Queimado.....  | 166 |
| <b>Figura 32</b> – | Estrada sob a foz do córrego Carro Queimado. (A) À esquerda; (B) À direita.....  | 167 |
| <b>Figura 33</b> – | Braço do córrego Carro Queimado à esquerda, sentido nascente-foz com mata ciliar .....   | 167 |
| <b>Figura 34</b> – | Braço do córrego Carro Queimado, pela rodovia sentido Três Lagoas – Inocência, MS. (A) À esquerda; (B) À direita .....   | 168 |
| <b>Figura 35</b> – | Braço do córrego Carro Queimado, pela rodovia MS-112 sentido Três Lagoas – Inocência, MS. (A) À esquerda, área paludosa perturbada; (B) À direita, área de captação de água .....  | 169 |
| <b>Figura 36</b> – | Visão geral de Vereda degradada, buritizal seco e abaixo da plantação de eucalipto com gado um braço do córrego Carro Queimado, pela rodovia MS-112 sentido Três Lagoas – Inocência, MS. (A) À esquerda; (B) À direita ..... | 171 |
| <b>Figura 37</b> – | Uso da terra e cobertura vegetal da bacia hidrográfica córrego Carro Queimado em 1985, 1998 e 2011.....  | 173 |
| <b>Figura 38</b> – | Visão geral do Rio Sucuriú.....  | 175 |
| <b>Figura 39</b> – | O gado .....   | 176 |
| <b>Figura 40</b> – | Bebedouro para o gado .....  | 176 |
| <b>Figura 41</b> – | Visão da foz do córrego Carro Queimado.....  | 177 |
| <b>Figura 42</b> – | Braço do córrego Carro Queimado com vegetação original .....   | 177 |
| <b>Figura 43</b> – | Área de pastagem do córrego Carro Queimado com arbustos esparsos .....   | 178 |
| <b>Figura 44</b> – | Área de captação de água do córrego Carro Queimado.....  | 178 |
| <b>Figura 45</b> – | Braço do córrego Carro Queimado com presença de Buritis.....   | 179 |

|                  |   |  |     |
|------------------|---|--|-----|
| <b>Figura 46</b> | – | Plantação de eucalipto no córrego Carro Queimado .....   | 179 |
| <b>Figura 47</b> | – | Área em regeneração no córrego Carro Queimado .....  | 180 |
| <b>Figura 48</b> | – | Localização da bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz .....   | 181 |
| <b>Figura 49</b> | – | Hierarquia fluvial da bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz.....   | 182 |
| <b>Figura 50</b> | – | Modelo tridimensional da bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz...  | 185 |
| <b>Figura 51</b> | – | Levantamento fitogeográfico da bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz .....   | 187 |
| <b>Figura 52</b> | – | Água coberta por orelha-de-onça, <i>Salvinia Auriculata</i> na foz do córrego Dom Thomaz .....   | 188 |
| <b>Figura 53</b> | – | Floresta ripária perturbada na foz do córrego Dom Thomaz no Rio Sucuriú.....   | 188 |
| <b>Figura 54</b> | – | Vereda e mata de galeria com <i>Buritis</i> presente no braço do Córrego Dom Thomaz, à direita da rodovia MS-112 sentido Três Lagoas – Inocência, MS.....                            | 188 |
| <b>Figura 55</b> | – | Vereda e mata de galeria com <i>Buritis</i> presente no braço do Córrego Dom Thomaz, à esquerda da rodovia MS-112 sentido Três Lagoas – Inocência, MS.....                           | 188 |
| <b>Figura 56</b> | – | Assoreamento e instalação de uma construtora nas proximidades de um braço do Córrego Dom Thomaz, à direita da rodovia MS-112 sentido Três Lagoas – Inocência, MS .....               | 190 |
| <b>Figura 57</b> | – | Assoreamento de um braço do Córrego Dom Thomaz, à esquerda da rodovia MS-112 sentido Três Lagoas – Inocência, MS.....  | 190 |
| <b>Figura 58</b> | – | Uso da terra e cobertura vegetal da bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz em 1985, 1998 e 2011 .....   | 191 |
| <b>Figura 59</b> | – | Vista da frente da casa de L. E. M., 37 anos de idade e 13 anos na BHCDT.....  | 195 |
| <b>Figura 60</b> | – | Braço do córrego Dom Thomaz .....  | 196 |
| <b>Figura 61</b> | – | Vista da frente da casa do entrevistado (L. E. M.) .....   | 197 |
| <b>Figura 62</b> | – | Foz do córrego Dom Thomaz, à direita da BR-158 sentido Três Lagoas – Selvíria, MS, com presença de água quase encoberta por orelha-de-onça ( <i>Salvinia auriculata</i> Aubl.) ..... | 197 |
| <b>Figura 63</b> | – | Foz do córrego Dom Thomaz, desaguando no Rio Sucuriú. ....   | 198 |
| <b>Figura 64</b> | – | Condomínio Retiro das Palmeiras nas proximidades da foz do córrego Dom Thomaz .....  | 198 |

|                    |   |     |
|--------------------|---|-----|
| <b>Figura 65 –</b> | Áreas de pastagens (à esquerda) e áreas de silvicultura (à direita) da estrada sentido Pousada do Tucunaré, próximo à foz .....                                 | 199 |
| <b>Figura 66 –</b> | Área com plantio de eucalipto (à direita) da Rodovia BR-158, sentido Três Lagoas – Selvíria, MS .....   | 199 |
| <b>Figura 67–</b>  | Processos erosivos no córrego Dom Thomaz, à esquerda da rodovia sentido Três Lagoas – Inocência, MS .....   | 200 |
| <b>Figura 68 –</b> | Pisoteio do gado e assoreamento no córrego Dom Thomaz, à esquerda da rodovia sentido Três Lagoas – Inocência, MS .....  | 200 |
| <b>Figura 69 –</b> | Voçoroca no córrego Dom Thomaz, à esquerda da rodovia sentido Três Lagoas – Inocência, MS.....  | 201 |
| <b>Figura 70 –</b> | Galhos jogados no canal fluvial, afluente do córrego Dom Thomaz à esquerda da Rodovia sentido Três Lagoas – Inocência, MS .....                                 | 201 |
| <b>Figura 71 –</b> | Roda d'água no afluente do córrego Dom Thomaz (à direita) da rodovia sentido Três Lagoas – Inocência, MS .....  | 202 |
| <b>Figura 72 –</b> | Assoreamento e instalação de uma construtora nas proximidades de um braço do córrego Dom Thomaz, pela rodovia MS-112, sentido Três Lagoas – Inocência, MS ..... | 202 |
| <b>Figura 73 –</b> | Localização da bacia hidrográfica córrego do Américo .....  | 203 |
| <b>Figura 74 –</b> | Hierarquia fluvial da bacia hidrográfica córrego do Américo .....   | 204 |
| <b>Figura 75 –</b> | Modelo tridimensional da bacia hidrográfica córrego do Américo .....  | 207 |
| <b>Figura 76 –</b> | Levantamento fitogeográfico da bacia hidrográfica córrego do Américo.....   | 209 |
| <b>Figura 77 –</b> | Visão geral da foz do córrego do Américo com ausência de vegetação natural florestal .....  | 208 |
| <b>Figura 78 –</b> | Visão geral da nascente do córrego do Américo com vegetação natural florestal e forte presença com áreas de pastagens.....                                      | 210 |
| <b>Figura 79 –</b> | Uso da terra e cobertura vegetal da bacia hidrográfica córrego do Américo em 1985, 1998 e 2011 .....  | 212 |
| <b>Figura 80 –</b> | Canal principal do córrego do Américo próximo à foz (Rio Paraná)...   | 215 |
| <b>Figura 81 –</b> | Áreas de Vista da casa/propriedade do Sr. J. F. J. F. F., 21 anos na BHCA.....  | 216 |
| <b>Figura 82 –</b> | Áreas de eucalipto e vegetação florestal natural nas proximidades da nascente do córrego do Américo .....   | 223 |
| <b>Figura 83 –</b> | Áreas de eucalipto próximo às áreas de APP do córrego do  | 223 |

|                     |  |     |
|---------------------|--|-----|
|                     | Américo.....   |     |
| <b>Figura 84 –</b>  | Transição de áreas de eucalipto e pastagens - córrego do Américo .   | 224 |
| <b>Figura 85 –</b>  | Floresta ripária perturbada nas proximidades da foz do córrego do Américo.....   | 224 |
| <b>Figura 86 –</b>  | Áreas de pastagens com criação de gado – córrego do Américo.....   | 225 |
| <b>Figura 87 –</b>  | Localização da bacia hidrográfica córrego Santa Vera.....  | 226 |
| <b>Figura 88 –</b>  | Hierarquia fluvial da bacia hidrográfica córrego Santa Vera.....   | 227 |
| <b>Figura 89 –</b>  | Modelo tridimensional da bacia hidrográfica córrego Santa Vera.....  | 230 |
| <b>Figura 90 –</b>  | Levantamento fitogeográfico da bacia hidrográfica córrego Santa Vera.....  | 232 |
| <b>Figura 91 –</b>  | Córrego Santa Vera nas proximidades de instalação da Eldorado Brasil, à direita da rodovia BR-158 sentido Três Lagoas – Selvíria, MS. (A) À direita; (B) À esquerda.....                   | 233 |
| <b>Figura 92 –</b>  | Uso da terra e cobertura vegetal da bacia hidrográfica córrego Santa Vera em 1985, 1998 e 2011.....  | 236 |
| <b>Figura 93 –</b>  | Vista da casa da entrevista Sra. S. de S. S, 5 anos na BHCSV.....  | 239 |
| <b>Figura 94 –</b>  | Rodovia BR-158, sentido Três Lagoas – Selvíria nas proximidades do córrego Santa Vera com vista para a fábrica Eldorado Brasil.....  | 239 |
| <b>Figura 95 –</b>  | Rodovia BR-158, sentido Três Lagoas – Selvíria (à esquerda) córrego Santa Vera.....  | 240 |
| <b>Figura 96 –</b>  | Rodovia BR-158, sentido Três Lagoas – Selvíria (à direita) córrego Santa Vera com vista para a fábrica Eldorado Brasil.....  | 240 |
| <b>Figura 97 –</b>  | Entrada da fábrica Eldorado Brasil na rodovia BR-158, sentido Três Lagoas – Selvíria (à direita).....  | 241 |
| <b>Figura 98 –</b>  | Localização da bacia hidrográfica córrego Bebedouro.....   | 242 |
| <b>Figura 99 –</b>  | Hierarquia fluvial da bacia hidrográfica córrego Bebedouro.....  | 243 |
| <b>Figura 100 –</b> | Modelo tridimensional da bacia hidrográfica córrego Bebedouro.....   | 246 |
| <b>Figura 101 –</b> | Levantamento fitogeográfico da bacia hidrográfica córrego Bebedouro.....   | 248 |
| <b>Figura 102 –</b> | Trecho do canal principal perto da foz do córrego Bebedouro a leste da Eldorado Brasil, à direita da rodovia BR-158 sentido Três Lagoas – Selvíria, MS. (A) À direita; (B) À esquerda..... | 249 |
| <b>Figura 103 –</b> | Visão geral da pastagem com regeneração de árvores e arbustos  | 250 |

|                     |   |     |
|---------------------|---|-----|
|                     | do cerrado na bacia hidrográfica córrego Bebedouro .....  |     |
| <b>Figura 104 –</b> | Visão geral de um braço do córrego Bebedouro sem e com mata ciliar.....   | 252 |
| <b>Figura 105 –</b> | Visão geral do córrego Bebedouro pela BR-158, Três Lagoas - Selvíria, MS.....   | 253 |
| <b>Figura 106 –</b> | Uso da terra e cobertura vegetal da bacia hidrográfica córrego Bebedouro em 1985, 1998 e 2011.....                    | 255 |
| <b>Figura 107 –</b> | Área de plantação de eucalipto próximo ao afluente do córrego Bebedouro.....  | 259 |
| <b>Figura 108 –</b> | Área de eucalipto colhido próximo ao afluente do córrego Bebedouro.....   | 259 |
| <b>Figura 109 –</b> | Coleta mecanizada de madeira de eucalipto na BHCB .....   | 260 |
| <b>Figura 110 –</b> | Área de mata ciliar do lado direito; Ausência de mata ciliar com acesso ao gado no afluente do córrego Bebedouro..... | 260 |
| <b>Figura 111 –</b> | Vista geral de áreas de pastagens no córrego Bebedouro pela BR-158, sentido Três Lagoas – Selvíria, MS .....          | 261 |
| <b>Figura 112 –</b> | Eldorado Brasil presente no córrego Bebedouro. ....   | 261 |
| <b>Figura 113 –</b> | Presença de área úmida na foz do córrego Bebedouro.....   | 262 |
| <b>Figura 114 –</b> | Mata ciliar e áreas de pastagens no córrego Bebedouro.....  | 262 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|                   |  |     |
|-------------------|--|-----|
| <b>Gráfico 1</b>  | – Evolução da população total do município de Três Lagoas – 1920-2010 .....  | 131 |
| <b>Gráfico 2</b>  | – Evolução da população total, urbana e rural do município de Três Lagoas – 1970-2010 .....  | 131 |
| <b>Gráfico 3</b>  | – Número de estabelecimentos agropecuários em 1975, 1980, 1985 e 1995 – Três Lagoas .....  | 133 |
| <b>Gráfico 4</b>  | – Área em hectares em 1975, 1980, 1985 e 1995 – Três Lagoas .....  | 133 |
| <b>Gráfico 5</b>  | – Evolução da área plantada (hectares) por utilização das terras, segundo os grupos de atividades econômicas do município de Três Lagoas (1970, 1975, 1980, 1985 e 1995) ..... | 137 |
| <b>Gráfico 6</b>  | – Evolução da área plantada (hectares) das principais culturas do município de Três Lagoas (1990, 1995, 2000, 2005 e 2010).....  | 137 |
| <b>Gráfico 7</b>  | – Evolução efetiva dos rebanhos bovinos por ano – Três Lagoas (2000-2011).....   | 140 |
| <b>Gráfico 8</b>  | – Evolução da população por zona – Selvíria (1991-2010).....   | 146 |
| <b>Gráfico 9</b>  | – Número de estabelecimentos agropecuários em 1985 e 1995 do município de Selvíria.....  | 147 |
| <b>Gráfico 10</b> | – Área em hectares em 1985 e 1995 – Selvíria .....   | 147 |
| <b>Gráfico 11</b> | – Evolução da área plantada (hectares) por utilização das terras, segundo os grupos de atividades econômicas do município de Selvíria (1970, 1995 e 2006).....                 | 150 |
| <b>Gráfico 12</b> | – Evolução da área plantada (hectares) das principais culturas do município de Selvíria (1990, 1995, 2000, 2005 e 2010).....   | 150 |
| <b>Gráfico 13</b> | – Evolução efetiva dos rebanhos bovinos por ano – Selvíria (2000-2011).....  | 153 |

**LISTA DE QUADROS**

|   |     |
|---|-----|
| <b>Quadro 1</b> – Sistema taxonômico de hierarquização da paisagem .....                                | 50  |
| <b>Quadro 2</b> – Geossistemas em Biostasia e Resistasia.....   | 52  |
| <b>Quadro 3</b> – Aplicação das bandas TM e ETM <sup>+</sup> dos satélites Landsat 5 e 7.....           | 70  |
| <b>Quadro 4</b> – Fórmulas utilizadas para análise areal e linear das bacias hidrográficas.....         | 88  |
| <b>Quadro 5</b> – Descrição das classes de uso e ocupação da terra .....                                | 101 |
| <b>Quadro 6</b> – Questionário aplicado aos moradores das bacias hidrográficas .....                    | 104 |
| <b>Quadro 7</b> – Legenda e características dos aspectos pedológicos – Três Lagoas e Selvíria, MS ..... | 122 |

## LISTA DE TABELAS

|                    |   |     |
|--------------------|---|-----|
| <b>Tabela 1 –</b>  | Regiões espectrais utilizadas em Sensoriamento Remoto .....   | 64  |
| <b>Tabela 2 –</b>  | Janelas atmosféricas.....   | 65  |
| <b>Tabela 3 –</b>  | Satélites do programa Landsat .....   | 68  |
| <b>Tabela 4 –</b>  | Características do sensor TM/ETM <sup>+</sup> a bordo do satélite Landsat.....  | 69  |
| <b>Tabela 5 –</b>  | Materiais e equipamentos utilizados .....   | 82  |
| <b>Tabela 6 –</b>  | Imagens de satélite utilizadas .....  | 91  |
| <b>Tabela 7 –</b>  | Chave de fotointerpretação da imagem de satélite LANDSAT-5, sensor TM – 3B4G5R.....   | 95  |
| <b>Tabela 8 –</b>  | Balanço hídrico do município de Três Lagoas, período de 1961 a 1999 .....   | 130 |
| <b>Tabela 9 –</b>  | Estabelecimentos agropecuários por grupo de área do município de Três Lagoas em 1975, 1980, 1985 e 1995.....  | 132 |
| <b>Tabela 10 –</b> | Evolução dos estabelecimentos industriais do município de Três Lagoas – 1987 até 2006 (CAE) – 2007 até 2011 (CNAE).....   | 134 |
| <b>Tabela 11 –</b> | Evolução da área plantada (hectares) por utilização das terras, segundo os grupos de atividade econômicas do município de Três Lagoas (1970, 1975, 1980, 1985 e 1995) ..... | 136 |
| <b>Tabela 12 –</b> | Evolução dos efetivos de rebanhos (cabeças) por tipo de rebanho do município de Três Lagoas em 1980, 1985, 1990, 2000, 2010 e 2011 .....                                    | 139 |
| <b>Tabela 13 –</b> | Evolução da quantidade produzida na silvicultura por tipo de produto – Três Lagoas (1990 até 2011).....   | 141 |
| <b>Tabela 14 –</b> | Evolução do valor da produção na silvicultura por tipo de produto – Três Lagoas (1990 até 2011) .....   | 143 |
| <b>Tabela 15 –</b> | Evolução do PIB municipal – Três Lagoas (2002-2011) .....   | 144 |
| <b>Tabela 16 –</b> | Arrecadação de ICMS municipal – Três Lagoas (2005-2009).....  | 144 |
| <b>Tabela 17 –</b> | Evolução da população por zona do município de Selvíria (1991-2010).....  | 145 |
| <b>Tabela 18 –</b> | Estabelecimentos agropecuários por grupo de área do município de Selvíria em 1985 e 1995 .....  | 146 |
| <b>Tabela 19 –</b> | Evolução dos estabelecimentos industriais do município de   | 148 |

|                    |  |     |
|--------------------|--|-----|
|                    | Selvíria – 1987 até 2006 (CAE) – 2007 até 2011 (CNAE).....   |     |
| <b>Tabela 20 –</b> | Evolução da área plantada (hectares) por utilização das terras, segundo os grupos de atividades econômica do município de Selvíria (1985, 1995 e 2006) ..... | 149 |
| <b>Tabela 21 –</b> | Evolução dos efetivos de rebanhos (cabeças) por tipo de rebanho do município de Selvíria em 1981, 1985, 1990, 2000, 2005, 2010 e 2011 .....                  | 152 |
| <b>Tabela 22 –</b> | Evolução da quantidade produzida na silvicultura por tipo de produto – Selvíria (1990 até 2011) .....  | 154 |
| <b>Tabela 23 –</b> | Evolução do valor da produção na silvicultura por tipo de produto – Selvíria (1990 até 2011) .....   | 155 |
| <b>Tabela 24 –</b> | Evolução do PIB municipal – Selvíria (2002-2009) .....   | 156 |
| <b>Tabela 25 –</b> | Número de segmentos (Ni) e comprimento dos Canais (Li).....  | 160 |
| <b>Tabela 26 –</b> | Parâmetro areal da bacia hidrográfica córrego Carro Queimado .....   | 161 |
| <b>Tabela 27 –</b> | Parâmetro linear da bacia hidrográfica córrego Carro Queimado .....  | 162 |
| <b>Tabela 28 –</b> | Uso da terra e cobertura vegetal na bacia hidrográfica Córrego Carro Queimado.....   | 172 |
| <b>Tabela 29 –</b> | Número de segmentos (Ni) e comprimento dos Canais (Li).....  | 182 |
| <b>Tabela 30 –</b> | Parâmetro areal da bacia hidrográfica Córrego Dom Thomaz .....   | 183 |
| <b>Tabela 31 –</b> | Parâmetro linear da bacia hidrográfica Córrego Dom Thomaz .....  | 184 |
| <b>Tabela 32 –</b> | Uso da terra e cobertura vegetal na bacia hidrográfica Córrego Dom Thomaz.....   | 190 |
| <b>Tabela 33 –</b> | Número de segmentos (Ni) e comprimento dos Canais (Li).....  | 204 |
| <b>Tabela 34 –</b> | Parâmetro areal da bacia hidrográfica Córrego do Américo .....   | 205 |
| <b>Tabela 35 –</b> | Parâmetro linear da bacia hidrográfica Córrego do Américo.....   | 205 |
| <b>Tabela 36 –</b> | Uso da terra e cobertura vegetal na bacia hidrográfica Córrego do Américo .....  | 211 |
| <b>Tabela 37 –</b> | Número de segmentos (Ni) e comprimento dos Canais (Li).....  | 227 |
| <b>Tabela 38 –</b> | Parâmetro areal da bacia hidrográfica Córrego Santa Vera.....  | 228 |
| <b>Tabela 39 –</b> | Parâmetro linear da bacia hidrográfica Córrego Santa Vera.....   | 228 |
| <b>Tabela 40 –</b> | Uso da terra e cobertura vegetal na bacia hidrográfica Córrego Santa Vera .....  | 237 |

|  |     |
|--|-----|
| <b>Tabela 41</b> – Número de segmentos (Ni) e comprimento dos Canais (Li).....                   | 242 |
| <b>Tabela 42</b> – Parâmetro areal da bacia hidrográfica Córrego Bebedouro .....                 | 243 |
| <b>Tabela 43</b> – Parâmetro linear da bacia hidrográfica Córrego Bebedouro .....                | 244 |
| <b>Tabela 44</b> – Uso da terra e cobertura vegetal na bacia hidrográfica Córrego Bebedouro..... | 254 |

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|                        |  |
|------------------------|--|
| <b>ADA</b>             | Área Diretamente Afetada   |
| <b>AID</b>             | Área de Influência Direta  |
| <b>AII</b>             | Área de Influência Indireta                                      |
| <b>AM</b>              | <i>Automated Mapping</i>   |
| <b>ANA</b>             | Agência Nacional de Águas  |
| <b>APP</b>             | Área de Preservação Permanente                                   |
| <b>ASI</b>             | <i>Agenzia Spaziale Italiana</i>                                 |
| <b>BHCB</b>            | Bacia Hidrográfica Córrego Bebedouro                             |
| <b>BHCQ</b>            | Bacia Hidrográfica Córrego Carro Queimado                        |
| <b>BHCA</b>            | Bacia Hidrográfica Córrego do Américo                            |
| <b>BHCDT</b>           | Bacia Hidrográfica Córrego Dom Thomaz                            |
| <b>BHCSV</b>           | Bacia Hidrográfica Córrego Santa Vera                            |
| <b>CADD</b>            | <i>Computer-Aided Drafting and Design</i>                        |
| <b>CAPES</b>           | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior      |
| <b>CBERS</b>           | <i>China-Brazil Earth Resource Satellite</i>                     |
| <b>CETEC</b>           | Centro Tecnológico da Fundação Paulista de Tecnologia e Educação |
| <b>CGMS</b>            | Campo Grande, Mato Grosso do Sul                                 |
| <b>CNPQ</b>            | Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico    |
| <b>CONAB</b>           | Companhia Nacional de Abastecimento                              |
| <b>CONAMA</b>          | Conselho Nacional do Meio Ambiente                               |
| <b>DLG</b>             | <i>Deustches Zentrum Für Luft - und Raumfahrt</i>                |
| <b>DOD</b>             | Departamento de Defesa dos EUA                                   |
| <b>DPI</b>             | Divisão de Processamento de Imagens                              |
| <b>DSG</b>             | Departamento de Serviço Geográfico                               |
| <b>EIA</b>             | Estudo de Impacto Ambiental                                      |
| <b>EMBRAPA</b>         | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária                      |
| <b>ETM<sup>+</sup></b> | <i>Enhanced Thematic Mapper Plus</i>                             |
| <b>FM</b>              | <i>Facilities Management</i>                                     |
| <b>GIS</b>             | <i>Geographic Information System</i>                             |
| <b>GPS</b>             | Sistema de Posicionamento Global                                 |

|                |  |
|----------------|--|
| <b>GTP</b>     | Geossistema, Território e Paisagem                               |
| <b>IBGE</b>    | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística                  |
| <b>ILWIS</b>   | <i>Integrated Land and Water Information System</i>              |
| <b>INMET</b>   | Instituto Nacional de Meteorologia                               |
| <b>INPE</b>    | Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais                        |
| <b>IP</b>      | <i>International Paper</i>                                       |
| <b>JPL</b>     | <i>Jet Propulsion Laboratory</i>                                 |
| <b>LANDSAT</b> | <i>Land Remote Sensing Satellite</i>                             |
| <b>LA-SER</b>  | Laboratório de Sensoriamento Remoto Aplicado                     |
| <b>LEGAL</b>   | Linguagem Espaço - Geográfica baseada em Álgebra                 |
| <b>MDE</b>     | Modelo Digital de Elevação                                       |
| <b>MNT</b>     | Modelo Numérico de Terreno                                       |
| <b>MS</b>      | Mato Grosso do Sul   |
| <b>MSS</b>     | <i>Multispectral Scanner Subsystem</i>                           |
| <b>NASA</b>    | <i>National Aeronautics and Space Administration</i>             |
| <b>NCGIA</b>   | <i>National Centre for Geographical Information and Analysis</i> |
| <b>NGA</b>     | <i>National Geospatial-Intelligence Agency</i>                   |
| <b>PI</b>      | Plano de Informação  |
| <b>PIBIC</b>   | Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica         |
| <b>RIMA</b>    | Relatório de Impacto Ambiental                                   |
| <b>SAR</b>     | <i>Synthetic Aperture Radar</i>                                  |
| <b>SEPLAN</b>  | Secretária de Planejamento                                       |
| <b>SIG</b>     | Sistema de Informação Geográfica                                 |
| <b>SIR</b>     | <i>Spaceborne Imaging Radar-C</i>                                |
| <b>SISNAMA</b> | Sistema Nacional do Meio Ambiente                                |
| <b>SRTM</b>    | <i>Shuttle Radar Topographic Mission</i>                         |
| <b>TM</b>      | <i>Thematic Mapper</i>   |
| <b>UFMS</b>    | Universidade Federal de Mato Grosso do Sul                       |
| <b>UFRJ</b>    | Universidade Federal do Rio de Janeiro                           |
| <b>URSS</b>    | União das Repúblicas Socialistas Soviéticas                      |
| <b>USGS</b>    | Serviço Geológico dos Estados Unidos                             |
| <b>VCP</b>     | Votorantim Celulose e Papel                                      |

## SUMÁRIO

|   |            |
|---|------------|
| <b>INTRODUÇÃO .....</b>   | <b>26</b>  |
| <b>1 REFERENCIAL TEÓRICO METODOLÓGICO.....</b>  | <b>35</b>  |
| 1.1 Paisagem e Geografia: do Meio Natural ao Modelo GTP – Geossistema, Território e Paisagem..... | 35         |
| 1.1.1 Contexto geográfico.....  | 37         |
| 1.1.2 Abordagem sistêmica .....   | 44         |
| 1.1.3 O Geossistema no estudo da Paisagem .....   | 47         |
| 1.1.4 O modelo GTP – Geossistema, Território e Paisagem.....                                      | 52         |
| 1.2 Bacia Hidrográfica como Unidade de Estudo e Planejamento.....                                 | 57         |
| 1.3 Geotecnologias como Subsídio à Análise da Paisagem.....                                       | 60         |
| 1.3.1 Sensoriamento Remoto .....  | 62         |
| 1.3.1.1 O satélite Landsat ( <i>Land Remote Sensing Satellite</i> ).....                          | 68         |
| 1.3.1.2 O SRTM– <i>Shuttle Radar Topographic Mission</i> .....                                    | 71         |
| 1.3.2 Sistema de Informação Geográfica (SIG) .....  | 73         |
| 1.3.3 Cartografia .....   | 77         |
| <b>2 MATERIAIS E PROCEDIMENTOS TÉCNICO-OPERACIONAIS.....</b>                                      | <b>82</b>  |
| 2.1 Materiais e Equipamentos.....   | 82         |
| 2.2 Procedimentos Técnico-Operacionais e Metodológicos .....                                      | 83         |
| 2.2.1 Caracterização morfométrica.....  | 84         |
| 2.2.2 Análise e levantamento topográfico.....   | 89         |
| 2.2.3 Levantamento fitogeográfico .....   | 90         |
| 2.2.4 Processamento digital de imagens .....  | 91         |
| 2.2.5 Mapa hipsométrico .....   | 96         |
| 2.2.6 Mapa de uso da terra e cobertura vegetal .....  | 97         |
| 2.2.7 Entrevistas semidirigidas e Geo-foto-interpretação .....                                    | 101        |
| 2.2.8 Trabalho de campo.....  | 106        |
| <b>3 CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DE TRÊS LAGOAS E SELVÍRIA, MS 108</b>                          |            |
| 3.1 Contexto Histórico de Uso e Ocupação .....  | 108        |
| 3.2. Aspectos Físico-Ambientais.....  | 115        |
| 3.2.1 Geologia e Geomorfologia.....   | 115        |
| 3.2.2 Aspectos pedológicos.....   | 120        |
| 3.2.3 Cobertura vegetal .....   | 125        |
| 3.2.4 Regime hidroclimático .....   | 128        |
| 3.3 Características Socioeconômicas .....   | 130        |
| <b>4 O MODELO GTP NO ESTUDO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS.....</b>                                     | <b>158</b> |
| 4.1 Bacia Hidrográfica Córrego Carro Queimado (BHCQ) .....  | 159        |
| 4.1.1 O Geossistema e sua aplicação na BHCQ .....   | 159        |

|         |   |     |
|---------|---|-----|
| 4.1.1.1 | <i>Caracterização morfométrica</i>            | 159 |
| 4.1.1.2 | <i>Análise e levantamento topográfico</i>     | 163 |
| 4.1.1.3 | <i>Levantamento fitogeográfico</i>            | 165 |
| 4.1.2   | O Território e sua aplicação na BHCQ          | 172 |
| 4.1.3   | A Paisagem e sua aplicação na BHCQ            | 174 |
| 4.2     | Bacia Hidrográfica Córrego Dom Thomaz (BHCDT) | 181 |
| 4.2.1   | O Geossistema e sua aplicação na BHCDT        | 181 |
| 4.2.1.1 | <i>Caracterização morfométrica</i>            | 181 |
| 4.2.1.2 | <i>Análise e levantamento topográfico</i>     | 184 |
| 4.2.1.3 | <i>Levantamento fitogeográfico</i>            | 186 |
| 4.2.2   | O Território e sua aplicação na BHCDT         | 190 |
| 4.2.3   | A Paisagem e sua aplicação na BHCDT           | 192 |
| 4.3     | Bacia Hidrográfica Córrego do Américo (BHCA)  | 203 |
| 4.3.1   | O Geossistema e sua aplicação na BHCA         | 203 |
| 4.3.1.1 | <i>Caracterização morfométrica</i>            | 203 |
| 4.3.1.2 | <i>Análise e levantamento topográfico</i>     | 206 |
| 4.3.1.3 | <i>Levantamento fitogeográfico</i>            | 208 |
| 4.3.2   | O Território e sua aplicação na BHCA          | 210 |
| 4.3.3   | A Paisagem e sua aplicação na BHCA            | 213 |
| 4.4     | Bacia Hidrográfica Córrego Santa Vera (BHCSV) | 225 |
| 4.4.1   | O Geossistema e sua aplicação na BHCSV        | 225 |
| 4.4.1.1 | <i>Caracterização morfométrica</i>            | 225 |
| 4.4.1.2 | <i>Análise e levantamento topográfico</i>     | 229 |
| 4.4.1.3 | <i>Levantamento fitogeográfico</i>            | 231 |
| 4.4.2   | O Território e sua aplicação na BHCSV         | 235 |
| 4.4.3   | A Paisagem e sua aplicação na BHCSV           | 237 |
| 4.5     | Bacia Hidrográfica Córrego Bebedouro (BHCB)   | 241 |
| 4.5.1   | O Geossistema e sua aplicação na BHCB         | 241 |
| 4.5.1.1 | <i>Caracterização morfométrica</i>            | 241 |
| 4.5.1.2 | <i>Análise e levantamento topográfico</i>     | 245 |
| 4.5.1.3 | <i>Levantamento fitogeográfico</i>            | 247 |
| 4.5.2   | O Território e sua aplicação na BHCB          | 253 |
| 4.5.3   | A Paisagem e sua aplicação na BHCB            | 256 |

|                             |            |
|-----------------------------|------------|
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> | <b>264</b> |
|-----------------------------|------------|

|                                   |            |
|-----------------------------------|------------|
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> | <b>269</b> |
|-----------------------------------|------------|

## **ANEXOS**

|   |     |
|---|-----|
| <b>Anexo A</b> – Plantações de Eucalipto desbancam pecuária de corte em MS      | 282 |
| <b>Anexo B</b> – Ex-capital do Gado, Três Lagoas (MS) vira rainha da celulose   | 290 |
| <b>Anexo C</b> – Símbolos Alfabéticos, segundo a classificação da EMBRAPA, 2006 | 294 |

# INTRODUÇÃO

“O espaço geográfico nada mais é do que o suporte de um sistema de relações derivado da dinâmica do meio físico e da ação das sociedades que o utilizam de conformidade com seu grau de desenvolvimento econômico e social [...]. É, em síntese, o tecido que reflete a espessura histórica de uma civilização”.

*(Olivier Dollfus, 1970).*

## INTRODUÇÃO

As paisagens, sejam urbanas ou rurais, são cada vez mais povoadas e estão em constantes mudanças, sendo elas, reflexo dos interesses e das atividades humanas, delimitando formas, fluxos e processos espaciais diferenciados. Transformação que em áreas urbanas resulta em cidades repletas de diversidade e desigualdade sócio espacial.

O município de Três Lagoas/MS e região nos últimos anos tem apresentado alterações significativas na sua paisagem com a substituição de grandes áreas de pastagem pelo cultivo de eucalipto. Apesar da disseminação do cultivo no estado na década de 60 e 70, no período de incentivos fiscais (Fundo 157<sup>1</sup>), a intensificação ocorreu no município e em áreas adjacentes em 2006, devido à implantação de duas grandes empresas produtoras de celulose-papel VCP e IP (Votorantim Celulose e Papel e *International Paper*).

Em 2009, surge a empresa FIBRIA da união entre a Votorantim Celulose e Papel (VCP) com a Aracruz Celulose. O município de Três Lagoas recebeu mais uma empresa de celulose, a Florestal Investimentos Florestais S/A – Projeto Eldorado – com o lançamento da pedra fundamental em 12/12/2012, e segundo o site da empresa, será a maior fábrica de celulose em linha única do mundo, com investimento estimado de 6,2 bilhões e responsável por 20% do total do setor das exportações brasileiras.

A atratividade dessas empresas não está ligada somente ao maciço de eucalipto presente no município, mas também a políticas públicas, a imensa capacidade hídrica superficial e subterrânea, a topografia e as condições climáticas favoráveis. Além disso, Três Lagoas/MS está localizada num eixo de integração modal de transportes, garantindo o acesso às regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, como também, países da América do Sul.

A busca incessante pelo cultivo de eucalipto, como fonte de matéria prima para a produção de celulose-papel, cria cada vez mais a necessidade de se expandir. Esta expansão, na maioria das vezes, ocorre de forma incorreta e desordenada, e acaba ocupando áreas com diferentes usos da terra. Cada fração do espaço reage de uma forma diferente, ou seja, de acordo com o tipo de uso,

---

<sup>1</sup> O Fundo 157 foi criado pelo Decreto Lei nº 157, de 10/02/1967, tratava-se de uma opção dada aos contribuintes de utilizar parte do imposto devido quando da Declaração do Imposto de Renda, em aquisição de quotas de fundos administrados por instituições financeiras de livre escolha do aplicador.

ocupação e manejo. Qualquer alteração no uso da terra e cobertura vegetal, sempre é precedida por uma mudança na paisagem.

Segundo Minini (2010), o desenvolvimento da fábrica de celulose-papel FIBRIA promoveu uma diminuição da produção agropecuária no município. Os produtores notaram que, a partir de 2006, houve uma forte queda na produção do gado. E agora, eles temem com a implantação da fábrica Florestal Investimentos Florestais S/A – Projeto Eldorado.

Ressalta-se que, neste momento, Três Lagoas/MS encontra-se no auge do crescimento e o avanço da expansão industrial resulta em reflexos ambientais, sociais e econômicos tanto na cidade como no campo, conforme observado anteriormente, através da queda da produção agropecuária no Estado e também no próprio município (**Anexo A e B**). Assim, o estudo se justifica sobre a importância de acompanhar os aspectos nos meios físicos, bióticos e socioeconômicos provocados pela fábrica de celulose Florestal Investimentos Florestais S/A – Eldorado Brasil – que atuará na dinâmica da paisagem local/regional.

A empresa Florestal Investimentos Florestais S/A está localizada no município de Três Lagoas/MS, na fazenda Santa Vera numa área de 1.000 hectares, junto a Rodovia BR/MS 158, km 231, sentido Três Lagoas – Selvíria. O projeto do empreendimento foi denominado de “Eldorado”, cuja meta é a implantação da fábrica de celulose, utilizando sua base florestal já instalada no Estado de Mato Grosso do Sul. A empresa estabeleceu um planejamento estratégico, com o objetivo da implantação da fábrica de celulose com uma capacidade de produção de 1,5 milhão de toneladas anuais de celulose branqueada de eucalipto (EIA/RIMA, 2009).

De acordo com o Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA<sup>2</sup>) (2009), a legislação delimita três tipos de áreas de influências, são elas: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII). A Área Diretamente Afetada (ADA) pela Florestal Investimentos Florestais S/A – Projeto Eldorado – foi definida como sendo a área patrimonial onde será implantada o empreendimento, situada pela frente com a Rodovia BR/MS 158, de um lado com o córrego Bebedouro e do outro lado com o córrego Santa Vera, e aos fundos com o Rio Paraná.

---

<sup>2</sup> Em 23 de Janeiro de 1986, com a Resolução n.º 001 do CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) passou a exigir a obrigatoriedade do Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) para o licenciamento de quaisquer atividades que gera impactos ao meio ambiente. A Resolução n.º 237 do CONAMA, de 19 de dezembro de 1997, altera a anterior.

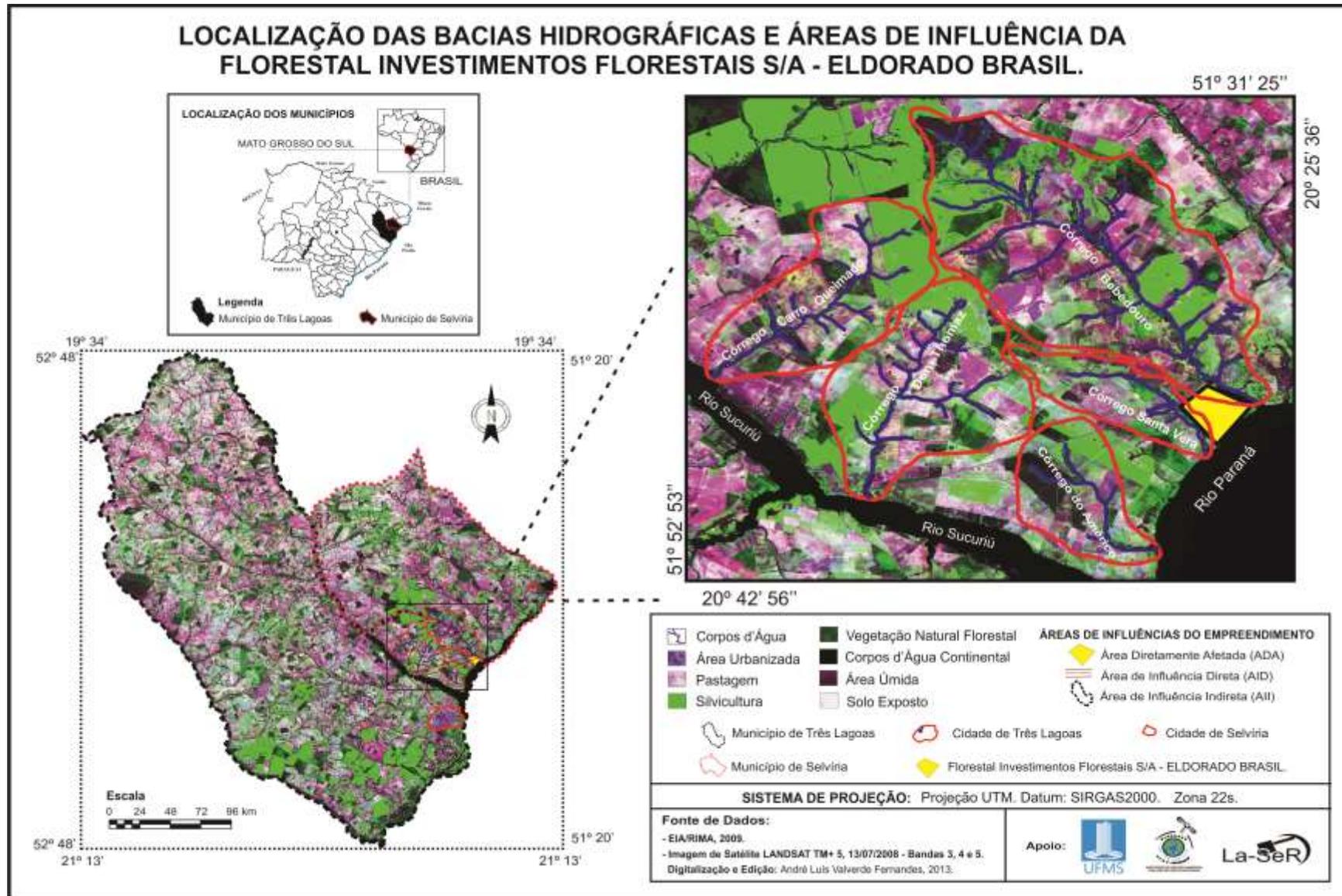
Ainda segundo o EIA/RIMA (2009), a Área de Influência Direta (AID) ficou restrita ao perímetro urbano e a sede do município de Três Lagoas/MS, formando um corredor de ligação pela Rodovia BR/MS 158 entre o perímetro urbano até a área de implantação do empreendimento. Já a outra área afetada, denominada de Área de Influência Indireta (AII) considera-se todo o território do município de Três Lagoas/MS, uma vez que, receberá os impactos diretos e indiretos.

Contudo, a partir da delimitação das áreas de influências afetadas pelo empreendimento apresentadas no Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), se deu a escolha das bacias hidrográficas como objeto de estudo desta pesquisa. As bacias hidrográficas estão localizadas diretamente nas proximidades da área de implantação da empresa Florestal Investimentos Florestais S/A – Projeto Eldorado –, e que sofrerá ou exercerá algum tipo de influência direta ou indireta nas bacias hidrográficas.

Assim, a Resolução CONAMA 001/86 – no item III do art. 5º descreve: “definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza”. Nesta perspectiva, adotou-se o recorte espacial das bacias hidrográficas para análise da paisagem, pois a bacia permite realizar uma análise integrada dos elementos que a constituem.

Tem-se a acrescentar que, o processo de industrialização em bacias hidrográficas acaba por ocasionar alterações no ambiente, inclusive no relevo, clima, vegetação, fauna, uso da terra e na hidrologia. Schueler (1987) *apud* Araujo et al. (2008), explica que quando ocorre o processo de urbanização e industrialização, são inevitáveis as mudanças na hidrologia da paisagem. Mudanças estas que ocorrem através de diferentes fatores, como à limpeza do terreno, à terraplanagem e à adição de superfícies impermeáveis.

No contexto do presente trabalho, foram escolhidas cinco bacias hidrográficas para serem estudadas, dentre elas: córrego Carro Queimado e Dom Thomaz, afluentes do Rio Sucuriú; e córrego do Américo, córrego Santa Vera e córrego Bebedouro, afluentes do Rio Paraná. A **Figura 1** ilustra a localização das bacias hidrográficas e as áreas de influências: Área Diretamente Afetada (ADA), Área de Influência Direta (AID) e Área de Influência Indireta (AII) da fábrica de celulose Florestal Investimentos Florestais S/A – Eldorado Brasil –.



**Figura 1** – Localização das bacias hidrográficas e áreas de influência da Florestal Investimentos Florestais S/A – Eldorado Brasil.

Constata-se que nas bacias do entorno do empreendimento há presença de maciço de eucalipto, fonte de matéria prima para a fabricação de celulose-papel. A necessidade de ocupação das terras nas proximidades do empreendimento acaba poupando gastos bem como também facilitando o acesso ao transporte (**Figura 1**).

Como se trata de um empreendimento relativamente novo, localizado na área rural, ressalta a importância de entender esse processo de configuração espacial, paralelamente com a expansão do eucalipto. Visto a carência nos estudos que tratem da influência desta monocultura no município e a necessidade de identificar esta expansão e seus reflexos socioeconômicos.

Neste sentido, coube investigar algumas questões cujo objetivo é nortear a pesquisa, tendo em vista as seguintes problemáticas:

- A implantação da fábrica Florestal Investimentos Florestais S/A – Projeto Eldorado –, localizada no município de Três Lagoas/MS gerou transformações na dinâmica da paisagem pela expansão de eucalipto nas bacias hidrográficas?
- A expansão do eucalipto acarretou a perda da biodiversidade do bioma remanescente lá localizado?
- A implantação da fábrica de celulose Florestal Investimentos Florestais S/A – Projeto Eldorado – tem introduzido (ou introduziu) uma nova forma de construir a paisagem local/regional?

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo investigar as transformações da paisagem nas bacias hidrográficas influenciadas pelo complexo celulósico, localizadas diretamente nas proximidades da área de implantação da fábrica Florestal Investimentos Florestais S/A – Eldorado Brasil –, situada no município de Três Lagoas/MS, sob a perspectiva do modelo GTP - Geossistema, Território e Paisagem.

Para atender o objetivo geral deste trabalho, serão apresentados os objetivos específicos:

- Criar uma base de dados digitais e georreferenciado da área de estudo;
- Gerar mapas temáticos, como: carta imagem, mapa da rede de drenagem e modelo tridimensional das bacias hidrográficas, através do Sistema de Informação Geográfica (SIG).

- Avaliar as características morfológicas das bacias hidrográficas, a fim de compreender as transformações ambientais associadas aos processos de antropização.
- Mapear as mudanças da paisagem sob as formas de uso da terra e cobertura vegetal nas bacias hidrográficas localizadas na área de atuação da Florestal Investimentos Florestais S/A – Eldorado Brasil –, com o uso de imagens de satélite;
- Analisar a dinâmica da base econômica do município de Três Lagoas/MS a partir da presença da fábrica de celulose Florestal Investimentos Florestais S/A – Eldorado Brasil –, e avaliar suas tendências de evolução;

Para uma análise integrada da paisagem é preciso compreender que ela é o resultado da relação entre a sociedade e ambiente, ou homem e natureza, sendo estes considerados um conjunto de elementos que interagem entre si.

Considera-se, então, como ambiente o espaço onde se desenvolve a vida vegetal e animal (inclusive o homem). O processo histórico de ocupação desse espaço, bem como suas transformações, em uma determinada época e sociedade, fazem com que esse meio ambiente tenha um caráter dinâmico. Desta forma, o ambiente é alterado pelas atividades humanas e o grau de alteração de um espaço, em relação a outro, é avaliado pelos seus diferentes modos de produção e/ou diferentes estágios de desenvolvimento da tecnologia (GUERRA e CUNHA, 2011, p. 340).

A relação entre sociedade e natureza, e suas inter-relações é um importante instrumento na análise da paisagem. Nesse sentido, Passos (1998, p. 45) enfatiza que “a paisagem é reflexo da organização social e de condições “naturais” particulares. A paisagem é, portanto, um espaço em três dimensões: “natural”, social e histórica”.

Vale relatar que Rosely Santos (2004), acrescenta a visão de paisagem como um conjunto de ecótopos, definido pelo clima, tipo de terreno, cobertura vegetal e usos da terra. Sendo o homem responsável por influenciar ou modificar este conjunto em um curto espaço de tempo, mudando sua estrutura e função pela geração de novos conjuntos ou novos ecótopos.

No contexto do presente trabalho, o referencial teórico-metodológico foi construído baseado nas obras de: BERTRAND (1972), GEORGES e CLAUDE BERTRAND (2007) e PASSOS (1988, 2003, 2006-2008b, 2006-2008c e 2011), com

o objetivo de entender a paisagem, o geossistema no estudo da paisagem, e como aplicar o modelo GTP (Geossistema, Território e Paisagem) nas bacias hidrográficas; BELTRAME (1994), ROCHA et al. (2000), SANTANA (2003), BOTELHO e SILVA (2004), SANTOS (2004) e GUERRA E CUNHA (2011), que contextualiza a bacia hidrográfica; FITZ (2008), que, expõe seu entendimento sobre as geotecnologias e seus usos múltiplos; FLORENZANO (2002), ROSA (2003), e NOVO (2008), que estudam Sensoriamento Remoto; ROSA e BRITO (1996), CÂMARA e DAVIS (2001), XAVIER-DA-SILVA (2001), PARANHOS FILHO (2008) e ROCHA (2000), que através de suas obras permite compreender o Geoprocessamento; CÂMARA (1995), CÂMARA, DAVIS e MONTEIRO (2001), LANG e BLASCHKE (2009), apresenta uma visão geral do Sistema de Informação Geográfica (SIG); e DUARTE (1991), IBGE (1998), MARTINELLI (2003) e MENEZES (2009), que, discute os fundamentos básicos da Cartografia; dentre outros, conforme se apresenta ao longo do trabalho.

Utilizou-se o modelo GTP (Geossistema, Território e Paisagem) numa perspectiva teórica de organização metodológica de análise das bacias hidrográficas. Assim, a paisagem é vista como uma parte do espaço geográfico e estudada pelo modelo GTP em três vias metodológicas: **Geossistema** – um conceito naturalista, composto por elementos tanto geográficos como sistêmicos, dentre eles estão os elementos abióticos, bióticos e antrópicos, e que permite analisar a estrutura e o funcionamento do espaço geográfico na sua dinâmica atual e seu grau de antropização. **Território** – envolve a análise das repercussões e do funcionamento social e econômico do espaço. **Paisagem** – além do aspecto visível explora a construção sociocultural do espaço geográfico considerado (BERTRAND e BERTRAND, 2007).

Portanto, observa-se que todas as vias metodológicas do modelo GTP percorrem o caminho na construção de uma visão integrada entre o meio ambiente natural e o meio ambiente antrópico, permitindo assim, um diagnóstico atual e passado da situação ambiental em relação à apropriação humana do território.

Como subsídio a análise da paisagem faz-se o uso das geotecnologias, descritas a seguir: Sensoriamento Remoto, Sistema de Informação Geográfica (SIG) e Cartografia. O SIG e o Sensoriamento Remoto são considerados por Prefácio em Bastian e Steinhardt (2002), citados por Lang e Blaschke (2009, p. 41) como “as

mais importantes ferramentas holísticas para a análise, planejamento e gestão da paisagem”.

Torna-se importante mencionar que a utilização de imagens de satélite, através das técnicas de Geoprocessamento e Sensoriamento Remoto, para os estudos ambientais são consideradas viáveis, uma vez que, pode ser feita de forma rápida e econômica, permitindo o planejamento e gerenciamento ambiental, como também, a obtenção de dados e informações do objeto em estudo.

O Geoprocessamento pode ser definido como um conjunto de tecnologias direcionadas para a coleta e o tratamento das informações espaciais. Ele oferece recursos para processar dados da evolução temporal e espacial de um determinado tipo de fenômeno geográfico e suas inter-relações (CÂMARA e DAVIS, 2001).

Quanto ao Sensoriamento Remoto, “é a tecnologia que permite obter imagens e outros tipos de dados, da superfície terrestre, através da captação e do registro da energia refletida ou emitida pela superfície” (FLORENZANO, 2002, p. 9). A energia utilizada no Sensoriamento Remoto é a radiação eletromagnética, cuja fonte pode ser natural (o Sol e a Terra) ou artificial (Radar e o Flash), e segundo Rosa (1992, p. 13), “é definida como sendo a forma de energia que se move à velocidade da luz, seja em forma de ondas ou de partículas eletromagnéticas, e que não necessita de um meio natural para se propagar”.

Assim, as ferramentas computacionais para o Geoprocessamento são chamadas de SIG (Sistema de Informação Geográfica). Segundo Câmara e Davis (2001), o SIG é aplicado aos sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos e recupera informações com base em características alfanuméricas, e também através de sua localização espacial.

De acordo com Paranhos Filho et al. (2008), a cartografia é uma área do Geoprocessamento responsável pela produção de cartas e mapas, podendo ser digital ou não, e do tipo cadastral, temática ou de outras áreas. Para os autores, o geoprocessamento está dividido em três grandes linhas gerais, tal como: Cartografia, Sensoriamento Remoto e SIG – Sistema de Informação Geográfica.

Pretende-se com este trabalho gerar um banco de dados geoambientais das bacias hidrográficas influenciadas diretamente pelo complexo celulósico da fábrica Florestal Investimentos Florestais S/A – Eldorado Brasil –, localizada no município de Três Lagoas/MS com o objetivo de fornecer subsídios para órgãos responsáveis pelo planejamento e gerenciamento ambiental.

# 1. REFERENCIAL TEÓRICO METODOLÓGICO

“O conhecimento científico é o conjunto de idéias estabelecidas e conectadas entre si, isto é, organizadas segundo uma ordem lógica. Baseia-se em teorias pré-formuladas também conduz à construção de novas teorias ou paradigmas. A ciência é analítica, explicativa e propõe questionamentos”.

*(José Bueno Conti, 1997).*

## 1 REFERENCIAL TEÓRICO METODOLÓGICO

O referencial teórico metodológico baseia-se em contribuições teóricas e conceituais que serão utilizadas para nortear a pesquisa. Para tanto, apresenta-se bibliografias de autores considerados clássicos da literatura brasileira e estrangeira que discutem o assunto em questão. Este capítulo encontra-se organizado da seguinte maneira: Paisagem e Geografia: do natural ao modelo GTP – Geossistema, Território e Paisagem, abordando os seguintes aspectos: contexto geográfico, abordagem sistêmica, o geossistema no estudo da Paisagem e o modelo GTP (Geossistema, Território e Paisagem).

Neste sentido, optou-se pelo modelo GTP sistematizado numa perspectiva teórica de organização metodológica utilizada para investigar as transformações da paisagem nas bacias hidrográficas, e considerado um modelo de Análise Integrada da Paisagem. Logo, também será discutido: A Bacia Hidrográfica como Unidade de Estudo e Planejamento, e as Geotecnologias Como Subsídio a Análise da Paisagem, dentre elas, abordaremos: Sensoriamento Remoto, Sistema de Informação Geográfica (SIG) e Cartografia.

### 1.1 Paisagem e Geografia: do Meio Natural ao Modelo GTP (Geossistema, Território e Paisagem).

Inicia-se a discussão sobre a paisagem como categoria de análise do presente trabalho, e vale ressaltar, que não se pretende definir um único conceito, ao contrário, o que se busca é oferecer subsídio acerca da paisagem aos estudos ambientais.

O termo paisagem surgiu do latim *pagus*, que significa país. Neste sentido, país está relacionado com lugar, localização territorial. Deste modo, surgiram também diferentes conceitos do termo paisagem, como: *paisage* (em francês), *paisaje* (em espanhol), *paesaggio* (em italiano), etc. A palavra *land*, por exemplo, ligada a linguagem germânica e com um sentido semelhante, derivou palavras como *landscape* (em inglês), *landschaft* (em alemão), *landskab* (em dinamarquês), *landskap* (em norueguês), dentre outros (PASSOS, 2003).

Torna-se importante mencionar, que desde o seu nascimento, a paisagem esteve fortemente inserida na sociedade da época, e todos os tipos de

representações acerca do termo paisagem possuíam características próprias. Cita-se, por exemplo, conforme menciona Passos (2003), a paisagem ligada às artes gráficas e a arte de jardins, como também presente na própria literatura.

Antes de apresentar o resgate histórico acerca da ciência da paisagem e suas contribuições, e logo expor as discussões sobre o geossistema no estudo da paisagem e o modelo GTP (Geossistema, Território e Paisagem), é preciso compreender a visão de Chantal e Raison (1986, p. 138):

Paisagem, palavra de uso quotidiano, que cada pessoa utiliza a seu modo; o que não impediu de se tornar um vocábulo à moda. Paisagem, uma destas noções utilizadas por um número sempre crescente de disciplinas, que muitas vezes ainda se ignoram. Paisagem, enfim, um dos temas clássicos da investigação geográfica. Conforme o interesse do que é objeto ou uma maneira como se encara a própria noção de paisagem difere. Se um geógrafo, um historiador, um arquiteto se debruçarem sobre a mesma paisagem, o resultado de seus trabalhos e a maneira de conduzi-los serão diferentes, segundo o ângulo de visão de cada um dos que a examinam.

Diante o exposto, serão apresentadas algumas leituras do conceito de paisagem formuladas por alguns estudiosos:

A paisagem se define, isto é, ela se descreve e se explica partindo das formas, de sua morfologia (no sentido amplo). As formas resultam de dados do meio ambiente natural ou são as conseqüências da intervenção humana imprimindo sua marca sobre o espaço **(DOLLFUS<sup>3</sup>, 1971 *apud* PASSOS, 2003, p. 57).**

Paisagem é uma porção perceptível a um observador onde se inscreve uma combinação de fatores visíveis e invisíveis e interações as quais, num dado momento, não percebemos senão o resultado global **(TRICART, 1982, p. 18).**

[...] A paisagem que vemos hoje não será a que veremos amanhã e nem tão pouco é a que foi vista ontem, pois a paisagem é produzida e reproduzida no decorrer do tempo, através da ação do homem e da sociedade sobre o território, levando em conta que cada ator social tem seu tempo próprio no espaço. Assim, a paisagem é, por conseguinte objeto, concreto, material, físico e efetivo e é percebida através dos seus elementos, pelos nossos cinco sentidos, é sentida pelos homens afetivamente e culturalmente **(BERINGUIER e BERINGUIER, 1991, p. 7).**

A paisagem é de um lado o resultado de uma dada cultura que a modela, e de outro, constitui-se em uma matriz cultural [...] muitos de seus elementos servem de mediação na transmissão de conhecimentos, valores, contribuindo para transmitir de uma geração à outra o saber, crenças, sonhos, e atitudes sociais **(CORRÊA, 1995, p. 4-5).**

---

<sup>3</sup> DOLLFUS, O. *L'Analyse Géographique*. Paris, P.U.F., 1971, p. 9

A paisagem é um conjunto de formas que, num dado momento, exprime as heranças que representam as sucessivas relações localizadas entre homem e natureza. O espaço são as formas mais a vida que as anima (**SANTOS, 2002, p. 103**).

[...] A paisagem é sempre uma herança. Na verdade, ela é uma herança em todo o sentido da palavra: herança de processos fisiográficos e biológicos, e patrimônio coletivo dos povos que historicamente as herdaram como território de atuação de suas comunidades (**AB'SABER, 2003, p. 9**).

Visto algumas das definições sobre a paisagem, vale destacar que, cada autor define sua visão de acordo com seus saberes epistemológicos, como também, segundo Corrêa e Rosendahl (1998), através das dimensões: morfológica, funcional, histórica, espacial e simbólica da paisagem.

Portanto, cada paisagem tem sua própria dimensão, cita-se como exemplo: (a) *dimensão morfológica*: a paisagem é vista como um conjunto de formas criadas pela natureza e pelo próprio homem; (b) *dimensão funcional*: estabelece uma relação entre suas partes, em outras palavras, se relaciona entre si; (c) *dimensão histórica*: é expressa através das transformações ocorridas ao longo do tempo; (d) *dimensão espacial*: ocorre em uma determinada porção da Terra; (e) *dimensão simbólica*: possui significados, ou seja, a paisagem é manifestada através de crenças, valores, mitos e utopias (VALVA, 2001).

### 1.1.1 Contexto geográfico

A Paisagem, como categoria da Ciência Geográfica sempre foi objeto de investigação no campo da Geografia, da mesma forma que o conceito de Região, Espaço, Lugar e Território. Visto a importância dada por diferentes autores deste objeto de estudo, o termo paisagem passa a ser utilizado na Geografia no século XIX, sendo compreendido como um “conjunto de formas” que representa um determinado domínio na superfície terrestre, podendo ser observadas suas homogeneidades e suas heterogeneidades, assim como sua grandeza. Desta forma, é possível obter-se uma classificação de paisagens, seja uma paisagem vegetal, agrária, urbana, etc. Assim, foi introduzido o conceito na Geografia por A. Hommeyerem através da palavra alemã *Landschaft* (PASSOS, 2003).

Ainda segundo o autor, a partir da segunda metade do século XIX e a primeira do século XX, inicia-se a construção das bases teóricas a respeito da paisagem. Com o passar dos anos, os pesquisadores e cientistas foram

aprofundando seus estudos, e neste sentido, a escola alemã foi à precursora das primeiras ideias sobre a paisagem, segundo o ponto de vista científico.

Por conseguinte, geógrafo e naturalista, Alexandre Von Humboldt fez algumas observações paisagísticas no século XIX. Humboldt se dedicou aos estudos da paisagem, tendo em vista, o estudo da vegetação. Para ele, a vegetação era um importante instrumento utilizado para a caracterização de um aspecto espacial. Complementando, “as diferenciações paisagísticas da vegetação devem permitir entender as leis que regem a fisionomia do conjunto da Natureza, pela aplicação de um método às vezes explicativo e comparativo” (PASSOS, 2003, p. 32).

Para Moraes (2005, p. 61-62),

Humboldt possuía uma formação de naturalista e realizou inúmeras viagens. Sua proposta na Geografia aparece na justificativa e explicitação de seus próprios procedimentos de análise. Assim, não estava preocupado em formular princípios de uma nova disciplina. Desta forma, seu trabalho não tinha um conteúdo normativo explícito. [...] Humboldt entendia a Geografia como a parte terrestre da ciência dos cosmos, isto é, como um espécie de síntese de todos os conhecimentos relativos à terra.

Neste sentido, Moraes (2005, p. 62) comenta que: “a paisagem causaria no observador uma “impressão”, a qual, combinada com a observação sistemática dos seus elementos componentes, e filtrada pelo raciocínio lógico, levaria à explicação: à causalidade das conexões contidas na paisagem observada”.

Com base nos estudos de Humboldt, surgem novos pesquisadores como GRISEBACH em 1838 e 1872, e também, RITTER e KANT que desenvolvem estudos sobre a visão holística da Natureza. Logo, procedem as contribuições de FRIEDRICH RATZEL, FERDINAND VON RICHTHOFEN, SIGFRID PASSARGE, CARL TROLL, etc. (PASSOS, 2003).

Alfred Hettner foi outro grande pesquisador alemão, e um dos grandes influentes do pensamento geográfico na primeira metade do século XX. Seus pensamentos influenciaram tanto os geógrafos alemães como franceses e estadunidenses, destacando-se Hartshorne. Assim, Hettner vai propor a Geografia estudar as particularidades das diferentes áreas da superfície terrestre. Ou seja, explicar porque e quais as diferenças existentes entre elas (ETGES, 2009).

Entretanto, a Geografia de Ratzel também foi um importante instrumento de expansão para o Estado Alemão. Dentre suas contribuições está o determinismo, de

cunho racionalista e o ambientalismo. O determinismo considera que “a natureza determina o meio”, em outras palavras, “o homem como um produto do meio”, enquanto que, o ambientalismo seria um determinismo mais amenizado, na qual “a natureza não é mais vista como determinação, e sim como suporte da vida humana” (MORAES, 2005).

Dentro do século XX, florescem os discípulos de Humboldt e suas obras procedem a várias contribuições para o estudo da Paisagem. Cita-se, por exemplo, Ferdinand Von Richthofen, que “apresenta a visão da superfície terrestre (Erdoberflasche) como a intersecção de diferentes esferas: litosfera, atmosfera, hidrosfera e biosfera, o que ajuda a compreender as interconexões em qualquer setor da mesma” (PASSOS, 2003, p. 33).

O autor ainda afirma que Siegfried Passarge se destacou na Geografia Alemã, dedicando-se exclusivamente a escrever um livro sobre Paisagem: *Grundlagen der Landschaftskunde*, 1919-1920. Em consequência, procede a uma ciência que inicialmente foi considerada como um ramo da Geografia, e que posteriormente, passou a denominar-se como “Geografia da Paisagem”.

Assim sendo, Caseti (2005) explica a proposta de Passarge:

No estudo da fisiologia da paisagem, denominação utilizada por S. Passarge no início do século XX, procura-se avaliar os processos morfodinâmicos atuais, considerando o relevo numa possível perspectiva de Kügler (1976), ou seja, considerando suas propriedades geológicas e sócio-reprodutoras. O processo de apropriação do relevo pelo homem, seja como suporte ou recurso, responde pelo desencadeamento de reações que resultam no comportamento do modelado, considerando os efeitos morfodinâmicos convertidos em impactos.

Ressalta-se também, o biogeógrafo Carl Troll na construção da Ciência da Paisagem, associando o conceito de Paisagem com a Ecologia. Para Passos (2003, p. 34), “foi ele quem definiu *ecótopo* como a extensão do conceito de *biótopo* à totalidade dos elementos geográficos, muito especialmente os abióticos, desenhando desta maneira o futuro conceito de “geossistema””. Ainda segundo o autor, foi definida a Ecologia da Paisagem (Geoecologia), e mais, permitiu a reflexão sobre o termo *Naturlandschaft* (Paisagem Natural) e *Kulturlandschaft* (Paisagem Cultural), tendo em vista, a paisagem cultural como principal, e a paisagem natural e humana como secundária.

Desse modo, após as discussões a respeito da Ciência Ecológica, aparece o conceito de sistema agregado aos estudos da paisagem considerada como um

sistema aberto. Torna-se importante mencionar os autores E. NEEF e G. HAASE, citados por Passos (2003, p. 34-35):

[...]. Para esses autores o homem tem (também) uma atividade espiritual que deve ser interpretada como formando parte do sistema da paisagem: o homem se encontra vinculado ao seu meio e aos demais homens, não somente através do intercâmbio de matéria e de energia, mas também, através do intercâmbio de informação.

Tomando-se por base as ideias da Geografia Alemã, e principalmente, dos estudos desenvolvidos por Ratzel, surge na França o geógrafo Paul Vidal de La Blache, que mais tarde, fundaria a Geografia Francesa e a Escola Francesa de Geopolítica. Para Moraes (2005, p. 81), “Vidal de La Blache definiu o objeto da Geografia como a relação homem-natureza, na perspectiva da paisagem. Colocou o homem como um ser ativo, que sofre influencia do meio, porém que atua sobre este, transformando-o”.

Conseqüentemente, Pierre Monbeig, geógrafo francês, da continuidade aos estudos de Paul Vidal de La Blache, desenvolvendo importantes pesquisas sobre a paisagem e seus reflexos naturais e culturais:

Ver como a paisagem é reflexo da civilização, tal é uma das principais tarefas do geógrafo; é um trabalho de análise que ele precisa fazer para distinguir o que provém do solo, do clima, e também da técnica agrícola, da organização social. A análise da paisagem apresenta-se como um jogo de quebra-cabeças; mas, enquanto o jogo se torna logo fastidioso, é apaixonante o estudo da paisagem: apaixonante porque nos põe em contato com a humilde tarefa quotidiana e milenar das sociedades humanas; ela mostra o homem lutando sem cessar para aperfeiçoar-se (MONBEIG<sup>4</sup>, 1940, p. 248 *apud* ALVES, 2010, p. 236).

Baseado nos fundamentos das escolas germânicas e francesas, Vicente e Perez Filho (2003, p. 335) entendem: “Neste sentido, a abordagem germânica assume de maneira mais contundente o rompimento com tais bases “clássicas”, avançando na contribuição de um método moderno para a Geografia”.

O autor acrescenta, ainda, que:

[...] “o movimento de especialização compartilhado pelos diversos ramos da Ciência Geográfica, encontra um de seus primeiros pontos de convergência no conceito de paisagem e na abordagem naturalista alemã, tendo sua formulação baseada na proposta de análise integrada da estrutura e dos elementos da superfície terrestre” (VICENTE e PEREZ FILHO, 2003, p. 335).

---

<sup>4</sup> MONBEIG, Pierre. *Ensaio de geografia humana brasileira*. São Paulo: Livraria Martins, 1940.

Tendo em vista o exposto, vale lembrar que outras escolas também tiveram destaque na construção da Ciência da Paisagem, assim como as escolas ibéricas, australiana, ex-URSS, anglo-saxônicas, dentre outras. No entanto, foram os estudos desenvolvidos na ex-URSS e anglo-saxônicas acerca da Ciência da Paisagem que proporcionou o surgimento das primeiras concepções sistêmicas.

Por este motivo, foi através da influência da escola alemã que o naturalista russo V. V. Dokoutchaev no final do século XIX (1848 – 1903) desenvolve pesquisas na região da Ucrânia e Sibéria sobre os solos e sua formação, comparando-os. Seus estudos eram baseados no chamado Complexo Natural Territorial (interação componentes bióticos e abióticos), tendo em vista, a preocupação e relação com os elementos da paisagem. Logo, nasceu os primeiros embasamentos da nova Ciência da Natureza, a Pedologia<sup>5</sup> (PASSOS, 2006-2008c); (LEPSCH, 2002); (GREGORY, 1992).

De acordo com Passos (2003, p. 36), “considera-se, na URSS, que esta formulação constitui o ato de nascimento da Ciência da Paisagem e Dokoutchaev é tido como o fundador da nova escola geográfica soviética”.

Ainda segundo o autor, autores soviéticos, dentre eles D. L. ARMAND, A. A. GRIGORIEV, A. G. ISACHENKO, S. V. KALESNIK, V. S. PREOBRAZHENSII, A. M. RIABCHIKOV, V. B. SOTCHAVA, N. K. SOLTNTSEV e I. P. GERASIMOV desenvolveram pesquisas sobre o complexo natural, também chamado complexo físico, entendendo que o globo terrestre está formado por elementos individuais que atuam em qualidade de componentes e chegam a duas conclusões, são elas: os elementos naturais estão irregularmente distribuídos na superfície terrestre; e os elementos naturais estão relacionados entre si.

Em virtude dos estudos sobre o Complexo Natural Territorial, Passos (2003, p. 36) explica que “levam a conceber a superfície terrestre como epigeosfera, isto é, não só como um complicado sistema, senão como algo constituído por sua vez de vários subsistemas, os complexos naturais”.

As contribuições anglo-saxônicas também foram importantes para o desenvolvimento da ciência da Paisagem, como por exemplo, a teoria do *holismo*, proposta por C. H. SMUTS, indispensável para entender o conceito de interação da

---

<sup>5</sup> “Pedologia é um ramo do conhecimento das Ciências da Natureza que estuda os solos. A palavra vem do grego e latim *ped* ou *pedon* = terra onde se pisa e *logos* = estudo” (QUEIROZ NETO, 2003).

paisagem. A colaboração do biólogo inglês A. G. TANSLEY com o conceito de ecossistema, a qual constitui o conceito de geossistema de Sotchava e a Geoeologia de Carl Troll (PASSOS, 2003).

Torna-se importante mencionar ainda, o geógrafo norte-americano Carl Sauer, “que propôs o estudo das “paisagens culturais”, isto é, a análise das formas que a cultura de um povo cria, na organização de seu meio” (MORAES, 2005, p. 97).

Corrêa e Rosendahl (1998, p. 9, grifo nosso), argumentam que, para Sauer:

A paisagem geográfica é vista como um **conjunto de formas naturais e culturais** associadas em uma dada área, é analisada morfológicamente, vendo-se a integração das formas entre si e o caráter orgânico ou quase orgânico delas. O tempo é uma variável fundamental. **A paisagem cultural ou geográfica resulta da ação, ao longo do tempo, da cultura sobre a paisagem natural.**

Conforme mencionado anteriormente, a expressão – sistema – já teria sido utilizada por outros autores, porém, foi somente a partir da Teoria Geral dos Sistemas, desenvolvida no final da década de 30, pelo biólogo austríaco Ludwig Von Bertalanffy que as abordagens sistêmicas ganham maior destaque. Para ele, a Teoria Geral dos Sistemas compreendia os padrões de organização dos seres vivos e os sistemas abertos que operam afastados do equilíbrio (CAPRA, 2006).

As considerações proposta por Bertalanffy conduziram ao surgimento de uma nova disciplina científica conhecida como Teoria Geral dos Sistemas, cujo objetivo é a formulação de princípios válidos para os “sistemas” em geral, independente da natureza dos elementos que são constituídos e das relações existentes entre eles (BERTALANFFY, 1975).

Diante disso, é através da Teoria Geral dos Sistemas que nasce uma ciência voltada às observações da “totalidade”. Assim definido por Bertalanffy<sup>6</sup> (1968) *apud* CAPRA (2006, p. 53, grifo nosso):

A teoria geral dos sistemas é uma ciência total de “totalidade”, o que até agora era considerado uma concepção vaga, nebulosa e semimetafísica. Em forma elaborada, ela seria **uma disciplina matemática puramente formal em si mesma, mas aplicável às várias ciências empíricas**. Para as ciências preocupadas com “totalidades organizadas”, teria importância semelhante àquela que a teoria das probabilidades tem para as ciências que lidam com os “eventos aleatórios”.

Segundo Bertalanffy (1975, p. 60-61):

---

<sup>6</sup> BERTALANFFY, L. V., *General System Theory*, Braziller, Nova York, 1968.

Enquanto no passado a ciência procurava explicar os fenômenos observáveis reduzindo-os às interações de unidades elementares investigáveis independentemente umas das outras, na ciência contemporânea aparecem concepções que se referem ao que é chamado um tanto vagamente “totalidade”, isto é, problemas de organização, fenômenos que não se resolvem em acontecimentos locais, interações dinâmicas manifestadas na diferença de comportamentos das partes quando isoladas ou quando em configurações superior, etc. Em resumo, aparecem “sistemas” de várias ordens, que não são inteligíveis mediante a investigação de suas respectivas partes isoladamente.

Todavia, Bertalanffy (1975) explica que muitas contribuições teóricas e metodológicas de uma ciência têm validade para outras ciências, isto é, quando o objeto de estudo pode ser visto a partir de uma visão sistêmica, sejam eles físicos, químicos, biológicos, dentre outros. Neste sentido, pode-se então definir e observar um sistema como um conjunto de elementos que se interagem entre si.

Em outras palavras, “um sistema pode ser pensado como sendo uma quantidade ou conjunto de elementos ou constituintes em ativa e organizada interação, como que atados formando uma entidade, de maneira a alcançar um objetivo [...]” (DE GREENE<sup>7</sup>, 1973 *apud* MORO, 1997).

Tricart (1977, p. 19), complementa, “é um conjunto de fenômenos que se processam mediante fluxos de matéria e energia. Esses fluxos originam relações de dependência mútua entre os fenômenos. [...]”.

A visão sistêmica que se difundiu em todas as ciências, possui uma série de critérios como características-chave, segundo Capra (2006, p. 46-47, grifo nosso):

- a) “O primeiro critério, e mais geral, é a mudança das partes para o todo. [...] Suas propriedades essenciais, ou “sistemas”, são **propriedades do todo, que nenhuma das partes possui**. Elas surgem das “relações de organização” das partes”. [...]
- b) O segundo e “outro critério-chave do pensamento geográfico é a capacidade de deslocar a própria atenção de um lado para o outro entre níveis sistêmicos. [...] em geral, **diferente níveis sistêmicos representam níveis de diferentes complexidades**”. [...]
- c) O terceiro critério explica que: “[...] **As propriedades das partes não são propriedades intrínsecas, mas só podem ser entendidas dentro do contexto do todo maior**”. [...] “[...] “Aquilo que denominamos parte é um padrão numa teia inseparável de relações”. [...]

---

<sup>7</sup> DE GREENE, K. B. **Sociotechnical systems: factors in analysis, design, and management**. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall, 1973.

Dessa forma, através da Teoria Geral dos Sistemas estão apoiados todos os demais sistemas, portanto, a teoria é considerada um marco notório para o avanço do conhecimento científico. Ou seja, forneceram embasamentos teóricos e metodológicos para o desenvolvimento da Geografia e demais ciências.

Claval (2004, p. 22) salienta que “a partir dos anos 60, o objetivo de análises dentro das ciências geográficas se amplia, em vez de se limitar a apenas uma cadeia causal em particular, é pelo conjunto de cadeias causais ativas, num meio ou numa sociedade, que há interesse: nascem os enfoques sistêmicos”.

### **1.1.2 Abordagem sistêmica**

A abordagem sistêmica esteve presente em praticamente todos os caminhos percorridos pela ciência geográfica/da paisagem, conforme visto anteriormente foram inúmeros os trabalhos desenvolvidos por geógrafos, biólogos, biogeógrafos, entre outros já mencionados.

Ademais, somente com as ideias de Ludwig Von Bertalanffy sobre Teoria Geral dos Sistemas, apresentada em 1937 num seminário de filosofia em Chicago e atingindo maior repercussão somente após a Segunda Guerra Mundial, que as diferentes áreas do conhecimento, como Biologia, Física, Química, Matemática, Engenharia, Ciências Sociais, Ciências da Terra, etc., aplicaram-se como suporte de compreensão de suas pesquisas, os “sistemas” (VICENTE e PEREZ FILHO, 2003).

Deste modo, Christofolletti (1999, p. 2), afirma que, “a inserção de novas perspectivas relacionadas com a abordagem em sistemas promoveu revitalização das concepções organicistas básicas, embora sob outros contextos conceituais e analíticos, repercutindo nas maneiras de focalizar as questões ambientais”.

Com início na década de 50, e aumentando gradativamente nas décadas de 60 e 70, iniciaram-se, então, as abordagens sobre as questões ambientais. Cresce a preocupação entre a relação homem e natureza, e os problemas ambientais, isto é, surge às primeiras manifestações a respeito do meio ambiente no período pós-guerra (MENDONÇA, 2010).

Destarte, as discussões sobre as questões ambientais tornam-se mais intensas com a 1ª Conferência das Nações Unidas sobre o meio ambiente, realizada em junho de 1972, em Estocolmo. A conferência teve como objetivo tratar das questões sobre poluição industrial, chuva ácida, efeito estufa, aquecimento global,

desmatamento e tantas outras formas de poluição ambiental, visto que, o planeta já enfrentava graves problemas de degradação ambiental.

Os problemas ambientais mencionados são de caráter mundial, afetam todos os espaços da Terra e têm gerado uma crise ecológica onde as atividades humanas têm grande responsabilidade nesse processo. Não há dúvida de que o modo de vida da maioria das sociedades modernas, que estabelecem como meta o aumento da produção e do ritmo da produtividade, representa a causa fundamental. Essas questões mundiais só serão resolvidas com medidas efetivas tomadas em conjuntos, entretanto, acordos entre países como os da 2ª Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento (ECO-92), realizada no Rio de Janeiro, nem sempre são eficazes, devido aos inúmeros interesses econômicos e políticos em jogo (GUERRA e CUNHA, 2011, p. 341).

Desde então, alguns países passaram a incorporar uma série de medidas e programas voltados para a minimização dos problemas ambientais, entretanto, o número de países se torna cada vez mais preocupados com a qualidade ambiental. Neste contexto, surge o termo que fomenta as causas sociais, econômicas e ambientais do mundo inteiro, o desenvolvimento sustentável.

Para Maimon (1996) *apud* Camargo (2003, p. 72, grifo nosso), considera-se que,

O desenvolvimento sustentável busca simultaneamente a eficiência econômica, a justiça social e a harmonia ambiental. Mais do que um novo conceito, é **um processo de mudança onde à exploração de recursos, a orientação dos investimentos, os rumos do desenvolvimento ecológico e a mudança institucional devem levar em conta as necessidades das gerações futuras.**

Como posto, os enfoques sistêmicos foram incorporados tanto na Biologia, Física, Química, etc., como também na Geografia, dando origem aos sistemas ambientais. Assim, Christofolletti (1999, p. 35, grifo do autor) define-o como:

Os sistemas ambientais representam entidades organizadas na superfície terrestre, de modo que a espacialidade se torna uma das suas características inerentes. A organização desses sistemas vincula-se com a estruturação e funcionamento (e entre) seus elementos, assim como resulta da dinâmica evolutiva. Em virtude da variedade de elementos componentes e dos fluxos de interação, constituem exemplos de **sistemas complexos espaciais.**

O autor também reforça que os sistemas ambientais são representados através de uma organização espacial, resultante da interação dos componentes da natureza (águas, rochas, vegetação, animais, topografia, solos, clima), possuindo

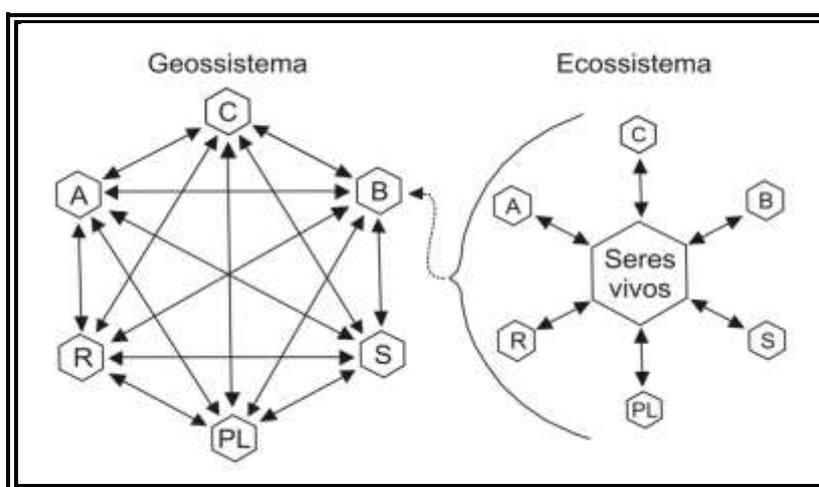
assim, uma expressão espacial na superfície terrestre e representando um sistema composto por elementos, funcionando perante troca de fluxos de energia e matéria, predominando num convívio areal.

Citam-se como exemplo de sistemas ambientais, os ecossistemas e os geossistemas. Christofolletti (1999, p. 35) define e estabelece suas distinções, “os ecossistemas correspondem aos sistemas ambientais biológicos, isto é, constituídos em função dos seres vivos e sob a perspectiva ecológica”.

O autor continua e afirma que, “os geossistemas correspondem aos sistemas ambientais para a sociedade humana, sendo constituídos, mormente pelos elementos físicos e biológicos da natureza e analisados sob a perspectiva geográfica” (**Figura 2**).

Neste contexto, Ross (2006, p. 24) completa a ideia, e explica que o “ecossistema associa-se à Ecologia, cujo centro de preocupação é a vida animal e vegetal. [...] Tomando-se, por exemplo, qualquer animal – jacaré, capivara, onça-parda – seus ecossistemas são toda a extensão territorial onde os mesmos ocorrem naturalmente”, enquanto que os geossistemas “abrangem complexos biológicos, são policêntricos”.

Ainda segundo o autor, o geossistema não considera um único componente da natureza como referência, envolvendo a totalidade dos componentes naturais e suas conexões, inter-relações de dependências mútuas e funcionais, portanto, a abordagem geossistema é muito mais ampla que o conceito de ecossistêmica.



**Figura 2** – Esquemas estruturais de Geossistema e Ecossistema, conforme S. Preobrajenski (adaptado de Haase, 1976) - C = Clima; A = Água; R = Relevo; B = Biosfera; S = Sociedade; PL = Pedosfera e Litosfera.

**Fonte:** CHRISTOFOLETTI, 1999.

Com base na definição e as diferenças entre os sistemas ambientais, o geossistema é um modelo teórico da paisagem, e foi criado por um geógrafo russo, chamado Viktor Borisovich Sotchava na década de 1960. Desse modo, “a partir do esboço teórico-metodológico proposto por SOTCHAVA (1963) e BERTRAND (1968), os geógrafos procuram desenvolver análises integradas da paisagem, a partir de abordagens centradas na Biogeografia” (PASSOS, 2003, p. 83).

### 1.1.3 O Geossistema no estudo da Paisagem

Conforme visto anteriormente, a fundamentação teórica do Geossistema foi derivada dos estudos sobre a “paisagem ecológica”, apresentada por Troll no final da década de 1930, e mais tarde, com a ampliação do termo e conceito de ecossistema de Tansley em 1935, que oferece contribuições significativas nas décadas de 40/50 tanto para os russos como franceses (ROSS, 2006). Assim, ao invés de utilizar o termo ecossistema proposto por Tansley e aplicado à Biologia, incorporou-se na Geografia o termo geossistema com uma abordagem geográfica.

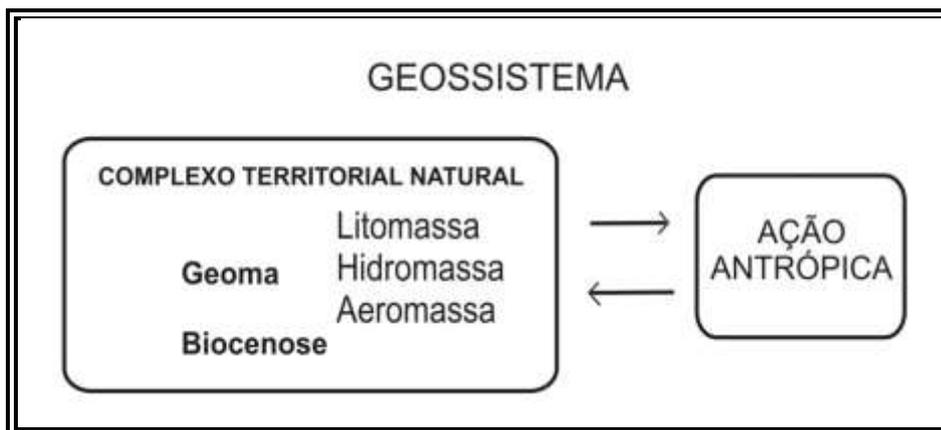
Segundo Passos (2003), V. B. Sotchava foi fundador do Instituto Geográfico da Sibéria e do Extremo-Oriente, em Irkutsk, e lança em 1963 o termo geossistema que terá um sucesso excepcional na URSS e também no exterior.

Para Sotchava (1978, p. 19, grifo nosso):

Os geossistemas são os sistemas naturais, de nível local, regional ou global, nos quais o substrato mineral, o solo, as comunidades de seres vivos, a água e as massas de ar, particulares às diversas subdivisões da superfície terrestre, **são interconectados por fluxos de matéria e de energia, em um só conjunto.**

Nas palavras de Bolós (1992, p. 36), o geossistema é “como um determinado tipo de sistema, é a aplicação do conceito de sistema à concepção sistêmica da paisagem. É uma abstração, uma concepção, um modelo teórico da paisagem”.

Nesse sentido, “a escola russa (*Landschaftvedenie*) evolui e da combinação do Complexo Territorial Natural com a “ação antrópica” surge o Geossistema (Sotchava, 1963)” (PASSOS, 2006-2008c, p. 59) (**Figura 3**).



**Figura 3** – O Geossistema, proposto por Sotchava (1963).  
**Fonte:** PASSOS, 2006-2008c.

Troppmair (2004, p. 4) comenta que, “ao criar o termo Geossistema o fez com base na vivência, na pesquisa e na interpretação do espaço geográfico do seu país, a Ex-União Soviética”.

Segundo Sotchava (1978) *apud* Ross (2006, p. 25, grifo nosso):

Ao pensar sobre as interferências antropogênicas nos geossistemas, considera como sistema tudo que interesse à sociedade humana e que “representa um complexo interativo de diferentes classes de sistemas com seus respectivos parâmetros espaciais, temporais e funcionais [...]”, e, além disso, o que “[...] congrega sistemas geográficos, econômicos, sociais e técnicos”. Tal ambiente é entendido como um “[...] sistema relativamente complicado, impregnado de dinâmica global ecológico-socioeconômica, sendo um complexo de ambientes e sistemas interativos”. Desse modo, enfatiza que **“os geossistemas são formações naturais, experimentando, sob certa forma, o impacto dos ambientes social, econômico e tecnogênico”**.

O geossistema pode ser considerado como sistemas dinâmicos, integrado, abertos, complexos e hierarquicamente organizados, com estágios de evolução temporal perante a influência do homem. Assim, o geossistema divide-se em duas categorias: os geômeros – consideram-se unidades territoriais homogêneas, e, os geócoros – são definidos por unidades territoriais heterogênicas. Essas unidades territoriais se dividem em três escalas: topológico a nível reduzido (grande escala), regional de grande extensão (pequena escala) e planetária (global ou terrestre) (ROSS, 2006); (CHRISTOFOLETTI, 1999); (TROPPMAIR, 2004); (PASSOS, 2003).

Ao gosto do pensamento de Sotchava, Troppmair (2004, p. 5, grifo do autor) também considera o Geossistema como um complexo natural que sofre exploração biológica através da ação antrópica, e define:

[...] o Geossistema, que é um **SISTEMA NATURAL** mantém suas características **NATURAIS FUNDAMENTAIS** como: horas de insolação, oscilação térmica reduzida pela influência da maritimidade, elevado teor de umidade do ar, alta pluviosidade, embasamento geológico, mosaico de solos, água do solo com grande excesso anual e proximidade da superfície, hidrografia meândrica, formações vegetais típicas como mangue, jundu, restinga ou mata tropical, mesmo que estas formações sejam, apenas alguns restos ou testemunhos. [...]

Diante do exposto, Troppmair (2004, p. 5) conclui que “Geossistema é um sistema natural, complexo e integrado onde há circulação de energia e matéria e onde ocorre exploração biológica, inclusive aquela praticada pelo homem”.

O autor procede e argumentando que “infelizmente ao criar o termo “Geossistema” Sotchava o deixou bastante vago e flexível. Por este motivo vários geógrafos utilizaram e empregaram o termo com conteúdo, metodologia, escala e enfoque diferente” (TROPPEMAIR, 2004, p. 6).

Portanto, o surgimento e desenvolvimento da concepção de paisagem e a proposta teórico-metodológica do geossistema introduzida por Sotchava e outros geógrafos da ex-URSS, estava interessada em uma Geografia Física voltada para a aplicação, tendo em vista, os problemas de planejamento e de desenvolvimento econômico e social, além dos problemas ambientais (ROSS, 2006).

Os estudos da paisagem se modificaram ao longo do tempo, isto é, ocorreu de acordo com a necessidade de expansão de cada país. Deste modo, as contribuições foram importantes não somente para os países (germânicos, soviéticos, anglo-saxônicos, dentre outros), mas também para o crescimento da própria Geografia.

Por outro lado, a proposta de geossistema da escola francesa de Georges Bertrand, é o que melhor se adéqua a área de estudo em questão, por se tratar de uma discussão teórica – metodológica de geossistema, como categoria de análise integrada da paisagem. Tal entendimento é justificado:

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados no espaço. **É numa 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 (BERTRAND, 1972, p. 2, grifo nosso).

Nesta perspectiva, o conjunto de elementos não integra somente os aspectos do meio natural, mas também as implicações da ação antrópica. Bertrand

(1972) propõe um sistema taxonômico de hierarquização da paisagem em função de escala. Os elementos climáticos e estruturais estão representados nas unidades superiores (G. I a G. IV), enquanto que os elementos biogeográficos e antrópicos nas unidades inferiores (G. V a G. VIII). Ou seja, seis níveis têmporo-espaciais: Zona, Domínio, Região (unidades superiores), Geossistema, Geofácies e Geótopo (unidades inferiores), conforme pode ser observado no **quadro 1**.

**Quadro 1** – Sistema taxonômico de hierarquização da paisagem.

| UNIDADES DE PAISAGEM | ESCALA TÊMPORO-ESPACIAL (A. CAILLEUX J. TRICART) | EXEMPLO TOMADO NUMA MESMA SÉRIE DE PAISAGENS  | UNIDADES ELEMENTARES |            |                     |                   |   |
|----------------------|--|---|----------------------|------------|---------------------|-------------------|---|
|                      |  |   | Relevo (1)           | Clima (2)  | Botânica            | Biogeografia      | Zona  |
| Zona                 | G: grandeza<br>G. I                              | Temperada   |                      | Zonal      |                     | Bioma             | Zona  |
| Domínio              | G. II  | Cantábrico  | Domínio estrutural   | Regional   |                     | Domínio região    |   |
| Região Natural       | G. III - IV                                      | Picos de Europa   | Região Estrutural    |            | Andar série         |                   | Quarteirão rural ou urbano                                      |
| Geossistema          | G. IV - V  | Geossistema atlântico montanhês (calcário sombreado com faixa higrófila a "Aspérula adorata" em "terras fusca") | Unidade Estrutural   | Local      |                     | Zona Equipencial  |   |
| Geofácies            | G. VI  | Prado de ceifa com "Molinio-Arrhenatheretea" em solo lixiviado hidromórfico formado em depósito morânico...     |                      |            | Estádio agrupamento |                   | Exploração ou quarteirão parcelado (pequena ilha em uma cidade) |
| Geótipo              | G. VII   | "cadiés" de dissolução com "Aspidium Londhitis Sw" em microsolo tímido carbonarado em bolsas.                   |                      | Microclima |                     | Biótipo biocenose | Parcela (casa ou cidade)  |

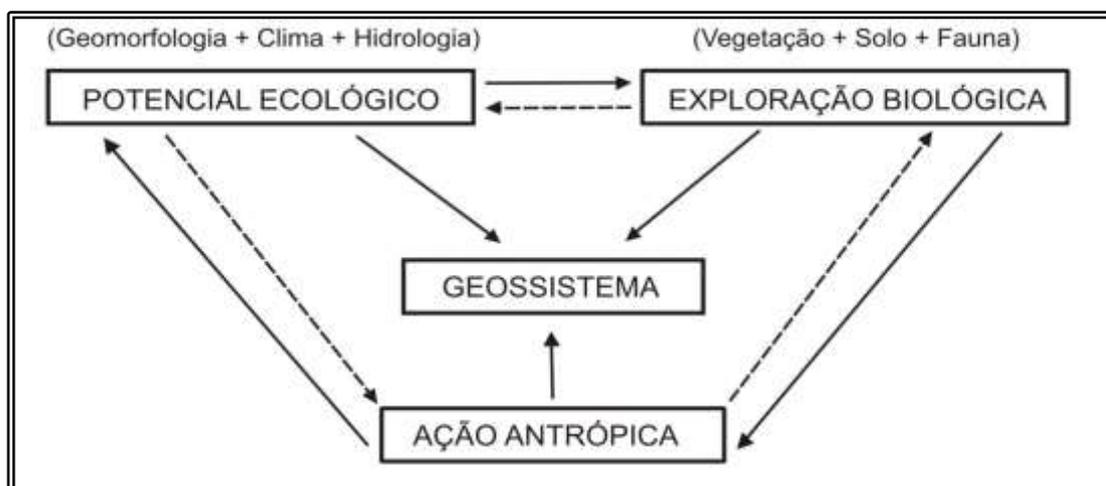
**Fonte:** BERTRAND E BERTRAND, 2007.

Quanto às unidades inferiores, considera-se como a parte que sofre maior interferência pela sociedade entre os elementos da paisagem, Bertrand e Bertrand (2007, p. 15) explica que, "[...] geo *"sistema"* acentua o complexo geográfico e a dinâmica de conjunto; geo *"fácies"* insiste no aspecto fisionômico e geo *"topo"* situa essa unidade no último nível da escala espacial".

Conforme se observa, “o geossistema situa-se entre a 4ª e a 5ª grandeza têmporo-espacial. Trata-se, portanto, de uma unidade dimensional compreendida entre alguns quilômetros quadrados e algumas centenas de quilômetros quadrados”. (BERTRAND, 2004, p. 146).

Partindo dessa conceituação, pode-se dizer que o geossistema é compatível com a escala das organizações humana, e mais, é nesta escala que ocorre grande parte das interferências resultantes da ação antrópica (BERTRAND, 1972).

Assim, o Geossistema é o resultado da combinação entre o potencial ecológico (Geomorfologia + Clima + Hidrologia) associado à exploração biológica (vegetação + solo + fauna) e a ação antrópica. Diante disso, o Geossistema acentua o complexo geográfico e a dinâmica de conjunto (**Figura 4**).



**Figura 4** – O modelo de Geossistema, proposto por Bertrand (1968).  
**Fonte:** Bertrand e Bertrand, 2007.

Com base nesse raciocínio, Caseti (1991, p. 32) explica que “o equilíbrio existente entre o potencial ecológico caracteriza o “equilíbrio climático”, muitas vezes rompido pela intervenção do homem na “exploração biológica” (por exemplo, o desmatamento para o desenvolvimento de determinado projeto)”.

Bertrand (2004, p. 147) entende que, quando existe um equilíbrio entre o “potencial ecológico” e a “exploração biológica”, o geossistema está em estado de clímax, porém, nas palavras do próprio autor, “o estado de “clímax” está longe de ser alcançado”.

Para tanto, Georges Bertrand estabelece uma tipologia que classifica o geossistema de acordo com sua evolução, e engloba por meio desta evolução todos os aspectos da paisagem, levando em consideração: o sistema de evolução, o

estágio em relação ao “clímax” e o sentido da dinâmica (progressiva, regressiva, estabilidade). Para elaborar a tipologia, Bertrand baseia-se na teoria de *bio-resistasia* de H. ERHART, e define dois conjuntos dinâmicos diferentes, os Geossistema em biostasia e os Geossistema em resistasia, conforme demonstra o **quadro 2** (BERTRAND, 1972).

**Quadro 2** – Geossistemas em Biostasia e Resistasia.

| CONJUNTOS DINÂMICOS       | Geossistemas   |
|---------------------------|--|
| Geossistema em biostasia  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geossistema “climácico”, “plesioclimácico” ou “subclimácico”;</li> <li>• Geossistema “paraclimácico”;</li> <li>• Geossistema degradado com dinâmica progressiva;</li> <li>• Geossistema degradado com dinâmica regressiva sem modificação importante do potencial ecológico.</li> </ul> |
| Geossistema em resistasia | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geossistema com geomorfogênese “natural”;</li> <li>• Geossistema regressivo com geomorfogênese ligada à ação antrópica;</li> </ul>  |

Fonte: PASSOS, 2006-2008c.

O Geossistema em biostasia, por exemplo, pode ser definido pela paisagem na qual a atividade geomorfogenética é fraca ou nula. O potencial ecológico é mais ou menos estável, e o sistema de evolução dominante, ou seja, atuam-se os agentes e os processos bioquímicos (pedogênese, etc.). Além disso, a ação antrópica pode até provocar uma dinâmica regressiva da vegetação e do solo, porém, não compromete o equilíbrio entre o potencial ecológico e a exploração biológica (BERTRAND, 1972).

Por outro lado, Bertrand (1972) enfatiza que no geossistema em resistasia a morfogênese é dominante na dinâmica global das paisagens, e os processos erosivos, o transporte e acumulação dos diversos detritos (húmus, restos de vegetais, fragmentos de rochas, etc.) levam a uma mobilidade das vertentes e uma alteração mais ou menos no potencial ecológico. Com isso, a geomorfogênese contraria a pedogênese e a colonização vegetal.

#### 1.1.4 O modelo GTP – Geossistema, Território e Paisagem.

De acordo com as explanações de Silva (2012, p. 82), “é impossível realizar uma análise por meio de um conceito unívoco, mesmo com os avanços sobre a

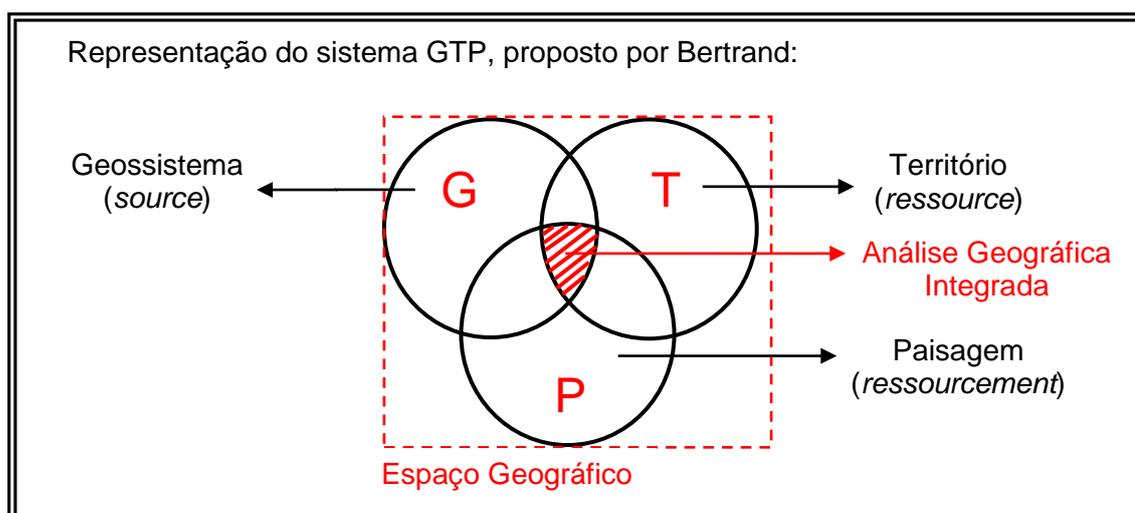
noção de paisagem e a superação do geossistema como modelo teórico metodológico em contribuição com a paisagem em geografia”.

Tendo em vista a complexidade do assunto, o geógrafo francês Georges Bertrand apresenta uma perspectiva de organização teórica metodológica no estudo da paisagem. No ano de 1997, Bertrand apresentou no VII Simpósio Nacional de Geografia Física Aplicada, em Curitiba (PR), um sistema tripolar, amplo e interativo: o sistema GTP – Geossistema, Território e Paisagem.

Segundo Bertrand e Bertrand (2007, p. 293), o paradigma GTP “[...] é uma construção do tipo sistêmico destinada a demonstrar a complexidade do meio ambiente geográfico respeitando, tanto quanto possível, a sua diversidade e sua interatividade”.

Neste sentido, a paisagem é analisada sob a ótica têmporo-espacial, uma vez que, os autores propõem três coordenadas no sistema com a finalidade de superar os estudos derivados de um único conceito susceptível de uma só interpretação, como exemplo, o ecossistema. Assim, essas três entradas em um mesmo sistema, percorrem três caminhos livres correspondentes a três categorias espaço-temporal diferentes, porém complementares: o território-fonte, o território-recurso e o território-aprovisionamento.

Para se firmar como tal, o sistema GTP baseia-se em três vias metodológicas, segundo Bertrand e Bertrand (2007) (**Figura 5**):



**Figura 5** – Representação do sistema GTP, proposto por Georges Bertrand.

As esferas são representadas pelas três vias metodológicas e o ponto de intersecção entre elas, situa-se a análise geográfica. Portanto, o convívio entre as três esferas define e confere movimento ao espaço geográfico (SOUZA, 2010).

**Fonte:** BERTRAND E BERTRAND, 2007.

Com base na representação do sistema GTP (Geossistema, Território e Paisagem), podem ser definidos e diferenciados da seguinte maneira:

→ **Geossistema** (*source*): conceito naturalista, composto por elementos tanto geográficos como sistêmicos, dentre eles estão os elementos abióticos, bióticos e antrópicos, e que permite analisar a estrutura e o funcionamento do espaço geográfico na sua dinâmica atual e seu grau de antropização.

→ **Território** (*ressource*): envolve a análise das repercussões e do funcionamento social e econômico do espaço.

→ **Paisagem** (*ressourcement*): além do aspecto visível, também explora a construção sociocultural do espaço geográfico considerado.

Assim, a união do G – Geossistema, T – Território e P – Paisagem possibilita a realização de uma análise integrada de um determinado espaço geográfico.

[...] o geossistema-fonte ao território-recurso e à paisagem-identidade não tem outra razão de ser. É uma tentativa, de ordem geográfica, para matizar, ao mesmo tempo. **A globalidade, a diversidade e a interatividade de todo o sistema ambiental. Ele não é um fim em si mesmo. É apenas uma etapa. O sistema GTP não substitui nada. Sua função essencial é de relançar a pesquisa ambiental sobre bases multidimensionais, no tempo e no espaço, quer seja no quadro de disciplinas ou mesmo em formas de construção da interdisciplinaridade** (BERTRAND E BERTRAND, 2007, p. 272, grifo nosso).

Neste contexto, Passos (2011, p. 117) afirma que “[...] o geossistema se diferencia claramente do ecossistema pelo fato da sua territorialização e da sua antropização, ou seja, o geossistema é um conceito não somente espacializado, mas também territorializado, isto é, com toda uma carga de história humana”.

Seguindo o pensamento de Saquet (2007, p. 142, grifo nosso):

[...] O território é um espaço natural, social e historicamente organizado e produzido e a paisagem é o nível visível e percebido deste processo. **O território é chão, formas espaciais, relações sociais, e tem significados; produto de ações históricas (longa duração) que se concretizam em momentos distintos e superpostos, gerando diferentes paisagens.** Há, no território: identidade e/ou enraizamento e conexões nos níveis nacional e internacional; heterogeneidade e unidade; natureza e sociedade; um processo histórico com definições territoriais específicas para cada organização social e o aparente, que corresponde à paisagem.

Conforme Passos (2006), a palavra território é banal, assim como seus derivados: “territorial” e “territorialidade”. Este autor conceitua território como:

[...] a extensão de terra que depende de um império, de uma província, de uma cidade, de uma jurisdição. Estado e território estão, pois, estreitamente ligados. As funções essenciais do Estado são o controle do território, a manutenção de sua integridade, sua extensão eventual, a retificação de suas fronteiras. Sobre o território se exerce uma autoridade, uma competência; sua extensão define o campo de aplicação desse poder (PASSOS, 2006, p. 31).

Em outras palavras, “território, assim, em qualquer acepção, tem a ver com poder, mas não apenas ao tradicional “poder político”. Ele diz respeito tanto ao poder no sentido mais concreto, de dominação, quanto ao poder no sentido mais simbólico, de apropriação” (HAESBAERT, 2004, p. 1).

Bertrand e Bertrand (2007, p. 294-295, grifo nosso):

O sistema GTP não esgota a totalidade da paisagem. O mesmo ocorre com o geossistema e o território que encontram alhures seu pleno desenvolvimento (Cl. e G. BERTRAND). O que conta aqui antes de tudo é reaproximar estes três conceitos ou noções para analisar como funciona um meio ambiente geográfico na sua globalidade. Trata-se então, essencialmente, de **aprender as interações entre elementos constitutivos diferentes e, muito especialmente, de ver como interagem a paisagem, o território e o geossistema.**

Dessa maneira, Georges Bertrand propõe também para cada território considerado, independente da sua natureza e dimensão, um “sistema geral de representação” da paisagem, através de um sistema “dominante” e subsistemas “dominados” (Figura 6).

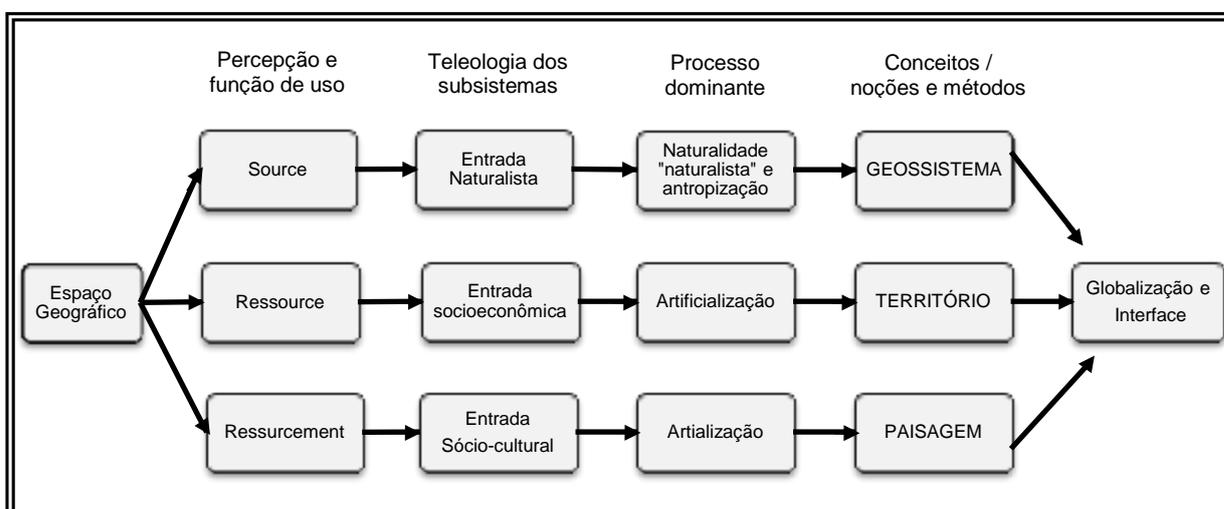


Figura 6 – O Sistema GTP (Geossistema, Território e Paisagem).

Fonte: BERTRAND E BERTRAND, 2007.

Diante de todo o exposto, Bertrand e Bertrand (2007, p. 113-114, grifo nosso), explicam o geossistema, o território e a paisagem:

O **geossistema** [...] é um conceito de inspiração naturalista que leva em consideração as massas, os volumes e os funcionamentos biofísico-químicos. [...] Ele introduz a dimensão geográfica nos estudos de **meio ambiente natural privilegiando a dimensão histórica** (impacto das sociedades) e **a dimensão espacial** (horizontal: geohorizontes, e vertical: geótipo, geofácies, geocomplexos, etc.), campos nos quais ele é mais eficiente que o ecossistema.

O **território** [...] é considerado aqui apenas na sua **dimensão natural**. Ele é de alguma forma **a interpretação socioeconômica do geossistema** [...] A dialética fonte-recurso fundamenta esta análise do território. Encontramos aqui então a família dos conceitos híbridos (potencialidade, limitação, meio ambiente, meio), cuja manipulação exige um longo trabalho semântico e metodológico para sair das aproximações atuais.

A **paisagem**, noção mais que conceito, permite aqui ao geógrafo aceder ao mundo das **representações sociais da natureza** assegurando ao mesmo tempo um elo, outros diriam uma convivência, com os objetos naturais em sua dimensão geossistêmica.

O modelo GTP apresenta um suporte teórico-metodológico que permite uma análise integrada da paisagem, expondo tanto os aspectos naturais como os econômicos, sociais, políticos e culturais numa escala têmporo-espacial, isto é, através da interação entre a paisagem, o território e o geossistema.

Passos (2011, p. 117-118) destaca que,

[...] Para levantar qualquer equívoco, é preciso insistir sobre o fato de que este conceito antrópico não é em nada um conceito social. Ele não tem por função explicar a sociedade na sua relação com o território, mas de entender a fisionomia e o funcionamento do território sob o impacto da sociedade. Na sua configuração atual, o geossistema é ainda um conceito pouco desenvolvido, longe da maturidade científica do ecossistema. Mas ele deve evoluir e tornar-se uma das referências espaço-temporal para a pesquisa sobre o ambiente.

Portanto, o modelo GTP (Geossistema, Território e Paisagem) adotado, se adéqua ao objetivo proposto pelo presente trabalho, e irá fornecer informações de caráter econômico e social das transformações ocorridas ao longo da história de ocupação das bacias hidrográficas, decorrentes das relações sociedade-natureza, além de entender o papel e as transformações territoriais provocadas pela empresa Florestal Investimentos Florestais S/A.

Para tanto, o estudo – análise integrada da paisagem – proporcionará um conhecimento representativo das bacias hidrográficas e da problemática social, econômica, política e cultural, além de um diagnóstico atual e passado da situação ambiental em relação à apropriação humana do território.

## 1.2 Bacia Hidrográfica como Unidade de Estudo e Planejamento

Para Guerra e Cunha (2011, p. 352), “os desequilíbrios ambientais originam-se, muitas vezes, da visão setorializada dentro de um conjunto de elementos que compõem a paisagem”. Nesta perspectiva, adotou-se o recorte espacial das bacias hidrográficas como unidade de estudo para análise da paisagem, pois a bacia permite realizar uma análise integrada dos elementos naturais e sociais que a constituem.

Desse modo, “entendida como célula básica de análise ambiental, a bacia hidrográfica permite conhecer e avaliar seus diversos componentes e os processos e interações que nela ocorrem” (BOTELHO e SILVA, 2011, p. 153). Os autores afirmam ainda que uma “visão sistêmica e integrada do ambiente está implícita na adoção desta unidade fundamental”.

Botelho e Silva esclarecem esse aspecto colocando que:

Ao distinguirmos os estados dos elementos que compõem o sistema hidrológico (solo, água, ar, vegetação etc.) e os processos a eles relacionados (infiltração, escoamento, erosão, assoreamento, inundação, contaminação etc.), **somos capazes de avaliar o equilíbrio do sistema ou ainda a qualidade ambiental<sup>8</sup> nele existente** (BOTELHO e SILVA, 2011, p. 153, grifo nosso).

De acordo com Rosely Santos (2004, p. 40), a bacia hidrográfica é considerada como unidade de estudo e planejamento, porque constitui “um sistema natural bem delimitado no espaço, composto por um conjunto de terras topograficamente drenadas por um curso d’água e seus afluentes, onde as interações, pelo menos físicas, são integradas e, assim, mais facilmente interpretadas”.

---

<sup>8</sup> De acordo com Pires e Santos (1995) citados por Botelho e Silva (2011, p. 153), “qualidade ambiental pode ser definida como a soma dos padrões encontrados nos diversos componentes que nos cercam e influenciam diretamente nossa vida: qualidade da água, do ar, estética etc.”.

A autora explica que as bacias hidrográficas são definidas como unidades geográficas, pois os recursos naturais se integram, e também, como unidade espacial, uma vez que, possui fácil reconhecimento e caracterização. Dessa forma, não existe nenhuma área de terra que não integre uma bacia hidrográfica.

Reconhecemos, portanto, a bacia hidrográfica como uma excelente unidade de estudo dos elementos naturais e sociais, além, de poder acompanhar as mudanças introduzidas pela ação humana e as respostas da natureza, processos estes que devem ser monitorados de forma a compreender uma natureza integrada (GUERRA E CUNHA, 2011).

A bacia hidrográfica, enquanto unidade de estudo e planejamento, é definida por Rosely Santos (2004, p. 85, grifo nosso):

Uma bacia hidrográfica circunscreve um território drenado por um rio principal, seus afluentes e subafluentes permanentes ou intermitentes. Seu conceito está associado à noção de sistema, nascentes, divisores de águas, cursos de águas hierarquizados e foz. **Toda ocorrência de eventos em uma bacia hidrográfica, de origem antrópica ou natural, interfere na dinâmica desse sistema, na quantidade dos cursos de água e sua qualidade.** A medida de algumas de suas variáveis permite interpretar, pelo menos parcialmente, a soma de eventos. Essa é uma das peculiaridades que induz os planejadores a escolherem a bacia hidrográfica como uma unidade de gestão.

Para Santana (2003, p. 6), a bacia hidrográfica pode ser definida como “[...] porção geográfica delimitada por divisores de água, englobando toda a área de drenagem de um curso d’água. É uma unidade geográfica natural e seus limites foram estabelecidos pelo escoamento das águas sobre a superfície, ao longo do tempo”.

Entretanto, a bacia hidrográfica é um “sistema biofísico e sócio-econômico, integrado e interdependente contemplando atividades agrícolas, industriais [...], formações vegetais, nascentes, córregos e riachos, lagoas e represas, enfim, todos os habitats e unidades da paisagem” (ROCHA et al., 2000, p. 1).

Segundo Botelho e Silva (2011, p. 153), “a bacia hidrográfica é reconhecida como unidade espacial na Geografia Física desde o fim dos anos 60”. Desde então, foi incorporada nos estudos e projetos dos mais diversos profissionais da área ambiental. Nesse contexto, surge, pois à necessidade do planejamento e da gestão dos recursos hídricos pelos órgãos públicos.

É, portanto, a Lei n.º 8.171, de 17 de Janeiro de 1991, no seu capítulo VI: “Da Proteção ao Meio Ambiente e da Conservação dos Recursos Naturais”, no Art. 20 que estabelece: “As bacias hidrográficas constituem-se em unidades básicas de planejamento do uso, da conservação e da recuperação dos recursos naturais”.

Aliás, Botelho e Silva (2011, p. 185) também acrescentam a importância da Lei Federal dos Recursos Hídricos – n.º 9.433/97 – e regulamentada pelo Decreto n.º 4.613, de 11 de março de 2003, que “estabeleceu um arranjo institucional claro, baseado na organização da gestão compartilhada do uso da água”. Outro órgão criado pela Lei n.º 9.984, de 17 de julho de 2000, foi a Agência Nacional de Águas (ANA), responsável pela execução da Política Nacional de Recursos Hídricos e de Coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

Os autores apontam os organismos criados pelo novo sistema e define-o:

- **Conselho Nacional de Recursos Hídricos** – Órgão mais elevado da hierarquia do Sistema Nacional de Recursos Hídricos em termos administrativos, a quem cabe decidir sobre as grandes questões do setor, além de dirimir as contendas de maior vulto;
- **Comitês de Bacias Hidrográficas** – tipo de organização inteiramente novo na administração dos bens públicos do Brasil, contando com a participação dos usuários, das prefeituras, da sociedade civil organizada, dos demais níveis de governo (estaduais e federal), e destinado a agir, como poderíamos dizer, como “o parlamento das águas da bacia”, pois seriam esses Comitês o fórum de decisão no âmbito de cada bacia hidrográfica;
- **Agências de Água** – também um tipo de organismo que serve de “braço técnico” de seu(s) correspondente(s) Comitê(s), destinado a gerir os recursos oriundos da cobrança pelo uso da água, desenvolvendo a chamada “engenharia” do sistema;
- **Organizações civis de recursos hídricos** – são entidades atuantes no setor de planejamento e gestão do uso dos recursos hídricos e que podem ter destacada participação no processo decisório e de monitoramento das ações.

Por outro lado, Carvalho (2009, p. 203) destaca também um ponto positivo no estudo de bacias hidrográficas, isto é, a bacia hidrográfica “reside justamente na sua facilidade de delimitação no espaço, uma vez que pode ser visualizada a partir de seus divisores, tanto apoiado pelas curvas de nível em uma carta topográfica, quanto em fotografias aéreas”.

Notamos que, a bacia hidrográfica é considerada uma importante unidade de estudo e planejamento, integrando políticas de ações conjuntas visando o uso e o manejo adequado, a preservação e recuperação das águas.

Convém mencionar que o “planejamento visa reordenar o uso do solo de maneira que a intervenção humana seja a menos impactante, ou seja, que represente a menor taxa de alteração possível” (CAUBET; FRANK, 1993, p. 15).

Seguindo-se, pois, Franco (2000, p. 35) define planejamento ambiental como “o planejamento que parte do princípio da valoração e conservação das bases naturais de um dado território como base de auto-sustentação da vida e das interações que mantém, ou seja, das relações ecossistêmicas”.

Nessa concepção, as bacias hidrográficas podem ser aplicadas ao modelo GTP (Geossistema, Território e Paisagem), por ser considerada uma paisagem nítida e bem circunscrita que se pode, por exemplo, identificar instantaneamente nas fotografias aéreas (BERTRAND, 1972).

### 1.3 Geotecnologias como Subsídio a Análise da Paisagem

As geotecnologias são vistas como importantes ferramentas para análise da paisagem voltadas para ações de uso da terra e cobertura vegetal, planejamento e gestão ambiental. De modo geral, estas novas tecnologias são utilizadas pelos mais diversos profissionais de áreas que desenvolvem pesquisas sobre o espaço geográfico com ênfase nas questões ambientais (FITZ, 2008).

De acordo com Rosa (2005, p. 81), “também conhecidas como “geoprocessamento”, as geotecnologias são o conjunto de tecnologias para coleta, processamento, análise e oferta de informações com referência geográfica”.

Como afirma Matias (2004, p. 6, grifo nosso):

O advento das chamadas geotecnologias (o que inclui Cartografia Digital, Sensoriamento Remoto, Sistema de Posicionamento Global - GPS, Sistema de Informações Geográficas - SIG) se enquadra nesse contexto à medida que fazem parte da tendência de construção de **uma infra-estrutura voltada para aquisição, processamento e análise de informações sobre o espaço geográfico que busca racionalizar o processo de tomada de decisão. Nas condições sociais e econômicas do mundo atual, faz-se necessário decidir de forma correta e no menor tempo possível, aliando eficiência e eficácia.**

É importante ser destacado, que Geotecnologias, Geomática e Geoprocessamento, são consideradas as mesmas coisas, porém, entendidas de modo diferentes, setores diferentes e até mesmo, por lugares diferentes. Por

exemplo, nos EUA utilizam-se o termo Tecnologia Geoespacial, enquanto que na Alemanha é Geoinformática e no Canadá é Geomática.

Vale destacar que considerado um conceito novo, Geomática surge no início dos anos 90 como uma nova disciplina do conhecimento que abrange as Tecnologias da Informação e das Ciências da Terra e Ambiente. Em geral, esta nova disciplina está voltada para abordagem de dados espaços-temporais relativos a fenômenos geográficos, baseadas em modelos matemático-computacionais (MEIRELLES et al., 2007).

Segundo o Ministério da Educação, a Geomática pode ser entendida como um campo de atividade, baseada em uma abordagem sistêmica, que integra os meios usados para aquisição e gerenciamento de dados espaciais necessários para a produção e gerenciamento de informação espacial. “Trata-se, portanto, da área tecnológica que visa à aquisição, o armazenamento, a análise, a disseminação e o gerenciamento de dados espaciais” (BRASIL, 2000, p. 9).

Ainda segundo o autor, as aplicações são variadas e incluem os levantamentos topográficos, a cartografia, o mapeamento digital, os sistemas de informações geográficas (SIGs), o sensoriamento remoto, os estudos ambientais, enfim, as atividades que utilizam dados espacialmente relacionados.

Para Câmara e Davis (2001), a coleta de informações sobre a distribuição geográfica de recursos minerais, propriedades, animais e plantas sempre foi uma parte importante das atividades das sociedades organizadas. Até recentemente, no entanto, isto era feito apenas em documentos e mapas em papel; isto impedia uma análise que combinasse diversos mapas e dados. Com o desenvolvimento simultâneo, na segunda metade deste século, da tecnologia de Informática, tornou-se possível armazenar e representar tais informações em ambiente computacional, abrindo espaço para o aparecimento do Geoprocessamento.

Sendo o Geoprocessamento, segundo Xavier-da-Silva (2001, p. 12-13), “um conjunto de técnicas computacionais que opera sobre bases de dados (que são registros de ocorrências) georreferenciados, para transformar em informação (que é um acréscimo de conhecimento) relevante [...]”. Assim, o geoprocessamento é considerado uma ferramenta inteligente para as tomada de decisões, gestão e planejamento dos problemas urbanos, rurais e ambientais.

Nos dizeres de Câmara e Davis (2001, p. 1, grifo nosso):

[...] o termo **geoprocessamento** denota a disciplina do conhecimento que utiliza técnicas matemáticas e computacionais para o tratamento da **informação geográfica** e que vem influenciando de maneira crescente as áreas de Cartografia, Análise de Recursos Naturais, Transportes, Comunicações, Energia e Planejamento Urbano e Regional.

Para Rosa e Brito (1996), o geoprocessamento pode ser definido como um conjunto de tecnologias voltadas para a coleta e o tratamento das informações espaciais. O termo pode ser aplicado aos diversos profissionais que trabalham com sistema de informação geográfica (SIG), processamento digital de imagens e cartografia digital. Conforme os próprios autores destacam, embora estas atividades sejam diferentes elas estão inter-relacionadas entre si, utilizando muitas vezes as mesmas características de *hardware*, entretanto com *software* distinto.

Pode-se destacar que, as inter-relações entre as diferentes atividades (sistema de informação geográfica, processamento digital de imagens e cartografia digital) relacionadas ao Geoprocessamento são armazenadas em um banco de dados. O banco de dados tem por objetivo guardar as informações espaciais que são “geo” processadas.

Paranhos Filho (2008, p. 141) define, de forma simples, o geoprocessamento como “o conjunto de técnicas de processamento e análise de dados espaciais”. De acordo com Rosa e Brito (1996), estas técnicas consiste em coleta (sensoriamento remoto, topografia, GPS, cartografia, fotogrametria, etc.), armazenamento (banco de dados), tratamento e análise (geoestatística, modelo de dados, análise de redes, análise topológica) e o uso integrado (SIG, CADD, AM/FM).

Portanto, o geoprocessamento é uma ferramenta inteligente explorada por diferentes profissionais em benefício da organização de suas informações, e mais, no desenvolvimento de suas pesquisas. Assim, o presente trabalho utiliza-se algumas dessas geotecnologias, como subsídio a análise da paisagem, como: Sensoriamento Remoto, Sistema de Informação Geográfica (SIG) e Cartografia.

### **1.3.1 Sensoriamento Remoto**

O sensoriamento remoto pode ser definido como uma forma de se obter informações de um dado objeto, sem contato físico com o mesmo. As informações são provenientes da radiação eletromagnética, geradas por fontes naturais (o Sol e a Terra) ou por fontes artificiais (o Radar) (ROSA, 2003).

De acordo com Paranhos Filho (2008, p. 16), o sensoriamento remoto “é a obtenção de dados ou imagens de um objeto que está distante do sensor de amostragem. Isso inclui além das imagens de satélite e radar, as fotografias aéreas, digitais ou não”.

Florenzano (2002, p. 9), complementa, “o termo sensoriamento refere-se à obtenção dos dados, e remoto, que significa distante, é utilizado porque a obtenção é feita a distância, ou seja, sem o contato físico entre o sensor e a superfície terrestre”.

Para entender Sensoriamento Remoto, é preciso conhecer os componentes básicos envolvidos na fase de aquisição dos dados, são eles: a radiação eletromagnética, a fonte de radiação, os efeitos atmosféricos, o comportamento espectral dos alvos e o sistema sensor.

A energia utilizada no Sensoriamento Remoto é a radiação eletromagnética, cuja fonte pode ser natural (o Sol e a Terra) ou artificial (Radar e o Flash), e segundo Rosa (2003, p. 6), “é definida como sendo a forma de energia que se move à velocidade da luz, seja em forma de ondas ou de partículas eletromagnéticas, e que não necessita de um meio natural para se propagar”.

Ainda segundo o autor, “é gerada quando uma partícula é acelerada, possuindo assim duas componentes, uma elétrica e outra magnética, que vibram perpendicularmente à direção de propagação”.

O espectro eletromagnético abrange comprimentos de ondas curtas, de alta frequência, citam-se, os raios cósmicos e raios gama, até longos comprimentos de ondas, de baixa frequência, como as ondas de rádios e TV.

Segundo Novo (2008), o espectro eletromagnético encontra-se dividido em diversas regiões distintas. Ou seja, as regiões dos processos físicos que dão origem à radiação; o tipo de interação que ocorre entre a radiação e os objetos sobre os quais incide; e a transparência da atmosfera em relação à radiação. Desse modo, toda radiação de comprimentos de onda inferiores a 0,3  $\mu\text{m}$ , como por exemplo, os raios gama, raios X e raios ultravioletas não são transmitidos pela atmosfera, isto, porque a atmosfera é opaca em muitas regiões do espectro eletromagnético.

A autora explica ainda que na região do visível e infravermelho na qual os níveis energéticos de radiação são menores, os processos de interação resultam em aquecimento, vibrações e rotações moleculares, enquanto que na região das micro-ondas, as interações dominantes resultam em flutuações do campo eletromagnético.

A **tabela 1** demonstra as principais regiões espectrais utilizadas para o sensoriamento remoto da superfície terrestre:

**Tabela 1** – Regiões espectrais utilizadas em Sensoriamento Remoto.

| Nome da região | Nome do comprimento de onda   | Comprimento de Onda       |
|----------------|-------------------------------|---------------------------|
| Visível        | Violeta                       | 0,38 – 0,45 $\mu\text{m}$ |
|                | Azul                          | 0,45 – 0,49 $\mu\text{m}$ |
|                | Verde                         | 0,49 – 0,56 $\mu\text{m}$ |
|                | Amarelo                       | 0,56 – 0,59 $\mu\text{m}$ |
|                | Laranja                       | 0,59 – 0,63 $\mu\text{m}$ |
|                | Vermelho                      | 0,63 – 0,76 $\mu\text{m}$ |
| Infravermelha  | Infravermelho próximo         | 0,80 – 1,50 $\mu\text{m}$ |
|                | Infravermelho de ondas curtas | 1,50 – 3,00 $\mu\text{m}$ |
|                | Infravermelho médio           | 3,00 – 5,00 $\mu\text{m}$ |
|                | Infravermelho longo (Termal)  | 5,00 – 15 $\mu\text{m}$   |
|                | Infravermelho distante        | 15,0 – 300 $\mu\text{m}$  |
| Microondas     | Submilimétrica                | 0,01 – 0,10 cm            |
|                | Milímetro                     | 0,10 – 1,00 cm            |
|                | Microondas                    | 1,0 – 100 cm              |

**Fonte:** CHEN, 1985 *apud* NOVO, 2008.

Dessa forma, cada objeto possui um tipo de comportamento espectral, a vegetação, a água e o solo, por exemplo, refletem, absorvem e transmitem um comprimento de onda diferente de radiação eletromagnética, de acordo com suas características bio-físico-químicas. Portanto, temos objetos que refletem muita energia, enquanto que outros refletem pouca. É possível identificar através da tonalidade da imagem, se for clara, indica que o objeto reflete muita energia, se for escura, é por que o objeto absorve mais energia (FLORENZANO, 2002).

Florenzano (2002, p. 12) explica:

Na região do visível, as variações da energia refletida resultam em um efeito visual denominado cor. Desta forma, um determinado objeto ou superfície é azul, quando reflete a luz azul e absorve as demais. O céu, por exemplo, é azul porque as moléculas de ar que compõem a atmosfera refletem na faixa da luz azul. Os objetivos são verdes, como a vegetação, quando refletem na faixa de luz verde. Eles são vermelhos quando reflete na faixa de luz vermelha, como a maçã, por exemplo, e assim por diante. A luz branca é a soma das cores do espectro visível, portanto, um objeto é branco quando reflete todas as cores. O preto é a ausência de cores, por isto um objeto é preto quando absorve todas as cores desse espectro.

Além desses componentes básicos já mencionados, outro componente na aquisição dos dados de Sensoriamento Remoto são os efeitos da atmosfera, os quais interferem no processo de radiação eletromagnética. São dois os elementos

que interferem na perda de intensidade do fluxo da propagação: absorção e espalhamento. Rosa (2003) explica que a radiação eletromagnética ao passar pela atmosfera é absorvida pelos seus vários constituintes, como por exemplo, vapor d'água (H<sub>2</sub>O), Gás Carbônico (CO<sub>2</sub>), Ozônio (O<sub>3</sub>), Oxigênio (O<sub>2</sub>), dentre outros.

A **tabela 2** define as principais janelas atmosféricas:

**Tabela 2** – Janelas atmosféricas.

| Comprimento de Onda  | Nome do Comprimento de Onda          |
|----------------------|--------------------------------------|
| <b>0,3 – 1,3 μm</b>  | Ultravioleta – Infravermelho próximo |
| <b>1,5 – 1,8 μm</b>  | Infravermelho Médio                  |
| <b>2,0 – 2,6 μm</b>  | Infravermelho Médio                  |
| <b>3,0 – 3,6 μm</b>  | Infravermelho Médio                  |
| <b>4,3 – 5,0 μm</b>  | Infravermelho Distante               |
| <b>8,0 – 14,0 μm</b> | Infravermelho Termal                 |

**Fonte:** ROSA, 2003.

Novo (2008, p. 21), entende que “a atmosfera é opaca, ou seja, barra toda ou quase toda a radiação antes que ela possa interagir com os objetos da superfície. Entre essas “bandas de absorção” existem regiões relativamente transparentes, que recebem o nome de “janelas atmosféricas””.

Assim, o outro elemento que interfere na propagação da radiação eletromagnética é o espalhamento. Para Rosa (2003), nada mais é do que, a energia modificada pela mudança de direção, ou seja, após interagir com a atmosfera gera um campo de luz que é refletida em todas as direções.

Neste contexto, Novo (2008) enfatiza que quando a onda eletromagnética incide sobre a interface entre dois materiais, certa energia é refletida na direção especular, certa energia é espalhada em todas as direções, e certa energia é transmitida através da interface pelos dois meios. Assim, a energia transmitida pela interface é frequentemente absorvida pelo material e reemitida pelos processos termais ou eletrônicos e/ou dissipada na forma de calor.

Em relação ao sistema sensor, Rosa (2003, p. 41), define como um “dispositivo capaz de responder à radiação eletromagnética em determinada faixa do espectro eletromagnético, registrá-la e gerar um produto numa forma adequada para ser interpretada pelo usuário”. Desse modo, o objetivo de um sensor é captar informações do objeto e transmitir essas informações através de sinais passíveis de ser registrado.

O autor explica ainda que um sistema sensor seja formado por um coletor, que pode ser um espelho, lente ou antena e um sistema de registro, que pode ser um detector ou filme.

O sistema sensores que são utilizados tanto na aquisição como no registro das informações dos alvos são classificados de acordo com a resolução espacial, sendo imageadores e não-imageadores, segundo a fonte de radiação: ativos e passivos, e de acordo com o sistema de registro, podendo ser fotográfico ou não-fotográfico (ROSA, 2003).

Sobre isso, Rosa (2003), define, os sensores remotos classificados pela resolução espacial podem ser imageadores e não-imageadores. Conforme o próprio nome, os sensores imageadores fornecem uma imagem daquilo que foi observado (*scanners* e câmaras fotográficas), enquanto que, os não-imageadores não fornecem nenhum tipo de imagem da superfície observada, apenas informações que podem estar contidas em tabelas, gráficos, etc (radiômetros, espectrorradiômetros e termômetros de radiação).

Para Novo (2008, p. 52), os sensores ativos são “aqueles que produzem sua própria radiação. Os radares e *lasers* são um exemplo de sistemas ativos, uma vez que produzem energia radiante que irá interagir com os objetos da superfície”, enquanto que os sensores passivos, sobretudo, “detectam a radiação refletida pelo Sol ou emitida pela Terra, e possuem espelhos, prismas lentes em sua configuração, são classificados de sensores ópticos”. Os sistemas fotográficos são exemplos de sensores passivos.

No entanto, Moreira (2001, p. 6) identifica que “a idéia de classificar os sensores nas categorias fotográficos e não-fotográficos é justamente para distinguir o processo de registro da radiação e a forma do produtor deles gerados”. Assim, o autor explica que produtos fotográficos, a energia é representada de forma contínua, e os não-fotográficos imageadores, a energia é representada em quantidade discreta.

Além disso, “os sistemas fotográficos são dispositivos que, através de um sistema óptico (conjunto de lentes), registram a energia refletida pelos alvos da superfície da Terra em uma película fotossensível, que são os filmes fotográficos (detectores)” (MOREIRA, 2001, p. 6).

Rosa (2003) ressalta-se que, os dados de Sensoriamento Remoto podem ser agrupados em quatro resoluções, dentre elas: temporal, radiométrica, espectral, espacial ou geométrica. Neste sentido, a resolução temporal está relacionado ao

número de vezes que o sistema sensor possui na obtenção de dados. Cita-se como exemplo, o satélite Landsat 7 que obter informações de 16 em 16 dias.

O autor continua e explica que a resolução radiométrica é a maior ou menor capacidade de um sistema sensor em detectar e registrar diferenças de reflectância e/ou emitância dos elementos da paisagem, como: solo, água, vegetação, etc. Como exemplo, cita-se o sensor ETM+ na qual as informações são registradas em 256 tons de cinzas ou através de números digitais.

Segundo Rosa (2003, p. 42), a resolução espectral “refere-se a melhor ou pior caracterização dos alvos em função da largura espectral e/ou número de bandas em que opera o sistema sensor”. O autor explica que quando o satélite possui uma alta resolução espectral, as bandas do sistema sensor são estreitas e/ou quando se utiliza um número maior de bandas espectrais.

Um exemplo é o sistema sensor ETM+ do Landsat 7 que possui oito faixas espectrais, entretanto, uma resolução espectral bem melhor do que o sistema sensor MSS do mesmo satélite. Além disso, o sensor ETM+ possui algumas bandas mais estreitas do que o sensor MSS (ROSA, 2003).

Todavia, a resolução espacial “pode ser considerada como sendo a mínima distância entre dois objetos (alvos) que um sensor pode registrá-los como sendo objetos distintos” (ROSA, 2003, p. 43). Neste caso, o exemplo a ser citado, é o do sistema sensor ETM+ que possui uma resolução espacial de 30 metros, nas bandas 1, 2, 3, 4, 5 e 7.

Vale destacar, aqui, que a imagem de satélite nada mais é do que o produtor final registrado através da energia eletromagnética após a interação da atmosfera e da superfície terrestre. Na atualidade, a utilização de imagens de satélite para os estudos ambientais é considerada viável já que pode ser feito de forma rápida e econômica.

Os usos de imagens de satélite mostram que, é possível verificar as transformações ocorridas no ambiente, e mais, mapear grandes áreas, como também áreas de difícil acesso. Por isso, “em sensoriamento remoto um satélite é um engenho colocado em órbita pelo homem de forma a obter informações da superfície da Terra ou de outro astro” (ROSA, 2003, p. 82).

Portanto, existem diferentes tipos de imagens de satélite obtidas por diferentes tipos de satélites, como LANDSAT, CBERS, SPOT, IKONOS,

QUICKBIRD, dentre outros. Todos estes satélites mencionados são orientados para obtenção de informações tanto dos continentes como dos oceanos.

No presente trabalho utilizam-se imagens de satélite do sensor TM (*Thematic Mapper*) e ETM<sup>+</sup> (*Enhanced Thematic Mapper Plus*), a bordo do satélite Landsat (*Land Remote Sensing Satellite*) 5 e 7, além das imagens da Missão Topográfica por Radar Interferométrico, SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission*).

### 1.3.1.1 O satélite Landsat (*Land Remote Sensing Satellite*)

A *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), de maneira geral, destaca o programa Landsat:

*The Landsat Program is the longest running enterprise for acquisition of imagery of the earth from space. The first Landsat satellite was launched in 1972; the most recent, Landsat 7, was launched on April 15, 1999. The instruments on the Landsat satellites have acquired millions of images. The images, archived in the United States and at Landsat receiving stations around the world, are a unique resource for global change research and applications in agriculture, geology, forestry, regional planning, education and national security (NASA, 2012a).*

A **tabela 3** mostra a série cronológica do programa Landsat.

**Tabela 3** – Satélites do programa Landsat.

| Sistema    | Operação                  | Sensores         | Resolução (m)       | Comunicação                     | Altura de órbita (km) | Revisita (dias) | Taxa de dados |
|------------|---------------------------|------------------|---------------------|---------------------------------|-----------------------|-----------------|---------------|
| Landsat 1  | 23/07/72<br>01/06/78      | RBV<br>MSS       | 80<br>80            | Telemetria<br>Gravador de bordo | 917                   | 18              | 15            |
| Landsat 2  | 22/01/75<br>25/02/82      | RBV<br>MSS       | 80<br>80            | Telemetria<br>Gravador de bordo | 917                   | 18              | 15            |
| Landsat 3  | 05/05/78<br>31/03/83      | RBV<br>MSS       | 30<br>80            | Telemetria<br>TDRS              | 917                   | 18              | 15            |
| Landsat 4* | 16/07/82                  | MSS<br>TM        | 80<br>30            | Telemetria<br>TDRS              | 705                   | 16              | 85            |
| Landsat 5  | 01/03/84                  | MSS<br>TM        | 80<br>30            | Telemetria<br>TDRS**            | 705                   | 16              | 85            |
| Landsat 6  | 10/05/93<br>10/05/93      | ETM <sup>+</sup> | 15 (pan)<br>30 (ms) | Telemetria<br>Gravador a bordo  | 705                   | 16              | 150           |
| Landsat 7  | 04/04/99 a<br>2007<br>*** | ETM <sup>+</sup> | 15 (pan)<br>30 (ms) | Telemetria<br>Gravador a bordo  | 705                   | 16              | 150           |

\* A transmissão de dados TM via satélites de telecomunicação foi interrompida em agosto de 1993, mantendo-se apenas a telemetria direta para as antenas de recepção terrenas para os dados MSS. \*\* A transmissão dos dados TM do Landsat 5 apenas por telemetria. \*\*\* O sistema já teve várias falhas e tem funcionamento precariamente.

Fonte: NOVO, 2008.

O satélite Landsat é um dos programas mais bem desenvolvidos pela NASA e também um dos pioneiros, iniciado no ano de 1972. Desde então, a missão Landsat compõe uma série de sete satélites lançados no espaço, cujo objetivo é coletar informações da superfície do planeta Terra (NOVO, 2008).

Atualmente, o único satélite da série Landsat que ainda fornecia imagens atuais da superfície do planeta Terra, está inativo. Encontra-se disponível apenas as imagens do satélite Landsat TM 5, referentes ao ano de 2011. O último satélite lançado, o Landsat ETM<sup>+</sup> 7 esteve em operação até 2003.

Vale lembrar que, tanto o satélite Landsat TM 5 como o Landsat ETM<sup>+</sup> 7, tiveram um tempo de vida projetado de 3 e 5 anos, respectivamente, porém, eles se mantiveram em operação por muito mais tempo. O Landsat TM 5, por exemplo, foi lançado em 1984 e se manteve ativo até 2011.

O satélite Landsat 5 possui o sensor TM (*Thematic Mapper*). Situa-se numa órbita polar sincronizada com o Sol numa inclinação de 98,2° e 705 km de altitude, se posicionando de forma heliossíncrona, como também uma área imageada de 185 km<sup>2</sup> e uma resolução temporal de 16 dias (NASA, 2012a).

O sensor TM possui seis bandas espectrais com 30m de resolução espacial e uma infravermelha termal com 120m de resolução. Já o sensor ETM<sup>+</sup> (*Enhanced Thematic Mapper Plus*) lançado a bordo do satélite Landsat 7, possui oito bandas espectrais, dentre elas, uma infra-vermelha termal e uma pancromática.

A **tabela 4** demonstra as principais características do sensor TM/ETM<sup>+</sup>.

**Tabela 4** – Características do sensor TM/ETM<sup>+</sup> a bordo do satélite Landsat.

| Banda        | Sensor TM<br>Faixa Espectral<br>( $\mu\text{m}$ ) | Sensor ETM <sup>+</sup><br>Faixa Espectral<br>( $\mu\text{m}$ ) | Resolução Espacial (m)                                      | Área<br>Imageada<br>(km) |
|--------------|---|---|---|--------------------------|
| 1            | 0,45 – 0,52 (B)                                   | 0,450 – 0,515 (B)   | 30 x 30 metros  |                          |
| 2            | 0,52 – 0,60 (G)                                   | 0,525 – 0,600 (G)   | 30 x 30 metros  |                          |
| 3            | 0,63 – 0,69 (R)                                   | 0,630 – 0,690 (R)   | 30 x 30 metros  |                          |
| 4            | 0,76 – 0,90 (IR)                                  | 0,750 – 0,900 (IR)  | 30 x 30 metros  |                          |
| 5            | 1,55 – 1,75 (IR)                                  | 1,550 – 1,750 (IR)  | 30 x 30 metros  | 185 x 185                |
| 6            | 10,40 – 12,50<br>(IR)                             | 10,400 – 12,500<br>(IR)   | 120 x 120 metros (TM)<br>60 x 60 metros (ETM <sup>+</sup> ) |                          |
| 7            | 2,08 – 2,35 (IR)                                  | 2,090 – 2,350 (IR)  | 30 x 30 metros  |                          |
| Pancromática | –   | 0,520 – 0,900   | 15 x 15 metros  |                          |

**FONTE:** ROSA, 2003. Adaptado por FERNANDES, 2012.

Segundo Paranhos Filho (2008, p. 64), “[...] os sensores TM/ETM<sup>+</sup> possuem uma resolução espectral mais fina, o que lhes confere o potencial maior na identificação dos diferentes tipos de cobertura do solo”.

Veremos, pois, o potencial de aplicação das bandas TM e ETM<sup>+</sup> dos satélites Landsat 5 e 7, conforme mostra o **quadro 3**.

**Quadro 3** – Aplicação das bandas TM e ETM<sup>+</sup> dos satélites Landsat 5 e 7.

| Banda | Aplicação   |
|-------|---|
| 1     | Apresenta grande penetração em corpos de água, com elevada transparência, permitindo estudos batimétricos. Sofre absorção pela clorofila e pigmentos fotossintéticos auxiliares (carotenóides). Apresenta sensibilidade a plumas de fumaça oriundas de queimadas ou atividade industrial. Pode apresentar atenuação pela atmosfera.   |
| 2     | Apresenta grande sensibilidade à presença de sedimentos em suspensão, possibilitando sua análise em termos de quantidade e qualidade. Boa penetração em corpos de água.   |
| 3     | A vegetação verde, densa e uniforme, apresenta grande absorção, ficando escura, permitindo bom contraste entre as áreas ocupadas com vegetação (ex.: solo exposto, estradas e áreas urbanas). Apresenta bom contraste entre diferentes tipos de cobertura vegetal (ex.: campo, cerrado e floresta). Permite análise da variação litológica em regiões com pouca cobertura vegetal. Permite o mapeamento da drenagem através da visualização da mata galeria e entalhe dos cursos dos rios em regiões com pouca cobertura vegetal. É a banda mais utilizada para delimitar a mancha urbana, incluindo identificação de novos loteamentos. Permite a identificação de áreas agrícolas.  |
| 4     | Os corpos de água absorvem muita energia nesta banda e ficam escuros, permitindo o mapeamento da rede de drenagem e delineamento de corpos de água. A vegetação verde, densa e uniforme, reflete muita energia nesta banda, aparecendo bem clara nas imagens. Apresenta sensibilidade à rugosidade da copa das florestas (dossel florestal). Apresenta sensibilidade à morfologia do terreno, permitindo a obtenção de informações sobre Geomorfologia, Solos e Geologia. Serve para análise e mapeamento de feições geológicas e estruturais. Serve para separar e mapear áreas ocupadas com <i>pinus eucalipto</i> . Serve para mapear áreas ocupadas com vegetação que foram queimadas. Permite a visualização de áreas ocupadas com macrófitas aquáticas (ex.: aguapé). Permite a identificação de áreas agrícolas. |
| 5     | Apresenta sensibilidade ao teor de umidade das plantas, servindo para observar estresse na vegetação, causado por desequilíbrio hídrico. Esta banda sofre perturbações em caso de ocorrer excesso de chuva antes da obtenção da cena pelo satélite.   |
| 6     | Apresenta sensibilidade aos fenômenos relativos aos contrastes térmicos, servindo para detectar propriedades termais de rochas, solos, vegetação e água.  |
| 7     | Apresenta sensibilidade à morfologia do terreno, permitindo obter informações sobre Geomorfologia, Solos e Geologia. Esta banda serve para identificar minerais com íons hidroxilas. Potencialmente favorável à discriminação de produtos de alteração hidrotermal.   |

Fonte: INPE, 2012.

Inserem-se ainda, nesse contexto, as imagens SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission*). Segundo as informações do sítio JPL (Jet Propulsion Laboratory) da NASA, a Missão Topográfica por Radar Interferométrico foi liderado pela *National Geospatial-Intelligence Agency* (NGA), *National Aeronautics and Space Administration* (NASA), o Departamento de Defesa dos EUA (DOD) e das agências espacial alemã *Deustches Zentrum Für Luft - und Raumfahrt* (DLG) e italiana *Agenzia Spaziale Italiana* (ASI), cujo objetivo é obter dados topográficos de radar de alta resolução da Terra.

### **1.3.1.2 O SRTM (*Shuttle Radar Topographic Mission*)**

A missão topográfica por radar (SRTM) foi lançada no espaço em 11 de fevereiro de 2000, a bordo da nave espacial *Endeavour* e permaneceu durante dez dias em operação para obter um banco de dados de elevação da superfície da Terra. Para adquirir os dados, a nave foi equipada com duas antenas de radar. Uma antena foi localizada no compartimento da nave espacial e a outra na extremidade de um mastro de 60m (200 pés).

Segundo Valeriano (2004, p. 20), “a missão usou o mesmo instrumento utilizado em 1994 no programa *Spaceborne Imaging Radar-C/X-Band Synthetic Aperture Radar (SIR-C/X-SAR)*”. A nave espacial percorreu durante toda a missão 16 órbitas por dia, o que correspondeu num total de 176 órbitas.

Vale destacar que para a obtenção de dados pela SRTM foi utilizada a técnica de interferometria, na qual duas imagens são tomadas a partir de diferentes pontos de vista da mesma área, permitindo que seja determinada a altura da superfície (NASA, 2012b).

O radar SRTM continha dois tipos de antena, banda C e banda X. Assim, os mapas topográficos chamados de Modelo Digital de Elevação (MDE) são extraídos dos dados gerados pela banda C, enquanto que os dados da banda X são utilizados para criar Modelo Digital de Elevação com maior resolução.

De acordo com o Laboratório de Propulsão a Jacto da NASA, a Missão Topográfica por Radar Interferométrico (SRTM) mapeou cerca de 80% da superfície da Terra que se estendia entre 60° de latitude norte e 54° de latitude sul, lançada numa órbita com uma inclinação de 57°.

Em relação às características do sistema sensor da missão SRTM, utilizou-se duas antenas com comprimentos de ondas diferentes. A antena principal instalada dentro do compartimento da nave e que recebe e transmite os pulsos de micro-ondas, foi baseado num sistema americano, o SIR-C (*Shuttle Imaging Radar*) operando na banda C, onde o comprimento de onda é igual a 5,6 cm. A outra antena, instalada na parte externa da nave, age com um único receptor e foi baseado num sistema alemão/italiano, o X-SAR (*Synthetic Aperture Radar*) operando na banda X, onde o comprimento de onda é de 3 cm (NASA, 2012b).

Vale lembrar que, segundo Luchiari et al. (2008, p. 41), “o radar é um sensor que opera na faixa das micro-ondas e do rádio, não no espectro óptico. O termo radar consiste na abreviatura de *Radio Detection and Ranging* [...]”. O radar é considerado um sensor ativo, pois ele emite e recebe energia.

As imagens SRTM do Brasil estão disponíveis gratuitamente para *download* no site da Embrapa: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br/download/>>, formato GEOTIFF (16 bits), com resolução espacial de 90 metros, unidade de altitude em metros e Sistema de Coordenadas Geográficas – Datum: WGS-84. Já as imagens SRTM da América do Sul são encontradas para *download* gratuito no site: <<http://photojournal.jpl.nasa.gov/mission/SRTM?start=10>>. Além das imagens SRTM, outras imagens também são disponibilizadas pelo Serviço Geológico dos Estados Unidos (USGS) no site: <<http://glcfapp.glcf.umd.edu:8080/esdi/index.jsp>>.

O projeto TOPODATA, desenvolvido pelo INPE oferece um banco de dados geomorfométricos do Brasil disponível no site: <<http://www.dsr.inpe.br/topodata/aceso.php>>. Para tanto, os dados disponíveis são de modelo digital de elevação (MDE), elaborados a partir das informações contidas nas imagens SRTM numa escala refinada de 30 metros de resolução espacial.

As imagens de satélite e as imagens SRTM são referências básicas para o estudo da paisagem. Com a utilização de ambas, o estudo caminhará para se construir o conhecimento, que procura entender a relação entre o homem e a natureza, numa base de compreensão da realidade.

De forma positiva, o sensoriamento remoto pode contribuir e muito para o entendimento da dinâmica e inter-relações da paisagem, possibilitando através das imagens de satélite a representação têmporo-espacial do uso da terra e cobertura vegetal, assim como a atualização das informações contidas na carta topográfica, além da construção de outros mapas temáticos. Também, pode-se apoiar nas

imagens de satélite como alicerce de análise nas tomadas de decisões e planejamento ambiental das bacias hidrográficas.

Vale destacar a importância do trabalho de campo, uma vez que, permite tirar quaisquer possíveis dúvidas encontradas na leitura das imagens de satélite, como também observar a verdade terrestre e complementar à análise ambiental.

### 1.3.3 Sistema de Informação Geográfica (SIG)

O GIS (*Geographic Information System*), conhecido no Brasil pela sigla SIG (*Sistema de Informação Geográfica*) é o sistema usado como principal ferramenta para o Geoprocessamento. Ante a demanda e o crescimento mundial, o Sistema de Informação Geográfica assume posição importantíssima para o estudo da Geografia.

Conforme visto anteriormente, os primeiros SIGs surgiram no Canadá, na década de 60, e desde então, os Sistemas de Informação Geográfica vem se destacando. Atualmente, está presente em diferentes áreas do conhecimento, entretanto, sua aceitação é inerente à facilidade de integração dos dados. São vários os exemplos de aplicação de um SIG, tais como: cartografia da terra, cadastro urbano e rural; gestão, análise e planejamento de rotas e redes viárias; elaboração de mapas de risco; gerenciamento de serviços de utilidade pública; mapeamento de áreas de preservação permanente; elaboração de EIA/RIMA, etc.

De modo geral, são basicamente três as principais utilidades do Sistema de Informação Geográfica (SIG), citadas por Câmara e Queiroz (2001, p. 1):

- Como ferramenta para produção de mapas;
- Como suporte para análise espacial de fenômenos;
- Como um banco de dados geográficos, com funções de armazenamento e recuperação de informação espacial.

Para compreender o termo Sistema de Informação Geográfica (SIG), precisam-se conhecer alguns conceitos básicos explorados pelos mais diversos autores e profissionais que utilizam essa tecnologia. No entanto, é necessário esclarecer o significado de *sistema*, a diferença existente entre *dado* e *informação*, e, sobretudo, a noção de *informação geográfica*.

Rosa e Brito (1996), entende-se por *sistema* um arranjo de entidades relacionadas, de tal forma que constituem uma unidade ou um todo organizado, com características próprias. As entidades são elementos considerados como unidades

básicas para a coleta de dados. Os dados se relacionam com os atributos, que se caracterizam e dá importância à unidade de estudo. Os autores citam o exemplo de lugar como uma entidade, e as características de uso da terra, relevo, vegetação, etc., como seus atributos.

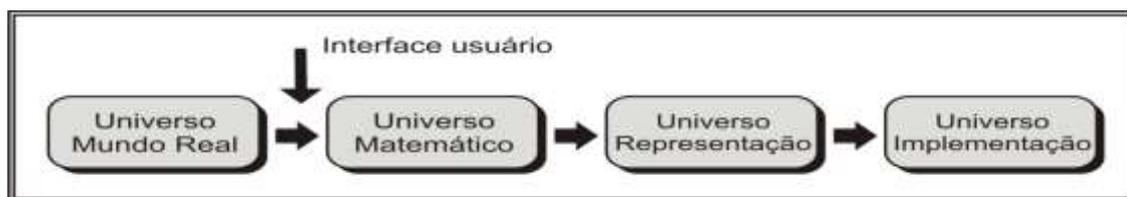
Portanto, o número de atributos observados proporciona uma melhor caracterização da área por meio do cruzamento das informações. Para os autores, “como o sistema básico inclui fases de entrada de dados, transformação e saída de informação, pode-se prever a inclusão de novas entidades, aumentando a grandeza da área estudada, bem como a inclusão de dados sobre novos atributos [...]” ROSA e BRITO (1996, p. 9). Desse modo, esse processo representa a realimentação do Sistema de Informação Geográfica (SIG).

Quanto aos termos *dado* e *informação* são muitas vezes confundidos, outras, utilizados como sinônimos, portanto, cabe aqui sua definição. Segundo Teixeira et al., (1992, p. 10), dado pode ser definido como “símbolo utilizado para a representação de fatos, conceitos ou instruções em forma convencional ou pré-estabelecida e apropriada para a comunicação, interpretação e processamento por meios humanos ou automáticos”. Os autores esclarecem que, um dado não possui significado próprio.

Por outro lado, informação é definida como “o significado que o ser humano atribui aos dados, utilizando-se de processos pré-estabelecidos para sua interpretação”, em outras palavras, é um conjunto de dados que possuem sentido para determinada aplicação (TEIXEIRA et al., 1992, p. 10).

Entretanto, a *informação geográfica* nas palavras dos autores, é definida como “o conjunto de dados cujo significado contém associações ou relações de natureza espacial, dados esses que podem ser apresentados em forma gráfica (pontos, linhas e, áreas/polígonos), numérica e alfanumérica”. Por isso, um sistema de informação geográfica (SIG) pode ser definido como um banco de dados computadorizado que integra informações espaciais, segundo uma série de operações espaciais.

Para melhor compreender a tradução da informação geográfica para o computador, é preciso entender as representações computacionais do espaço, proposto por Gomes e Velho (1995), e adaptado para a geoinformação por Câmara (1995). O “paradigma dos quatro universos” compreende entre o mundo real ao universo computacional (**Figura 7**).



**Figura 7** – Paradigma dos quatro universos.

Fonte: CÂMARA e MONTEIRO, 2001.

Entende-se por universo do mundo real, segundo Câmara e Monteiro (2001), como o universo dos fenômenos a serem representados, por exemplo, tipos de solo, cadastro urbano e rural, dados geofísicos e topográficos. Já o universo matemático, ou também chamado de universo conceitual, define as entidades da realidade a serem representadas.

O universo de representação, nada mais é, do que o universo na qual as unidades formais são mapeadas para representações geométricas e alfanuméricas no computador, enquanto que, no universo de implementação as estruturas de dados e algoritmos são escolhidas, baseados em considerações como desempenho, capacidade do equipamento e tamanho da massa de dados, ou seja, é nesse universo que se completa o processo de representação computacional (CÂMARA e MONTEIRO, 2001).

Nesse sentido, o paradigma dos quatro universos contribuiu para se obter as representações computacionais do espaço através da construção de um banco de dados geográfico, e os dados obtidos e gerados, tais como: orbitais, cadastrais, numéricos e temáticos, colaboram para a criação do mesmo. As informações obtidas foram utilizadas e associadas aos aspectos físico-ambientais, socioeconômico e sociocultural das bacias hidrográficas.

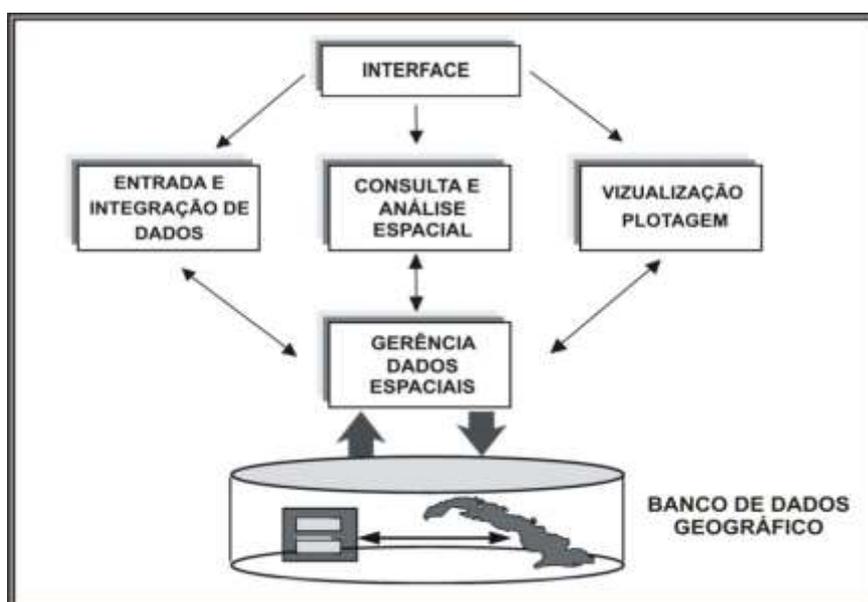
Diante das considerações antecedentes, Câmara e Queiroz (2001, p. 1, grifo nosso), definem:

O termo Sistemas de Informação Geografia (SIG) é **aplicado para sistemas que realizam o tratamento computacional de dados geográficos e recuperam informações não apenas com base em suas características alfanuméricas, mas também através de sua localização espacial**; oferecem ao administrador (urbanista, planejador, engenheiro) uma visão inédita de seu ambiente de trabalho, em que todas as informações disponíveis sobre um determinado assunto estão ao seu alcance, inter-relacionadas com base no que lhes é fundamentalmente comum – a localização geográfica. Para que isto seja possível, a geometria e os atributos dos dados num SIG devem estar *georreferenciados*, isto é, localizados na superfície terrestre e representados numa projeção cartográfica.

O SIG também pode ser definido, segundo Beltrame (1994, p. 101), como “programa de computador (“softwares”) destinados à integração de diferentes dados temáticos de uma mesma área de estudo. Visam aprimorar processos decisórios que exigem informações de cunho, espacial, atualizadas e confiáveis”.

Câmara e Queiroz (2001, p. 2) mencionam as principais características de um SIG, que tem por objetivo “inserir e integrar, numa única base de dados, informações espaciais provenientes de dados cartográficos, dados censitários e cadastro urbano e rural, imagens de satélite, redes e modelos numéricos de terreno”.

A **figura 8** ilustra a Estrutura Geral de um SIG:



**Figura 8** – Estrutura geral de Sistema de Informação Geográfica.  
Fonte: CÂMARA e QUEIROZ, 2001.

Ainda segundo os autores, os Sistemas de Informação Geográfica são capazes também, de “oferecer mecanismos para combinar as várias informações, através de algoritmos de manipulação e análise, bem como para consultar, recuperação, visualizar e plotar o conteúdo da base de dados georreferenciados” (CÂMARA e QUEIROZ, 2001, p. 2).

Para os autores, os sistemas e subsistemas se relacionam entre si e entre eles existem uma hierarquia. No nível mais próximo ao usuário, chamado de *interface homem-máquina*, por exemplo, define-se como o sistema é operado e controlado. O próximo nível, o intermediário, um SIG deve ter mecanismos de

processamento de dados espaciais, como: *entrada, edição, análise, visualização e saída*. Já no nível mais interno do sistema, um *sistema de gerência de bancos de dados geográficos* oferece armazenamento e recuperação dos dados espaciais e seus atributos.

Os Sistemas de Informação Geográfica (SIGs) são importantes instrumentos de apoio para os estudos ambientais, sendo responsável pela visualização, representação, armazenamento e recuperação das informações espaciais.

Portanto, considerando a sua importância, utiliza-se no presente trabalho o *software* SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas), para a construção de um banco de dados e representação das informações espaciais extraídas das bacias hidrográficas.

#### 1.3.4 Cartografia

O homem, desde os tempos remotos, já utilizava a Cartografia para se orientar e registrar os acontecimentos relacionados no tempo e no espaço. A história nos conta que os povos antigos (egípcios, indígenas, etc.), costumavam utilizar mapas para se localizarem, ou também como forma de representação dos dados observados sobre a superfície da terra.

O vocábulo Cartografia foi introduzido pelo historiador português Visconde de Santarém, em 8 de dezembro de 1839, numa carta escrita em Paris, e dirigida ao historiador brasileiro Adolfo Varnhagen. Antes da divulgação e emprego do termo, utilizavam-se o vocábulo “cosmografia”. Trata-se, portanto, de “um conjunto e operações científicas, artísticas e técnicas, baseado nos resultados de observações diretas ou de análise de documentação, visando à elaboração e preparação de cartas, projetos e outras formas de expressão, bem como a sua utilização” (OLIVEIRA<sup>9</sup>, 1983 *apud* DUARTE, 1991, p. 13).

Para o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (1998, p. 10, grifo nosso):

A Cartografia apresenta-se como o conjunto de estudos e operações científicas, técnicas e artísticas que, tendo por base os resultados de observações diretas ou da análise de documentação, **se voltam para a elaboração de mapas, cartas e outras formas de expressão ou representação de objetos, elementos, fenômenos e ambientes físicos e sócio-econômicos, bem como a sua utilização.**

---

<sup>9</sup> OLIVEIRA, Cêurio de. *Dicionário Cartográfico*. 2ª. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1983.

Segundo Martinelli (2003), a utilização progressiva da cartografia científica, executada desde os séculos XVII e XVIII e emergente no século XIX, devido a crescente necessidade de aplicação através da sistematização dos diferentes ramos do conhecimento com a divisão do trabalho científico. No final do século XVIII e início do século XIX, surgem então à definição de dois importantes ramos da cartografia, a cartografia topográfica e cartografia temática.

Nas palavras de Duarte (1991, p. 18), a cartografia topográfica possui um “sentido de representação exata e detalhada de um lugar, enquanto o adjetivo Temática, de uso recente, tem um sentido imperfeito e bastante controverso, pois todo mapa, mesmo topográfico, ilustra um tema”.

Nesse contexto, entende-se por cartografia topográfica, a descrição das informações observadas do terreno, permitindo o levantamento da posição planimétrica e altimétrica de qualquer ponto de uma dada região. Entretanto, a cartografia temática pode ser considerada como “um fundo básico ou mapa de fundo que nada mais é do que o conjunto de traços que servirá de suporte para a informação a ser dada sobre determinado tema através de simbologia adequada” (DUARTE, 1991, p. 19).

É através da necessidade cada vez maior de representação das informações cartográficas, que se torna indispensável à automatização da cartografia. Já que além de ser útil na atualização dos mapas e cartas, também atende a carência específica dos usuários.

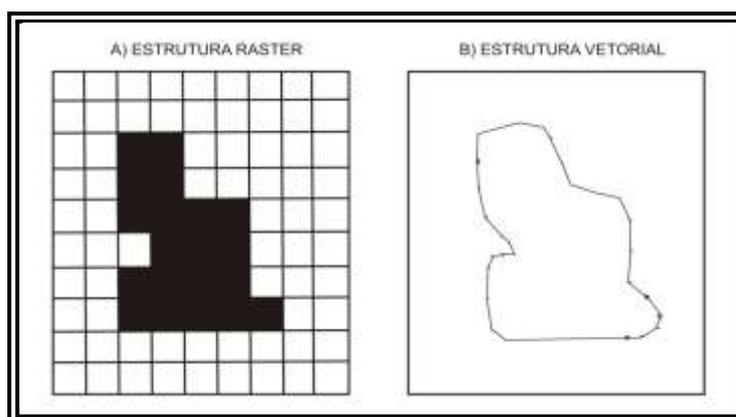
Tal entendimento pode ser justificado, já que a partir da segunda metade do século XX, a ciência da informação se consolida como uma nova disciplina científica. Esse avanço está ligado ao crescimento e densificação dos meios e formas de comunicação, visto aqui, a informação como o elemento de maior importância (MENEZES, 2009). Vale ressaltar que com o advento da ciência da informação (informática) nasce a cartografia digital que por sua vez está associada ao surgimento dos SIGs (Sistemas de Informação Geográfica).

A cartografia digital ou automatizada, trouxe importantes benefícios aos diversos profissionais que a utilizam, oferecendo maior e melhor facilidade na elaboração dos mapas e cartas, como também a construção de novos mapas por meio de dados estatísticos, dentre outros exemplos.

As bases cartográficas são representadas no meio digital através de duas classes: vetorial e matricial (“raster”). Segundo Câmara e Monteiro (2001, p. 16), na representação vetorial, “a representação de um elemento ou objeto é uma tentativa de reproduzi-lo o mais exatamente possível. Qualquer entidade ou elemento gráfico de um mapa é reduzido a três formas: pontos, linhas, áreas ou polígonos”.

Já a representação matricial (“raster”), “consiste no uso de uma malha quadriculada regular sobre a qual se constrói a célula, o elemento que está sendo representado. A cada célula, atribui-se um código referente ao atributo estudado” (CÂMARA e MONTEIRO, 2001, p. 16). O código atribuído serve para que o computador saiba que o elemento “x” pertence à determinada célula.

A **figura 9** mostra a diferença entre a representação matricial (“raster”) e a representação vetorial:



**Figura 9** – Tipos de estruturas de dados no computador.  
**Fonte:** ROSA e BRITO, (1996).

Cita-se como exemplo, a digitalização dos produtos cartográficos para o computador. Na digitalização vetorial, utilizam-se mesas digitalizadoras e programas computacionais que realizam essa operação, enquanto que, na digitalização matricial o próprio scanner executa a digitalização de forma automática.

Diante o exposto, os mapas são utilizados como representação gráfica de um dado fenômeno. Para tanto, a cartografia fornece métodos e procedimentos que permite a representação desses dados pertencentes a um espaço geográfico, na qual sua estrutura espacial seja visualizada, permitindo que seja feita conclusões ou experimentos sobre a representação (MENEZES, 2009).

Menezes (2009, p. 251) define mapa como “uma representação plana dos fenômenos sociobiofísicos sobre a superfície terrestre, após a aplicação de

transformações a que são submetidas às informações geográficas”. Desse modo, para a representação da superfície terrestre, é importante identificar o tamanho real da área representada e seu tamanho na representação, através do uso da escala.

Para termos uma visão integrada das bacias hidrográficas, se torna necessário a representação das informações observadas através dos mapas, já que eles são considerados os melhores meios de comunicação, de fácil leitura e compreensão, além de nos fornecem uma visão gráfica da distribuição e das relações espaciais.

Portanto, considera-se a importância do uso da cartografia na elaboração dos mapas temáticos para os estudos ambientais, pois, nos permite a representação da realidade, bem como, servir de instrumento para subsidiar as tomadas de decisões e o processo de planejamento e gestão das bacias hidrográficas.

## 2. MATERIAIS E PROCEDIMENTOS TÉCNICO-OPERACIONAIS.

“Geografia está entre os primeiros interesses do homem culto porque é a mais abrangente e singular das ciências. Associa fatos heterogêneos e diacrônicos e é a única comprometida ao mesmo tempo com a sociedade e com a natureza. Seus limites são os da inteligência humana e, seus horizontes, infinitos”.

*(José Bueno Conti, 1997).*

## 2 MATERIAIS E PROCEDIMENTOS TÉCNICO-OPERACIONAIS.

Neste capítulo, serão apresentados os materiais e equipamentos utilizados na pesquisa, como também procedimentos técnico-operacionais e metodológicos.

### 2.1 Materiais e Equipamentos

Para o cumprimento dos objetivos propostos foi desenvolvido o seguinte roteiro metodológico: levantamento de informações bibliográficas com o objetivo de fornecer subsídio à pesquisa, além de documentos cartográficos, imagens de sensoriamento remoto, equipamentos e softwares computacionais (**Tabela 5**).

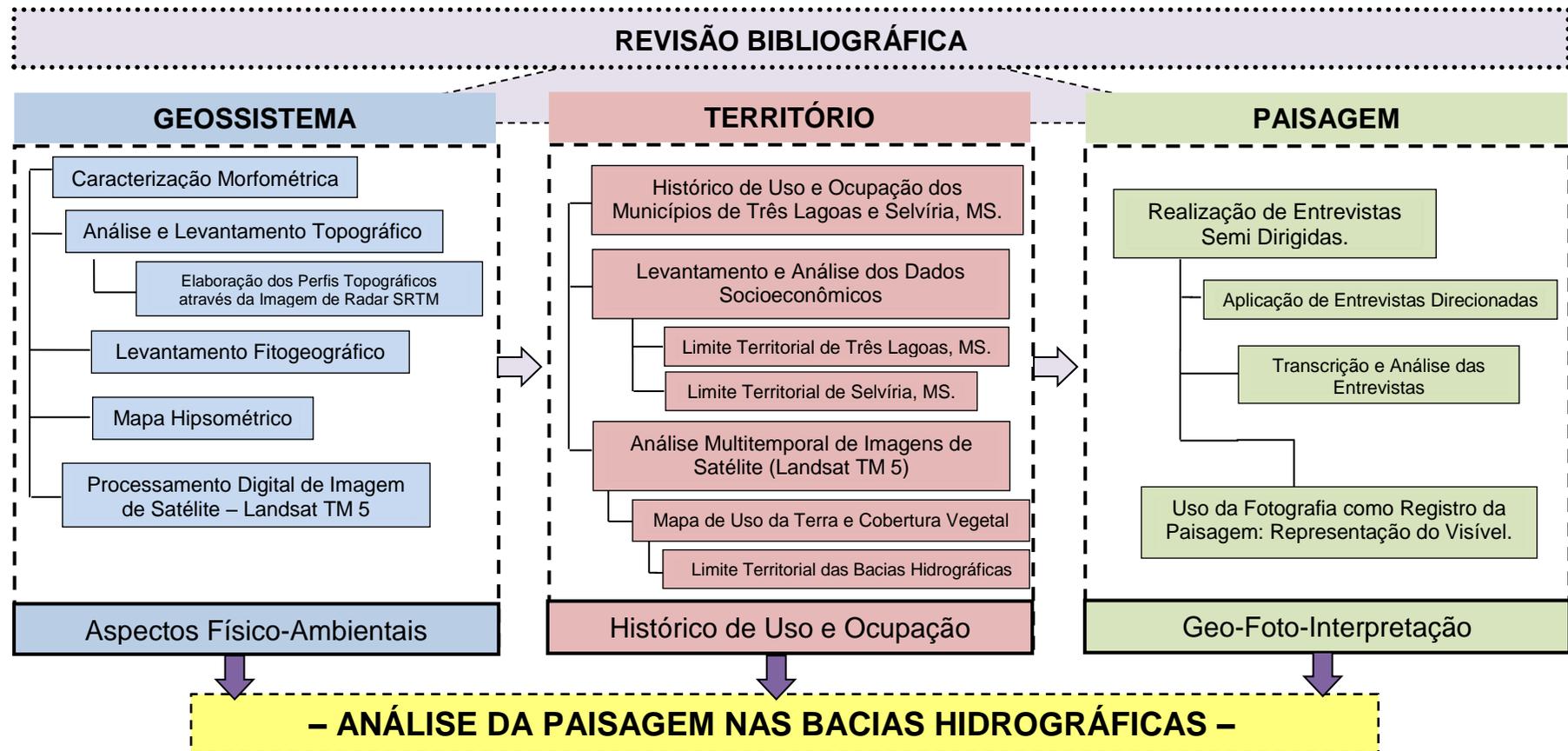
**Tabela 5** – Materiais e Equipamentos Utilizados.

|   |   |
|---|---|
| <p><b>Documentos<br/>Cartográficos</b></p>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Atlas Multiferencial de Mato Grosso do Sul (1990). Escala: 1: 1.500.000.</li> <li>✓ Carta Topográfica – (IBGE/1967). Equidistância: 40 metros – Escala: 1:100.000 - Três Lagoas: Folha SF.22-V-B-V e Rio Morangas: Folha SE.22-Y-D-IV MI-2518.</li> <li>✓ Mapa de Solos e Cobertura Vegetal em MS (Macrozoneamento 1984/85) do Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental (SISLA). Escala: 1:250.000.</li> </ul> |
| <p><b>Imagens de<br/>Sensoriamento<br/>Remoto</b></p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ IMAGEM LANDSAT 5 TM<br/>Datas: 30/07/1985; 02/07/1998; e 20/06/2011.<br/>Bandas: 3, 4 e 5.<br/>Órbita/Ponto: 223/74.<br/>Resolução Espacial: 30 metros.</li> <li>✓ IMAGEM DE RADAR SRTM – 30 metros.<br/>INPE/TOPODATA – (Valeriano, 2008).<br/>Projeção UTM, Zona 22S, Datum SIRGAS 2000.</li> </ul>  |
| <p><b>Softwares</b></p>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ SPRING (Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas) 5.1.8 ®</li> <li>✓ ArcGIS 10 ®, Google Earth ®.</li> <li>✓ Editor Gráfico Corel Draw (<i>Layout</i> dos mapas temáticos).</li> <li>✓ Global Mapper 8 (Elaboração dos perfis topográficos).</li> <li>✓ Microsoft Office Word 2007 (Textualização).</li> <li>✓ Microsoft Office Excel 2007 (Tabelas e gráficos).</li> </ul>                                    |
| <p><b>Equipamentos</b></p>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ GPS (Sistema de Posicionamento Global) - Modelo Garmin 12.</li> <li>✓ Máquina Fotográfica Digital (Sony Cyber-shot 8.1 mega pixels).</li> </ul>  |

**Organização:** André Luís Valverde Fernandes.

## 2.2 Procedimentos Técnico-Operacionais e Metodológicos

A **figura 10** apresenta o fluxograma metodológico utilizado na pesquisa:



**Figura 10** – Fluxograma metodológico da pesquisa.  
**Fonte:** SILVA, 2012 adaptado por FERNANDES, 2013.  
**Reorganização:** André Luís Valverde Fernandes.

### 2.2.1 Caracterização morfométrica

Para a caracterização morfométrica das bacias hidrográficas foi utilizada a metodologia proposta por CHRISTOFOLETTI (1980), VILLELA e MATTOS (1975), JORGE e UEHARA (1998), dentre outras existente na literatura e desenvolvida desde o século XIX, cujos principais índices são abordados: hierarquia fluvial; análise areal e linear das bacias hidrográficas.

Entretanto, realizou-se a caracterização morfométrica com base na carta topográfica e sua atualização através das imagens de satélite LANDSAT, sensor TM, nas bandas 3, 4 e 5 de 20 jun. 2011, importadas e georreferenciadas no SIG – SPRING 5.1.8 ®. Nesse sentido, a fim de quantificar os parâmetros morfométricos, as bacias hidrográficas foram delimitadas por meio dos divisores de água, traçando uma linha divisória entre as curvas de níveis, entorno do canal fluvial principal e seus afluentes.

Para a medição da área e perímetro das bacias, os comprimentos do rio principal e de seus afluentes utilizaram-se a cartografia digital através de vetores feito pela imagem de radar SRTM com 30m de resolução espacial do projeto TOPODATA/INPE na opção “Edição Topológica”, e logo, calculada em “Operações Métricas” no Sistema de Informação Geográfica – SPRING 5.1.8 ®.

Christofoletti (1980, p. 106), comenta sobre a análise de bacia hidrográfica:

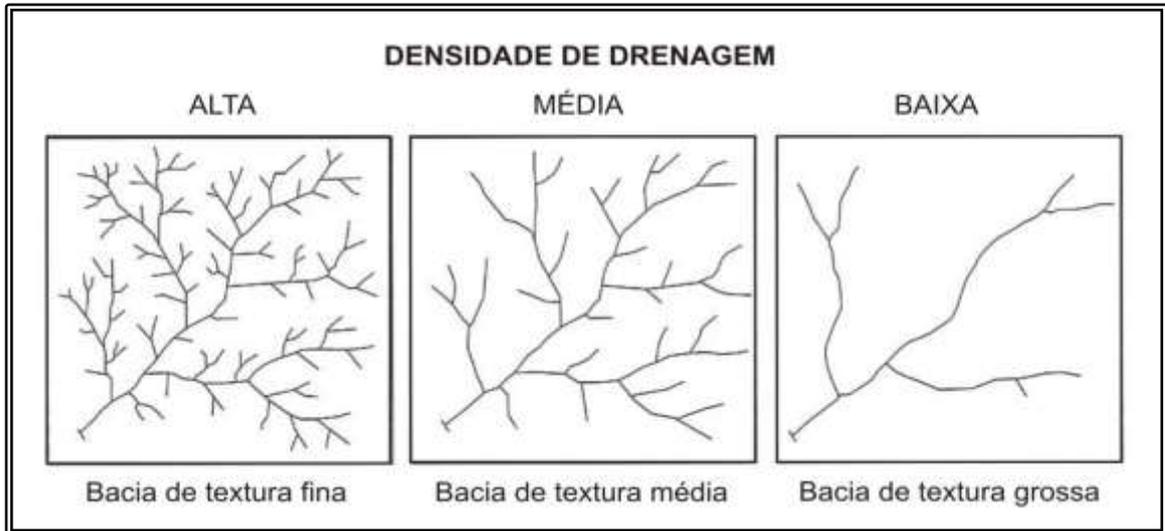
A análise de bacia hidrográfica começou a apresentar caráter mais objetivo a partir de 1945, com a publicação do notável trabalho do engenheiro hidráulico Robert. E. Horton, que procurou estabelecer as leis do desenvolvimento dos rios e de suas bacias. A Horton cabe a primazia de efetuar a abordagem quantitativa das bacias de drenagem, e o seu estudo serviu de base para a nova concepção metodológica e originou inúmeras pesquisas por parte de vários seguidores [...].

As bacias de drenagem são formadas pela rede de drenagem, sendo que o conjunto de canais escoam e são interligados formando a bacia. Assim, essas áreas são drenadas por um curso de água principal composta de um sistema fluvial, o qual tem uma definição específica quanto seu padrão de drenagem (CHRISTOFOLETTI, 1980).

Outro aspecto fundamental na caracterização morfométrica está relacionado à textura da rede de drenagem, que segundo Rosely Santos (2004, p. 86), “é definida pelo espaçamento entre os tributários, podendo-se inferir o tipo de terreno

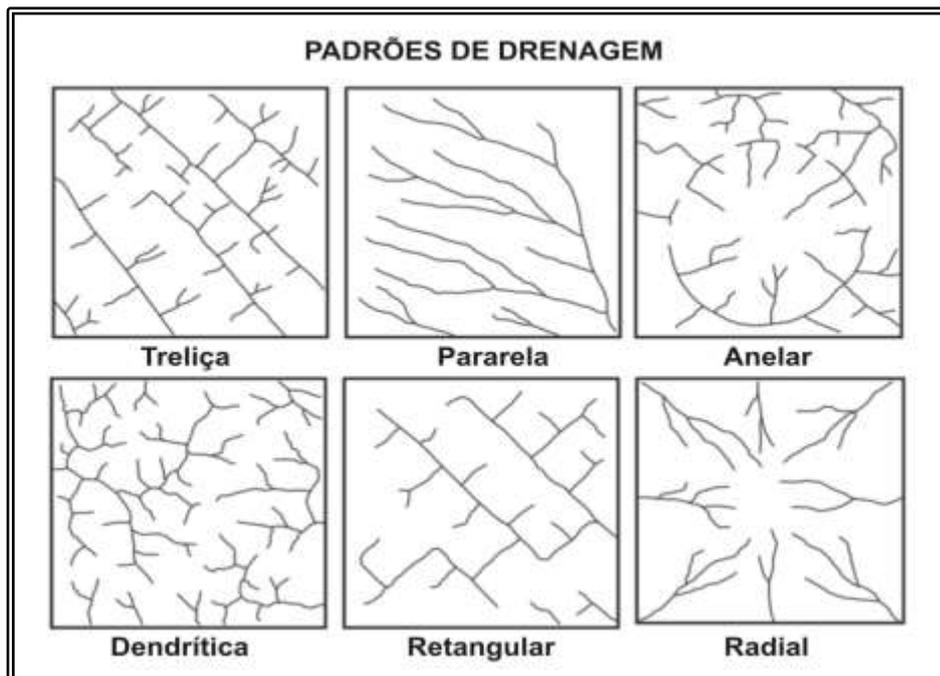
ocorrente. Assim, por exemplo, rede de textura fina pode ser relacionada a áreas declivosas com solos de baixa permeabilidade”.

A **figura 11** ilustra a classificação da Rede de Drenagem pela Textura. Caracterizando-a assim, como: alta, média e baixa densidade de drenagem:



**Figura 11** – Classificação da rede de drenagem pela textura.  
**Fonte:** SANTOS, R., 2004.

Os tipos básicos de padrão de drenagem são: drenagem treliça, paralela, anelar, dendrítica, retangular e radial, conforme ilustra a **figura 12**.



**Figura 12** – Padrões de drenagem.  
**Fonte:** CHRISTOFOLETTI, 1980.

De acordo com Christofolletti (1980, p. 103), os padrões de drenagem “referem-se ao arranjo espacial dos cursos fluviais, que podem ser influenciados em sua atividade morfogenética pela natureza e disposição das camadas rochosas, pela resistência litológica variável, pelas diferenças de declividade e pela evolução geomorfológica da região”.

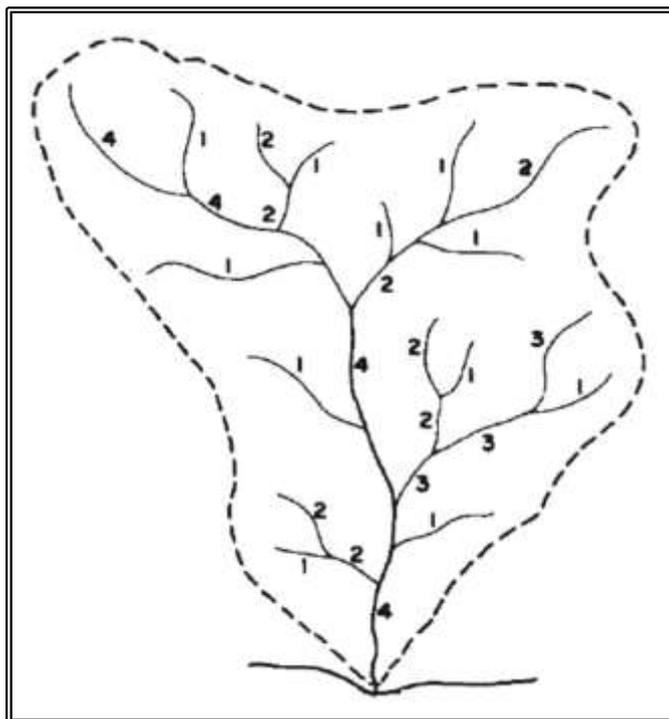
Para tanto, as redes de drenagem também podem ser classificadas, de acordo com o seu escoamento global, o que permite entender o sistema como um todo, de forma integrada, assim como também os processos decorrentes da bacia, que será influenciado nas demais sub-bacias. Assim sendo, Christofolletti (1980, p. 102) classifica as bacias hidrográficas como:

- **Exorréica**, quando o escoamento das águas se faz de modo contínuo até o mar ou oceano, isso é, quando as bacias hidrográficas desembocam no nível marinho;
- **Endorréicas**, quando as drenagens são internas e não possuem escoamento até o mar, desembocando em lagos ou dissipando-as nas areias do deserto, ou perdendo-se nas depressões castiças;
- **Arréicas**, quando não há nenhuma estruturação na bacia hidrográfica, como nas areias desérticas onde a precipitação é negligenciável a atividade dunária é intensa, obscurecendo as linhas e os padrões de drenagem;
- **Criptorréicas**, quando as bacias são subterrâneas, como nas areias cársticas. A drenagem subterrânea acaba por surgir em fontes ou integrar-se em rios subaéreos.

### **Hierarquia Fluvial**

Segundo Christofolletti (1980, p. 106), “a hierarquia fluvial consiste no processo de se estabelecer a classificação de determinado curso de água (ou da área drenada que lhe pertence) no conjunto total da bacia hidrográfica na qual se encontra”.

Para a caracterização da hierarquia fluvial das bacias hidrográficas existem pelo menos dois métodos diferentes a ser aplicado, um proposto por R. E. Horton (1945) e o outro por Strahler (1952), citados por Christofolletti (1980), conforme ilustra **figura 13**.



**Figura 13** – Hierarquia fluvial, proposta por Horton (1945).  
**Fonte:** CHRISTOFOLETTI, 1980.

O método proposto por Horton (1945) *apud* CHRISTOFOLLETTI (1980) define os canais de primeira ordem como àqueles que não possuem tributários; os canais de segunda ordem somente recebem tributários de primeira ordem; os de terceira ordem podem receber um ou mais tributários de segunda ordem, mas também podem receber afluentes de primeira ordem; e os de quarta ordem recebem tributários de terceira ordem e, igualmente, os de ordem inferior. E sucessivamente.

Portanto, aplicou-se nas bacias hidrográficas o método proposto por Horton (1945) *apud* CHRISTOFOLETTI (1980), já que é possível identificar às nascentes das bacias hidrográficas, representadas pelos canais de primeira ordem os quais não possuem tributários.

### **Análise Areal e Linear**

Na análise areal das bacias hidrográficas estão englobados vários índices nos quais intervêm medições planimétrica, além de medições lineares, enquanto que na análise linear “são englobados os índices e relações a propósito da rede hidrográfica, cujas medições necessárias são efetuadas a longo das linhas de escoamento” (CHRISTOFOLETTI, 1980, p. 109).

As fórmulas utilizadas para a análise areal e linear dos parâmetros morfométricos, serão apresentadas no **quadro 4**.

**Quadro 4** – Fórmulas utilizadas para análise areal e linear das bacias hidrográficas.

| Tipo                                   | Fórmula                         | Descrição  |
|--|---------------------------------|--|
| <b>A<br/>R<br/>E<br/>A<br/>L</b>       | <b>Área da Bacia (A)</b>        | <b>Área da Bacia (A):</b> É toda área drenada pelo conjunto do sistema fluvial, projetada em um plano horizontal e fornecida em m <sup>2</sup> ou km <sup>2</sup> ; Assim, após determinado o perímetro da bacia hidrográfica, a área é calculada com base na cartografia digital, medições planimétrica ou lineares da carta topográfica através do SIG – SPRING 5.1.8 ®.   |
|  | <b>Comprimento da Bacia (L)</b> | <b>Comprimento da Bacia (L):</b> várias são as definições a propósito do comprimento da bacia, acarretando diversidade no valor do dado a ser obtido; Será adotada a distância em linha reta entre a foz e um ponto determinado do perímetro.  |
|  | $Dr = \frac{N}{A}$              | <b>Densidade de Rios (Dr):</b> é a relação existente entre o número de rios ou cursos d'água e a área da bacia hidrográfica. Havendo uma comparação entre a frequência ou a quantidade de cursos de água existentes em uma determinada área. A fórmula é dada pela seguinte equação, onde <b>Dr</b> é a densidade de rios, <b>N</b> é o número total de rios ou cursos d'água e <b>A</b> é a área da bacia. Segundo Christofolletti (1980), o valor da densidade dos rios é importante porque representa o comportamento hidrográfico de determinada área, em um de seus aspectos fundamentais que é a capacidade de gerar novos cursos d'água.  |
|  | $Dd = \frac{Lt}{A}$             | <b>Densidade de Drenagem (Dd):</b> correlaciona o comprimento total dos canais de escoamento com a área da bacia hidrográfica, onde <b>Dd</b> é a densidade de drenagem, <b>Lt</b> é o comprimento total dos canais e <b>A</b> é a área da bacia. Para Villela e Mattos (1975), o valor da densidade de drenagem pode variar de 0,5 km/km <sup>2</sup> para bacias com drenagem pobre até 3,5 km/km <sup>2</sup> para bacias excepcionalmente bem drenadas. Baseado na proposta de Villela e Mattos (1975) e em dados apresentados no Atlas de Santa Catarina (GAPLAN <sup>10</sup> , 1986), Beltrame elabora uma classificação dos valores de densidade. Portanto, valores da Dd menor que 0,50 km/km <sup>2</sup> = <b>densidade baixa</b> ; De 0,50 a 2,00 km/km <sup>2</sup> = <b>densidade mediana</b> ; De 2,01 a 3,50 km/km <sup>2</sup> = <b>densidade alta</b> e valores maiores que 3,5 km/km <sup>2</sup> = <b>densidade muito alta</b> . |
|  | $Cm = \frac{1}{Dd} \cdot 1000$  | <b>Coefficiente de Manutenção (Cm):</b> fornece a área mínima necessária para a manutenção de um metro de canal de escoamento, de grande importância para a caracterização do sistema de drenagem (SCHUMM, 1956 <i>apud</i> CHRISTOFOLETTI, 1980), onde <b>Cm</b> é o coeficiente de manutenção e a <b>Dd</b> é a densidade de drenagem, expresso em metros.   |
| <b>L<br/>I<br/>N<br/>E<br/>A<br/>R</b> | $R_b = \frac{N_u}{N_{u+1}}$     | <b>Relação de Bifurcação (Rb):</b> Para Christofolletti (1980), a lei do número de canais não considera nenhuma mensuração, mas ponto de origem e a confluência dos segmentos, onde <b>Rb</b> é a relação de bifurcação, <b>N<sub>u</sub></b> é o número de seguimentos de determinada ordem e <b>N<sub>u+1</sub></b> é o número de segmentos da ordem imediatamente superior. Segundo Strahler (1957) <i>apud</i> CHRISTOFOLETTI (1980), a relação de bifurcação é relativamente constante de uma ordem para outra e o valor mínimo é de 2, sendo que valores típicos entre 3 e 5.  |
|  | $Lm = \frac{L_u}{N_u}$          | <b>Relação entre o comprimento médio dos canais de cada ordem (Lm):</b> é calculado pela razão entre a soma dos comprimentos de todos os canais de ordem i (L <sub>u</sub> ) e o número total de canais dessa ordem (N <sub>u</sub> ).   |

<sup>10</sup> GAPLAN. *Atlas de Santa Catarina*. Rio de Janeiro: Aerofoto Cruzeiro. 1986, 173 p.

|                            |                                 |  |
|----------------------------|---------------------------------|--|
| <b>N<br/>E<br/>A<br/>R</b> | $RL_m = \frac{Lm_u}{Lm_{u-1}}$  | <b>Relação entre o comprimento médio dos canais de cada ordem (RL<sub>m</sub>):</b> os comprimentos médios dos canais de cada ordem irão ordenar-se segundo uma série geométrica, sendo, no entanto o complemento do comprimento médio dos canais de cada ordem. Portanto, <b>RL<sub>m</sub></b> é a relação entre os comprimentos médios dos canais, <b>Lm<sub>u</sub></b> é o comprimento médio dos canais de cada ordem e <b>Lm<sub>u-1</sub></b> é o comprimento médio dos canais de ordem imediatamente inferior.   |
|                            | $Eps = \frac{1}{2 \cdot Dd}$    | <b>Extensão do percurso superficial (Eps):</b> Segundo Christofletti (1980), tal índice relaciona à distância média percorrida pelas enxurradas entre o interflúvio e o canal permanente o que representa uma das variáveis independentes mais importantes que afeta tanto o desenvolvimento hidrológico como fisiográficos das bacias. Assim, <b>Eps</b> é a extensão do percurso superficial e <b>Dd</b> é a densidade de drenagem.  |
|                            | $S_1 = \frac{Hmáx. - Hmín.}{L}$ | <b>Declividade do rio principal (S<sub>1</sub>):</b> o índice de declividade apresenta o declive do rio principal é determinado em m/m. Onde, <b>Hmáx.</b> é a altitude máxima, em metros e <b>Hmín.</b> é a altitude mínima, em metros e <b>L</b> é o Comprimento do rio principal, em quilômetros.   |
|                            | $Sin = \frac{100(L - Ev)}{L}$   | <b>Sinuosidade do canal principal (Sin):</b> Para Back (2006), a sinuosidade do canal principal é a relação entre a distância da desembocadura do rio e a nascente mais distante, medida em linha reta (Ev), e o comprimento do canal principal. Assim, <b>L</b> é o comprimento do canal e <b>Ev</b> é o equivalente vetorial do canal principal, em quilômetros. A autora elabora as classes de sinuosidade, de acordo com o limite da declividade em %. Serão apresentadas as seguintes classes de sinuosidade: <b>Classe I</b> – Muito reto: < 20%; <b>Classe II</b> – Reto: 20 – 29,9%; <b>Classe III</b> – Divagante: 30 – 39,9%; <b>Classe IV</b> – Sinuoso: 40 – 49,95%; <b>Classe V</b> – Muito Sinuoso: > 50%. |

**Organização:** André Luís Valverde Fernandes.

## 2.2.2 Análise e levantamento topográfico

Vale destacar também, a importância da elaboração dos perfis topográficos, como: o perfil longitudinal e transversal. Para a elaboração dos perfis das bacias hidrográficas, utilizou-se a imagem de radar SRTM, em formato GEOTIFF, com 90 metros de resolução espacial e altitude em metros, refinada pelo projeto TOPODATA/INPE para 30 metros (ver item 1.3.1.2). Os perfis foram elaborados pelo software Global Mapper 8®, através da ferramenta *3D Path Profile/Line of Sight Tool*. Para elaborar o perfil topográfico longitudinal e transversal, é traçado uma linha reta no local desejado, e automaticamente, o perfil é gerado.

De modo geral, o perfil topográfico permite verificar as variações ao longo do terreno, do ponto mais alto ao ponto mais baixo. O perfil longitudinal, por exemplo, é um índice que denuncia o tempo de percurso da água ao longo do canal de drenagem. Nestes termos, pode-se dizer que quanto maior a inclinação, maior será a velocidade do escoamento superficial.

Christofletti (1980) explica que o perfil longitudinal indica a declividade ou gradiente de um rio, sendo ele a representação da altimetria com o comprimento do

curso d' água, e que, sobretudo, permite identificar a declividade da bacia, comparando a altimetria e o comprimento do canal fluvial principal. Portanto, no perfil longitudinal é traçado uma linha que une os pontos da nascente até à foz.

Já o perfil transversal consiste em identificar as inclinações das margens, sendo observadas as variações apresentadas ao longo do canal fluvial através de determinadas seções transversais do rio. No perfil transversal é traçado uma linha de uma vertente (esquerda) a outra (direita), em diferentes seções.

### **2.2.3 Levantamento fitogeográfico**

Para o levantamento fitogeográfico das bacias hidrográficas foram realizadas saídas *in loco* em agosto e dezembro de 2011. A complementação dos dados foi realizada através de consultas bibliográficas referente ao tema Fitogeografia e à área de estudo, especificamente por meio de livros, periódicos, relatórios, dissertações e teses na biblioteca da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Dentre as principais bibliografias estão: AMARAL et al. (2008); LORENZI (2000, 2002a e 2002b); LORENZI e MELLO FILHO (2001); POTT e POTT (1994 e 2000); POTT, POTT e SOUZA (2006); SILVA JUNIOR e PEREIRA (2009).

Os métodos adotados seguiram as seguintes etapas:

- a) Delimitação das cinco bacias hidrográficas e pré-seleção de pontos de amostragem em imagem de satélite LANDSAT TM 5, nas bandas 3, 4 e 5 com 30 m de resolução espacial;
- b) Verificação "in loco" dos pontos pré-escolhidos para o levantamento fitogeográfico;
- c) Descrição da vegetação. Para a descrição da vegetação foram escolhidos pontos de amostragem aleatórios, de acordo com a disponibilidade de acesso ao local, e também, levando em consideração a distribuição uniforme da bacia hidrográfica.

Para análise fitogeográfica de cada ponto de amostragem foram abordados os seguintes procedimentos metodológicos: leitura de GPS, registros fotográficos, coleta de amostras das principais espécies para herbário e anotação de observações sobre principais características da vegetação. As espécies coletadas

foram identificadas e armazenadas no herbário CGMS (Campo Grande, Mato Grosso do Sul) da UFMS (Universidade Federal de Mato Grosso do Sul).

Portanto, a identificação das espécies serviu como subsídio para a caracterização da vegetação da área de estudo, além de servir como banco de dados para futuros estudos.

#### 2.2.4 Processamento digital de imagens

As imagens de satélite foram baixadas gratuitamente pelo site do INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), disponível on-line em <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>. Para a elaboração do mapa de uso da terra e cobertura vegetal e tal comparação entre os períodos estudados, foram utilizadas imagens do sensor TM (*Thematic Mapper*) a bordo do satélite LANDSAT 5, respectivamente, nas bandas espectrais 3, 4 e 5 – 30 metros de resolução espacial, isto é, cada “pixel” da imagem corresponde a uma área no terreno de 0,09 ha, com uma resolução temporal de dezesseis dias (**Tabela 6**).

**Tabela 6** – Imagens de satélite utilizadas.

| LANDSAT TM 5 |       | PASSAGEM DO SATÉLITE |             |             |
|--------------|-------|----------------------|-------------|-------------|
| ÓRBITA       | PONTO | 1985                 | 1998        | 2011        |
| 223          | 074   | 30 de Julho          | 02 de Julho | 20 de Junho |

**Fonte:** INPE, 2011.

**Organização:** André Luís Valverde Fernandes.

As bandas espectrais (3, 4 e 5) foram escolhidas a partir de suas características e aplicações, já que apresentam o melhor tipo de reflectância para analisar as classes de uso da terra e cobertura vegetal (área urbanizada, pastagem, silvicultura, vegetação natural florestal, corpos d’água continentais, área úmida e solo exposto), proporcionando o resultado satisfatório da pesquisa.

No tratamento digital das imagens utilizaram-se os seguintes *Softwares*: SPRING 5.1.8. ® – (Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas) para o geoprocessamento das imagens e Google Earth ® para o

georreferenciamento das imagens de satélite e o editor gráfico *Corel Draw* para formatação do *layout*.

Para a elaboração do mapa de uso da terra e cobertura vegetal foram adotados os três grandes conjuntos de rotinas computacionais: a) o pré-processamento; b) realce; e, c) classificação (LUCHIARI et al., 2009; ROSA, 2003; BACANI, 2010). Vale destacar que o pré-processamento e o realce das imagens foram executado do software SPRING 5.1.8. ®.

**a) Pré-processamento:** Nesta etapa, as técnicas utilizadas foram as de correções geométricas e registro das imagens de satélite. O registro das imagens tem como função corrigir as possíveis distorções espaciais ocorridas no processo de captura da mesma. A imagem é corrigida através de um sistema de coordenadas geográficas.

Portanto, a correção geométrica e o georreferenciamento foram feitos numa mesma operação, por meio de pontos de controles passíveis de identificação nas imagens. As escolhas dos pontos de controle foram feitas levando em consideração a distribuição uniforme destes pontos com a finalidade de evitar erros. Foram adquiridos 9 pontos de controle para cada imagem, e os erros dos pontos de controle foi de 0,001%.

As imagens foram georreferenciadas com base nas imagens já georreferenciadas e disponível no Google Earth ®. Segundo Paranhos Filho (2008, p. 76, grifo do autor), “é possível à conversão das imagens de um sistema de coordenadas para outro. Este processo é chamado de REPROJEÇÃO e pode implicar em uma reamostragem (“redesenho”) *pixel a pixel* da imagem”. Assim, o interpolador utilizado foi o de alocação, também chamado de “vizinho próximo”.

O **interpolador de alocação** de vizinho mais próximo atribui ao valor de nível de cinza do "pixel" da imagem corrigida, o mesmo valor do nível de cinza do "pixel" que se encontra mais próximo da posição a ser ocupada. Não há alteração no valor de nível de cinza. Por sua característica, é aplicado nas regiões da imagem onde não há heterogeneidade nos valores de nível de cinza (INPE, 2012b, grifo do autor).

Vale destacar que o Google Earth ® usa a projeção cilíndrica com *datum* WGS84 como banco de dados, enquanto que a carta topográfica utiliza a projeção UTM (Universal Transversa de Mercator) e o *datum* Córrego Alegre.

Conforme Rosa e Brito (1996, p. 90), “o registro de imagens é o processo que envolve a superposição de uma mesma cena que aparece em duas ou mais imagens digitais distintas, de tal modo que os pontos correspondentes nestas imagens coincidam espacialmente”.

**b) Realce:** As técnicas de realce têm como objetivo melhorar a qualidade das imagens. Para isso, executou-se o contraste, cuja opção foi [Equalizar Histograma] aplicado para cada canal. A partir desse contraste, foi feita a composição colorida, salva como imagem sintética B3G4R5 para as imagens do satélite LANDSAT-5, sensor TM, a qual possibilitou a classificação do uso da terra e cobertura vegetal das bacias hidrográficas.

De acordo com Paranhos Filho (2008, p. 50), o contraste tem “o objetivo de melhorar a visualização de detalhe [...]”. Em outras palavras, “essa operação melhora a capacidade de interpretação visual da imagem, pois aumenta o contraste entre os tons de cinza existentes na imagem”.

**c) Classificação:** “Esta etapa consiste na seleção ou agrupamento de regiões com características espectrais homogêneas, podendo ser realizada em meio analógico ou digital” (BACANI, 2010, p. 96).

Nas palavras de Paranhos Filho (2008, p. 112-113):

Classificação multiespectral é o processo de seleção de *pixels* em um número determinado de classes individuais, ou em categorias de dados, baseando-se nos valores dos *digital numbers* destes *pixels*. Os valores numéricos dos *pixels* são comparados a determinados critérios, com os quais o *pixel*, então, é atribuído a uma determinada classe (Scharader & Pouncey<sup>11</sup>, 1997). Este processo também é chamado de segmentação da imagem.

A segmentação é um processo que consiste em reunir os *pixels* de números digitais semelhantes, ou seja, similares. As diferenciações fisionomias da imagem são apresentadas em forma de polígono. O método aplicado foi o de crescimento de regiões e os limiares de similaridade e a área foi de [8] e [10], respectivamente.

Após a segmentação das imagens, as bacias foram classificadas. Utilizou-se a classificação supervisionada que “redivide estatisticamente a imagem em classes baseadas nas áreas de treinamento (*training samples*) fornecidas ao sistema pelo

<sup>11</sup> SCHARADER, S.; POUNCEY, R. *Erdas Field Guide*. Erdas Inc. 4<sup>th</sup> ed. Atlanta. 1997. 656 p.

usuário” (PARANHOS FILHO, 2008, p. 114). Assim, o usuário aponta amostras por *regiões* e determina a área ocupada por cada classe.

Luchiari et al. (2009, p. 49), explicam que, “a classificação supervisionada inclui as operações que utilizam a informação derivada de poucas áreas da superfície, muito conhecidas pela intérprete, para classificar os dados remanescentes da imagem”. E mais, acrescenta que, “o operador deve localizar na imagem as áreas que representam categorias conhecidas no terreno”.

O método de classificação supervisionada é o mais apropriado para o presente trabalho, uma vez que, antes de classificar as imagens buscou-se o reconhecimento em campo das bacias hidrográficas.

As bacias foram classificadas usando a classificação [supervisionada] da imagem por “regiões”. Porém, o sistema só efetua a classificação se ele for treinado. Logo, utilizou-se o classificador [Bhattacharya] do SPRING 5.1.8. ®, cujo limiar de aceitação foi de 99,9%. Assim sendo, procedeu-se o mapeamento de classes, onde foi possível quantificar o uso da terra e cobertura vegetal em cada classe, representada através de mapas temáticos.

É importante lembrar, que antes de dar início à interpretação da imagem por meio da classificação, foram determinadas as classes que seriam mapeadas, utilizando-se outro método, o de classificação visual das imagens através da fotointerpretação, e posteriormente, o levantamento de campo para confirmar as interpretações.

Gupta<sup>12</sup> (1991) *apud* PARANHOS FILHO (2008, p.105), “define a fotointerpretação como a arte e a ciência de examinar fotografias (e imagens) para identificar os objetos nelas retratados e seus significados”.

Para Rosa (1995), as características mais importantes da fotointerpretação de imagens fotográficas são: tonalidade/cor, textura, forma/tamanho, sombra e padrão.

Utilizaram-se as seguintes características para análise visual:

– **Tonalidade/Cor:** está relacionada com a intensidade da radiação eletromagnética refletida e/ou emitida pelos alvos. A cor depende do tipo de variação da irradiância na superfície terrestre;

---

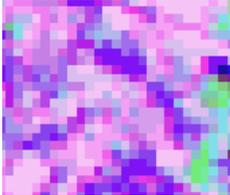
<sup>12</sup> GRUPTA, R. P. *Remote Sensing Geology*. Springer Verlag. Berlin. 1991. 356 p.

– **Textura:** é o padrão de arranjo espacial dos elementos texturais, como por exemplo, textura tosca, fina ou lisa, rugosa, grosseira ou suave;

– **Forma/Tamanho:** está relacionada na identificação de feições individuais, dependendo da escala. Por exemplo, feições naturais apresentam formas irregulares, enquanto as feições construídas pela ação humana possuem formas geométricas, como culturas, reflorestamento, etc. Observar o tamanho da feição é importante, já que podemos observar o tipo de uso, tamanho da propriedade, etc.

A **tabela 7** demonstra a “chave de fotointerpretação” visual da área de estudo utilizada para interpretação das imagens de satélite LANDSAT-5, sensor TM.

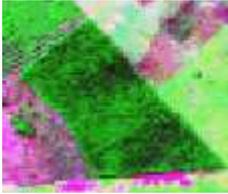
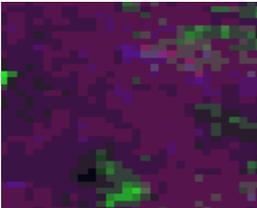
**Tabela 7** – Chave de fotointerpretação da imagem de satélite LANDSAT-5, sensor TM – 3B4G5R.

| CLASSES         | DESCRIÇÃO   | IMAGEM LANDSAT   | CARACTERÍSTICAS NO CAMPO  |
|-----------------|---|--|---|
| Área Urbanizada | <b>Cor:</b> Magenta (Rosa)<br><b>Textura:</b> Rugosa<br><b>Forma:</b> Irregular             |  |  |
| Pastagem        | <b>Cor:</b> Magenta<br><b>Textura:</b> Lisa ou Ligeiramente Rugosa<br><b>Forma:</b> Regular |  |  |
| Silvicultura    | <b>Cor:</b> Verde Claro<br><b>Textura:</b> Lisa<br><b>Forma:</b> Regular                    |  |  |

---



---

|                             |   |  |   |
|-----------------------------|---|--|---|
| Vegetação Natural Florestal | <b>Cor:</b> Verde Escuro<br><b>Textura:</b> Rugosa<br><b>Forma:</b> Regular   |    |    |
| Corpos D'água Continentais  | <b>Cor:</b> Azul Escuro ou Preto<br><b>Textura:</b> Lisa<br><b>Forma:</b> Irregular                                 |    |    |
| Área Úmida                  | <b>Cor:</b> Magenta Escuro ou Azul Escuro<br><b>Textura:</b> Lisa ou Ligeiramente Rugosa<br><b>Forma:</b> Irregular |   |   |
| Solo Exposto                | <b>Cor:</b> Magenta Claro, tendendo para o Branco.<br><b>Textura:</b> Lisa<br><b>Forma:</b> Regular                 |  |  |

---



---

**Fonte:** LANDSAT-5, sensor TM.

**Organização:** André L. V. Fernandes, 2013.

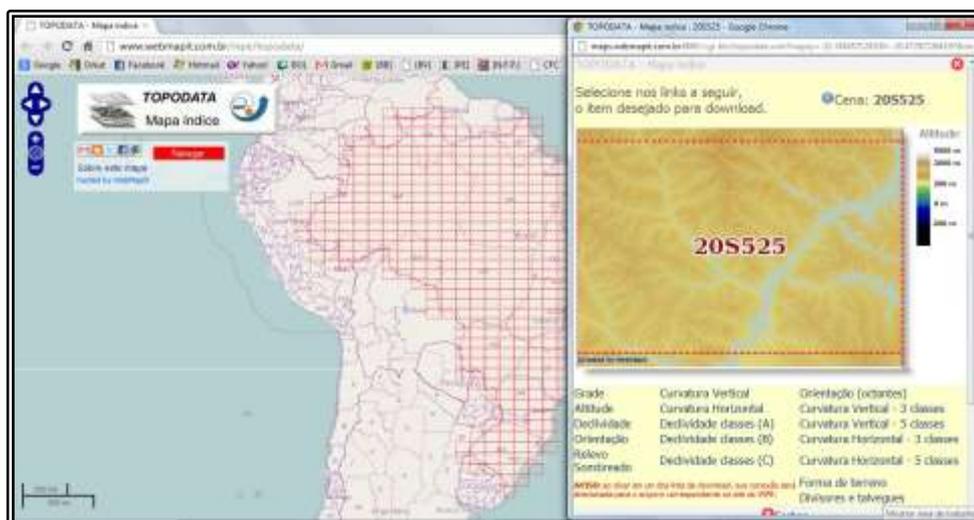
### 2.2.5 Mapa hipsométrico

A hipsometria é um importante instrumento de análise do relevo, e representa as faixas de altitude, sendo possível verificar através de um plano a estrutura do terreno, e, sobretudo, a altitude máxima e a altitude mínima.

Segundo Christofletti (1980, p. 117),

A hipsometria preocupa-se em estudar as inter-relações existentes em determinada unidade horizontal de espaço no tocante a sua distribuição em relação às faixas altitudinais, indicando a proporção ocupada por determinada área da superfície terrestre em relação às variações altimétricas a partir de determinada isoípsa.

O mapa hipsométrico foi elaborado a partir da imagem SRTM do ano de 2000 com 90 metros de resolução e refinada pelo projeto TOPODATA/INPE para 30 metros por Valeriano (2008) onde foram extraídas a grade, altitude e declividade (Figura 14).



**Figura 14** – Dados disponíveis no sítio TOPODATA.  
Fonte: TOPODATA/INPE.

É importante ser destacado, que através da grade da imagem existe um conjunto de isolinhas que são representadas pelas curvas de níveis e possuem valores referentes à altitude do terreno. Assim, esses valores são utilizados para a elaboração tanto do mapa hipsométrico como do mapa de declividade.

O mapa hipsométrico foi gerado a partir da grade regular, utilizando o fatiamento da matriz e, logo para a definição das classes foram empregados intervalos de 30 em 30 metros, encontrando a cota maior e menor das bacias hidrográficas.

### 2.2.6 Mapa de uso da terra e cobertura vegetal

O levantamento do uso da terra tornou-se um importante instrumento para compreensão dos padrões de organização do espaço geográfico. E seja qual for a sua forma de utilização dificilmente permanecerá inalterado. Por isso, a necessidade cada vez maior da atualização constante de registro da superfície terrestre para que seus resultados possam ser analisados (LOCH, 1984).

Sem dúvida, conhecer as diferentes formas de uso da terra e cobertura vegetal constitui uma ferramenta considerável para o planejamento ambiental territorial e para a orientação à tomada de decisões. Assim, a análise do mapa de uso da terra e cobertura vegetal não tem só como finalidade identificar áreas de degradações ambientais, mas também em conservar as áreas preservadas ou ainda preservar as áreas não tocadas pelo homem.

Percebe-se que os estudos de uso da terra e cobertura vegetal se tornam importante no contexto histórico atual, uma vez que os assuntos relativos à questão ambiental têm sido cada vez mais discutidos, principalmente quando da ocorrência de catástrofes naturais.

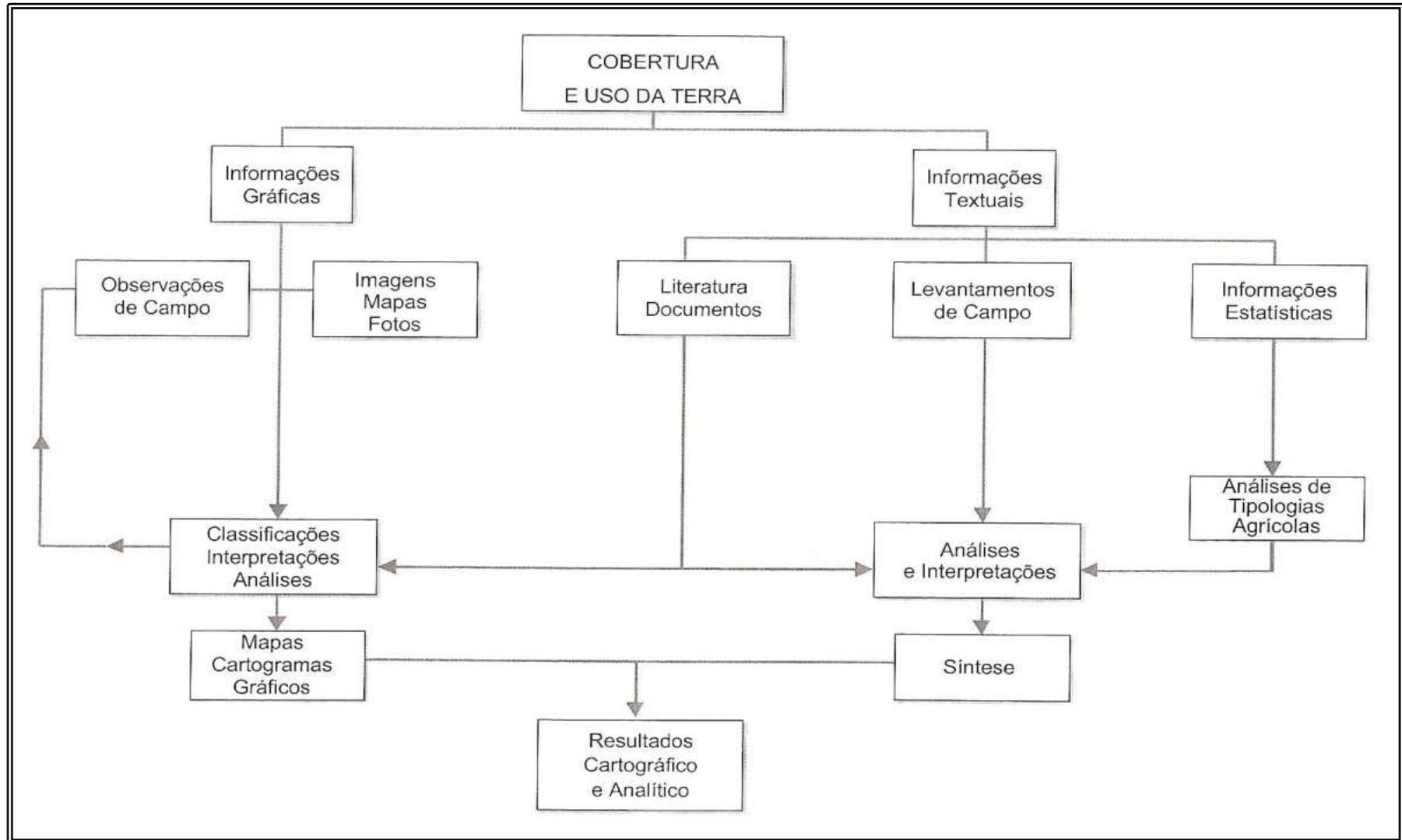
No entanto, antes de mencionar o procedimento metodológico adotado, Novo (1989, p. 276) explica a diferença entre o uso e a cobertura da terra:

O termo Uso da Terra refere-se à utilização “cultural” da terra, enquanto que o termo “cobertura da terra” ou “land cover” refere-se a seu revestimento. Um exemplo desta diferenciação é o de áreas florestais que, embora sejam de um tipo sob o ponto de vista de cobertura, podem ter diferentes usos: lazer, exploração de madeira, reservas biológicas etc.

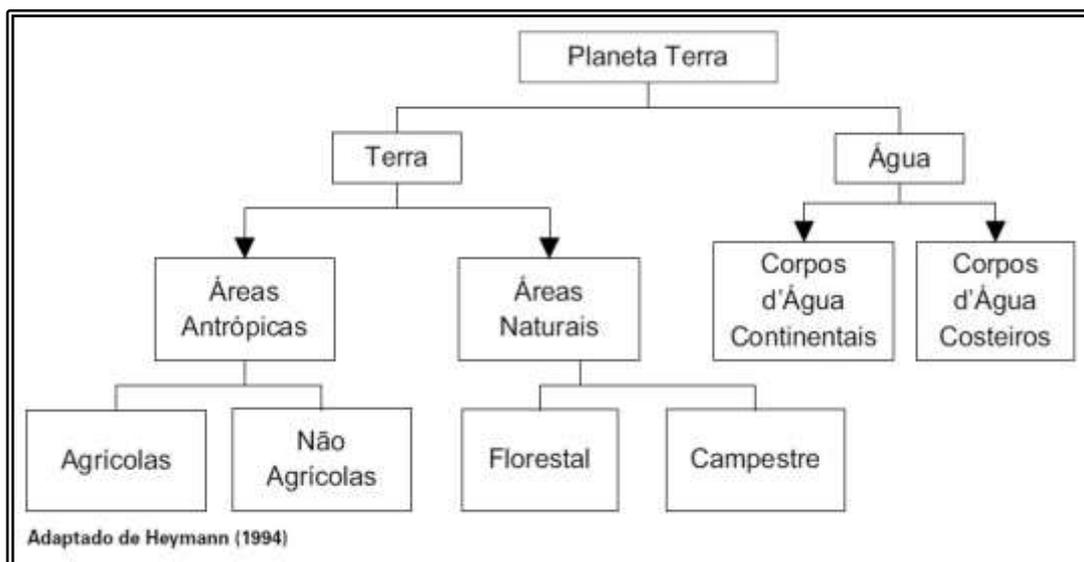
Para elaborar os mapas de uso da terra e cobertura vegetal das bacias hidrográficas, utilizou-se o software SPRING – 5.1.8. ®, na qual se criou uma “categoria temática” [Modelo de Dados] e logo se foram criadas as seguintes classes: Área Urbanizada, Pastagem, Silvicultura, Vegetação Natural Florestal, Corpos D’água Continentais, Área Úmida e Solo Exposto.

As classes de uso da terra e cobertura vegetal das bacias hidrográficas foram definidas, a partir da proposta de nomenclatura do Manual Técnico de Uso da Terra, elaborado pelo IBGE (2006). O Manual apresenta um fluxograma das etapas do processo de levantamento e classificação da cobertura e do uso da terra, conforme ilustra a **figura 15**.

Tendo em vista, as etapas do processo de levantamento e classificação da cobertura e uso da terra, apresenta-se também, o fluxograma da nomenclatura da cobertura terrestre, ambos, elaborado pela Manual Técnico de Uso da Terra do IBGE (2006), na qual se baseou para a elaboração das classes para a construção do mapa de uso da terra e cobertura vegetal (**Figura 16**).



**Figura 15** – Fluxograma das etapas do processo de levantamento e classificação da cobertura e do uso da terra.  
**Fonte:** IBGE, 2006.



**Figura 16** – Fluxograma da nomenclatura da cobertura terrestre.  
**Fonte:** IBGE, 2006.

Conforme o sistema de classificação adotado acima, segue abaixo a **figura 17** com as classes da cobertura e uso da terra considerada pelo Manual Técnico de Uso da Terra (2006).

| Nível I                           | Nível II |                            |
|-----------------------------------|----------|----------------------------|
| 1. Áreas Antrópicas Não Agrícolas | 1.1      | Área Urbanizada            |
|                                   | 1.2      | Área de Mineração          |
| 2. Área Antrópicas Agrícolas      | 2.1      | Cultura Temporária         |
|                                   | 2.2      | Cultura Permanente         |
|                                   | 2.3      | Pastagem                   |
|                                   | 2.4      | Silvicultura               |
| 3. Áreas de Vegetação Natural     | 3.1      | Florestal                  |
|                                   | 3.2      | Campestre                  |
| 4. Água                           | 4.1      | Corpos d'água continentais |
|                                   | 4.2      | Corpos d'água costeiros    |

**Figura 17** – Classes da cobertura e do uso da terra.  
**Fonte:** IBGE, 2006.

A partir da proposta metodológica da Nomenclatura da Cobertura Terrestre, proposta pelo Manual Técnico de Uso da Terra (2006), foi definida as classes de uso da terra e cobertura vegetal nas bacias hidrográficas (Área Urbanizada, Pastagem, Silvicultura, Vegetação Natural Florestal, Corpos D'água Continentais); foram adaptadas na metodologia, as seguintes classes: Área Úmida e Solo Exposto, de acordo com realidade “*in loco*”.

O **quadro 5** descreve as classes consideradas de uso da terra e cobertura vegetal:

**Quadro 5** – Descrição das classes de uso da terra e cobertura vegetal.

| CLASSES                            | DESCRIÇÃO   |
|------------------------------------|---|
| <b>Área Urbanizada</b>             | Compreendem áreas de uso intensivo, estruturadas por edificações e sistema viário, com fluxo de pessoas e mercadorias.<br>Predominam superfícies artificiais não agrícolas.   |
| <b>Pastagem</b>                    | São áreas destinadas ao pastoreio do gado, cobertas predominantemente por gramíneas ou leguminosas (baquearias, etc.), com arbustos e árvores dispersas. Sua altura pode variar de alguns decímetros a alguns metros.   |
| <b>Silvicultura</b>                | Reflorestamento com eucalipto e/ou pinus, explorados por empresas, com alto padrão tecnológico, para comercialização, para fornos industriais, ou para celulose. Os reflorestamentos nos estabelecimentos rurais, embora muito frequentes, não têm expressão espacial e se destinam a reserva financeira do produtor. |
| <b>Vegetação Natural Florestal</b> | A vegetação natural é composta por uma vegetação original ou remanescente de formações arbóreas, incluindo-se áreas de Floresta Densa (cobertura contínua) e Arbórea Aberta (cobertura com diferentes graus de descontinuidade).  |
| <b>Corpos d'Água Continentais</b>  | Os corpos d'água continentais fazem parte de uma categoria de corpos d'água naturais e artificiais, como rios, lagos, lagoas, represas, açudes, etc.  |
| <b>Área Úmida</b>                  | Áreas com presença de algum tipo de vegetação e que sofre influência fluvial nas épocas chuvosas, ou então, são áreas de depressões alagáveis ao longo de todos os anos. Ou seja, campos alagadiços, próximos ou não de canais fluviais.  |
| <b>Solo Exposto</b>                | São constituídos por áreas sem nenhuma ocupação. São áreas como rodovias, estradas, áreas desmatadas e áreas de preparação para plantio ou pasto.   |

Fonte: IBGE, 2006.

### 2.2.7 Entrevistas semidirigidas e Geo-foto-interpretação

Para alcançar a complexidade da dinâmica paisagística das bacias hidrográficas, entende-se a importância de conhecer os aspectos cotidianos dos agentes diretos e indiretos, responsáveis pela construção ou reconstrução social, e que desempenha também papel de atores e/ou autores da paisagem (SILVA, 2012).

Nesse sentido, “a realidade paisagística é percebida por observadores de um lugar, de um tempo, de uma cultura e objeto de uma apresentação que é representação [...]” (PASSOS, p. 2006-2008a, p. 68). O autor menciona também que a paisagem “não existe em si, ela é um olhar particular sobre um fragmento da realidade geográfica, uma invenção histórica e cultural”.

Risso (2008, p. 72-73) esclarece os sentimentos existentes em relação à visão da Paisagem:

No universo subjetivo estão incluídos os sentimentos em relação às paisagens, ou seja, afetividades, vivências, experiências, valores, a cultura simbólica, as representações, identidades e territorialidades, que, segundo o tipo de experiência com a Natureza, ou percepção, reflete diferentes sentimentos e comportamentos em relação a ela. Para cada pessoa ou grupo a paisagem terá um significado, porque, as pessoas atribuem valores e significados diferentes às suas paisagens, traduzidos em sentimentos de enraizamento ou desapego aos lugares.

Partindo dessa concepção, baseia-se nas relações existentes entre os elementos que compõem a paisagem. E, nesse caso, o homem também é um dos elementos determinantes da construção paisagística.

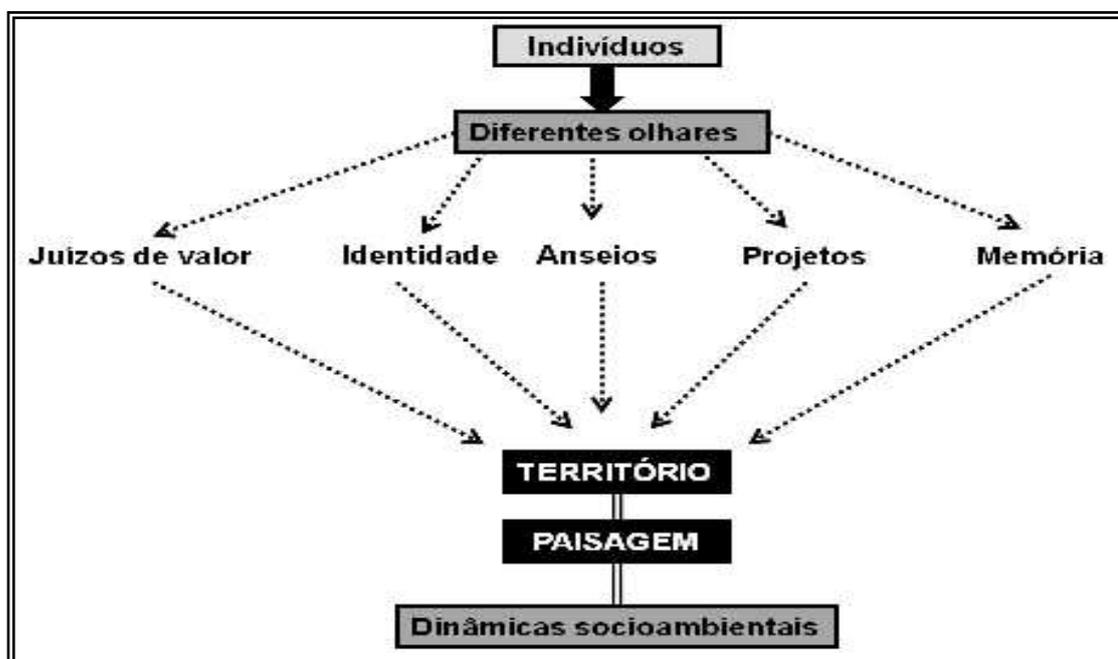
Nas palavras de Silva (2012, p. 157), o homem “participa ativamente das dinâmicas de construção e reconstrução da paisagem, acelerando ou desacelerando os processos de origens naturais pautados em objetivos de ordem sócio econômicas, políticas e/ou até mesmo culturais (relações quotidianas)”. Deste modo, busca-se entender as relações do homem com os elementos naturais da paisagem nas bacias hidrográficas.

Neste ínterim, Souza (2010, p. 157) explica que “as sociedades/as pessoas percebem seu espaço de vivência, adquirem, formam e transmitem conhecimento sobre seus lugares e territórios [...]”.

Acrescenta, ainda, o autor sobre a percepção dos moradores com relação à paisagem e, que “define o grau da reação dos indivíduos às paisagens, atribuição de valores, sentimentos, identidade. É ela que expressa quais as paisagens que realmente fazem parte da vida e do cotidiano de cada um dos indivíduos [...]”.

Diante o exposto, Souza (2010) apresenta um esquema de representação da convergência de diferentes olhares sobre o território e paisagem, construída sob as formas dos indivíduos em relação ao espaço de sua vivência. No entanto, as informações fornecidas pelos indivíduos se tornam de suma importância para

investigar as transformações da paisagem nas bacias hidrográficas em estudo (Figura 18).



**Figura 18** – Representação da convergência de diferentes olhares sobre o território e paisagem.  
**Fonte:** SOUZA, 2010, p. 138.

Fazendo referência ao esquema citado, Souza (2010) explica, por exemplo, que no que diz respeito aos **juízos de valores** na qual as pessoas expressam suas características positivas e negativas, boas ou ruins sobre os lugares em que vivem; a **identidade** é entendida como o sentimento de pertencimento (ou não) a um determinado lugar é pensado; com base nos **anseios**, as pessoas buscam ou esperam por transformações, mudanças, e também temem (ou querem) certos acontecimentos; Os **projetos** manifestam-se a busca individual como também cotidiana pela sobrevivência em um determinado lugar até a organização coletiva para facilitar os meios de sobrevivência; E por fim, a **memória** que permite resgatar as lembranças dos acontecimentos passados, de fatos históricos que marcaram uma determinada época ou situação, e que permite identificar as marcas deixadas ao longo do tempo, e que auxilia nas transformações da paisagem.

Portanto, com base nos estudos de Souza (2010), Silva (2012) e no esquema acima citado, selecionaram-se alguns dos moradores (homens/mulheres) das bacias hidrográficas para colaborarem com a identificação das transformações paisagísticas, uma vez que, estes são donos de uma identidade, conhecimento e observação diante as dinâmicas de construção e reconstrução da paisagem.

Para tanto, utilizou-se um roteiro com 13 questões (**Quadro 6**) com a finalidade de extrair as informações de vivência, conhecimento e observação, correlacionadas com os dados apurados e os resultados prévios adquiridos.

**Quadro 6** – Questionário aplicado aos moradores das bacias hidrográficas.

| <b>Questões</b>   | <b>Justificativas/Intenções/Objetivos</b>   |
|---|---|
| 1- Nome, idade, estado civil, com quem mora.  | Conhecer o perfil do entrevistado das bacias.   |
| 2- O Sr.(a) gosta de viver neste lugar? Por quê?  | Analisar a ligação que o morador tem com o lugar, o sentimento de identidade, de pertencimento.   |
| 3- Quanto tempo o senhor (a) mora aqui?   | Conhecer o tempo de sua vivência no lugar.  |
| 4- Como era este lugar no passado (10, 20, 30 anos atrás)? O município mudou muito deste tempo até os dias de hoje? Em sua opinião quais foram as principais mudanças?                                      | Pretende-se comparar como era a paisagem das bacias hidrográficas no passado e como é na atualidade, se os moradores perceberam as mudanças, o que eles acharam dessas mudanças, se melhorou ou piorou a paisagem.      |
| 5- Quando o senhor (a) pensa neste lugar em que vive, qual é a primeira coisa que lhe vem na cabeça?  | A intenção é que os moradores digam qual a paisagem que mais os marcou, a de maior importância para eles.   |
| 6- Qual é a importância do córrego e/ou de suas nascentes no seu dia-a-dia?   | Verificar se os moradores sentem a necessidade da existência do rio, tanto em termos econômicos como em termos de afetividade.  |
| 7- Como o senhor (a) avalia a situação dos recursos naturais neste local? (Está boa? Ruim? Por quê?)  | Observar como os moradores percebem os recursos naturais e deles se apropriam; se conseguem apontar mudanças.   |
| 8- De que forma o senhor (a) pensa o futuro deste lugar?  | Verificar se os moradores possuem alguma perspectiva para o futuro. Procurar que eles expressem suas esperanças.  |
| 9- Qual imagem (ens) o senhor (a) levaria deste lugar em caso de uma mudança amanhã? Por que esta imagem?   | O objetivo é extrair um sentimento que os moradores possuem das paisagens que fazem parte do cotidiano de cada um deles, uma paisagem que seja íntima.  |
| 10- Quais fotografias o senhor (a) enviaria a um parente que está distante para que ele conheça o lugar onde vive?  | Verificar quais paisagens os moradores consideram que são importantes na estruturação da propriedade e que a identificam.   |
| 11- Quais paisagens, ou quais elementos da paisagem lhe choca mais. Qualquer coisa que o senhor (a) considera negativo e que gostaria que desaparecesse.  | Paisagem que seja desfigurada, que não tem valor e que, portanto deveria desaparecer.   |
| 12- Quais paisagens o senhor (a) pensa que deveriam ser fotografadas porque daqui a algum tempo elas não existirão mais? Em sua opinião, por quais motivos esta (s) paisagem (ens) deixará (ão) de existir? | Verificar se os moradores percebem mudanças drásticas na paisagem e o que pode vir a desaparecer.   |
| 13- A sua vida neste local está melhor agora do que no passado? Por quê?  | A intenção é perceber se os moradores preferiam a vida do passado ou a atual. A ideia é apreender como as transformações da paisagem no município influenciam a opinião do morador sobre suas atuais condições de vida. |

**Fonte:** SOUZA (2010, p. 141) adaptado por FERNANDES, 2013.

Vale destacar que após aplicação e transcrição das entrevistas, serão realizadas as análises e extraídas as informações/fragmentos da oralidade de alguns moradores que sejam importantes para as discussões desejadas, como também relacionadas às imagens/fotografias adquiridas no momento das entrevistas, apresentando a percepção do indivíduo entrevistado.

Por outro lado, cabe aqui, enfatizar o embasamento teórico metodológico utilizado na construção e no entendimento da geo-foto-interpretação, através do uso da fotografia como registro da paisagem: a representação do visível.

Para Passos (2006-2008b, p. 14), “qualquer que seja a importância do ato da tomada de uma foto, uma fotografia da paisagem é também uma imagem. Ela se compõe e se propõe segundo um referencial cultural”.

O autor acrescenta ainda que “as fotografias de paisagem tomadas sobre o terreno, por exemplo, representam indiscutivelmente uma paisagem real, mas não são menos fortemente dependentes da reflexão dirigida sobre a paisagem” (PASSOS, 2006-2008b, p. 15). Portanto, a fotografia proporciona uma enorme contribuição para o entendimento da paisagem, e, sobretudo, para visualizar as transformações ocorridas nela ao longo do tempo.

A fotografia, por conseguinte, é tida como elemento constituinte da paisagem, nessa perspectiva Passos (2006-2008b, p. 14) assegura que:

A generalização e o uso utilitário da fotografia constituíram, ao longo dos anos, uma ferramenta de registro e de restituição das paisagens.

A fotografia de paisagem é um ato de presença no mundo. Ela é, por si mesma, um dispositivo de expressão.

Qualquer que seja a importância do ato da tomada de uma foto, uma fotografia da paisagem é também uma imagem. Ela se compõe e se propõe segundo um referencial cultural.

Sendo assim, “a escolha do território fotografado, as condições da tomada da foto (distância, época, etc.), tudo é determinado em função de uma vontade precisa de análise e de demonstração” (PASSOS, 2006-2008b, p. 15).

De acordo com Passos (2006-2008b, p. 20-21, grifo nosso):

A paisagem é a fisionomia de uma região. É nela que as relações sociedade-natureza se materializam. **As fotos são reveladoras de três unidades distintas, onde a estrutura socioeconômica, atuou e atua sobre a estrutura geocológica para construir a paisagem atual.** O pouco tempo de permanência de um mesmo modelo/padrão de ocupação regional é o grande responsável pela ausência de sinais mais marcantes da história paisagística [...].

Portanto, entende-se que as fotografias apresentadas são importantes para ilustrar as marcas e os diferentes tipos de paisagens observadas, além de permitir uma leitura geográfica atual da paisagem.

### **2.2.8 Trabalho de campo**

Para a realização dos trabalhos de campo, utilizou-se a carta imagem das bacias hidrográficas contendo informações da rede hidrográfica e viária, estradas, represas, açudes, dentre outras formas de uso da terra das bacias hidrográficas.

Os trabalhos de campo tiveram por objetivo comparar e ajustar os resultados obtidos em laboratório, ou seja, tirar quaisquer possíveis dúvidas ocasionadas pelas imagens de satélite, além de contribuir para a identificação da cobertura terrestre, como também coletar dados e informações.

Percorreram-se as bacias hidrográficas, e os pontos de coleta e análise foram escolhidos de acordo com a disponibilidade de acesso ao local, e, sobretudo, levando em consideração a distribuição uniforme das bacias hidrográficas. Assim, os pontos coletados foram registrados por GPS (Garmin 12), com o objetivo do reconhecimento das diferentes classes de uso da terra e cobertura vegetal identificada na imagem de satélite e comparada com a verdade terrestre.

Os trabalhos de campo foram importantes para a elaboração dos mapas de uso da terra e cobertura vegetal, como também para o levantamento fitogeográfico. Todos os pontos coletados foram registrados por fotografias, contendo as informações de registro e localização.

### 3. CARACTERIZAÇÃO DO MUNICÍPIO DE TRÊS LAGOAS E SELVÍRIA, MS.

“O homem também vai impondo à natureza suas próprias formas, a que podemos chamar de formas ou objetos culturais, artificiais, históricos. Estas formas históricas não são as mesmas através dos tempos; aqueles acréscimos dos tempos primitivos são diferentes dos atuais. Hoje, as formas impostas à natureza são muito mais complexas, resultado também de uma série de heranças”.

*(Milton Santos, 1997).*

### **3 CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS DE TRÊS LAGOAS E SELVÍRIA, MS.**

No capítulo três, será apresentado o contexto histórico de uso e ocupação, os aspectos físico-ambientais e as características socioeconômicas dos municípios de Três Lagoas e Selvíria, MS.

As bacias hidrográficas estão localizadas na maior parte no município de Três Lagoas/MS, onde se encontra instalada a fábrica de celulose Florestal Investimentos Florestais S/A – Eldorado Brasil, e que sofre ou exerce influência direta ou indireta na paisagem das bacias.

Nestas circunstâncias, as bacias hidrográficas em estudo, são: córrego Carro Queimado e Dom Thomaz, afluentes do Rio Sucuriú e córrego do Américo, córrego Santa Vera e córrego Bebedouro, afluentes do Rio Paraná. Vale ressaltar que o córrego Bebedouro está localizado na divisa do limite territorial entre Três Lagoas e Selvíria, MS.

Entende-se, pois, a importância do levantamento da caracterização do contexto histórico de uso e ocupação, os aspectos físico-ambientais e socioeconômicos tanto do município de Três Lagoas como do município de Selvíria.

Vale ressaltar que existe uma ausência de dados específicos e a descrição dos aspectos físico-ambientais se deu em pequena escala, na qual se insere as bacias hidrográficas em estudo, sendo realizadas algumas observações nos trabalhos de campo por meio de uma escala regional/local.

#### **3.1 Contexto Histórico de Uso e Ocupação**

##### **Três Lagoas e parte de sua história**

Do ponto de vista histórico, a região onde hoje está localizado o município de Três Lagoas foi primitivamente habitada pelos índios caiapós. Mais tarde, por volta de 1632, aventureiros paulistas foram os primeiros desbravadores a cruzaram os rios Paraná e Pardo, em busca de terras e responsáveis pela captura e aprisionamento indígena. Nessa época, os colonos vindos de São Paulo e Minas Gerais foram os primeiros a implantarem núcleos organizados, entre eles, estão Joaquim Francisco Lopes (irmão de Guia Lopes), Antônio Gonçalves Barbosa e José Garcia Leal, Januário José de Souza, Inácio Furtado, que estabeleceram fazendas na região no início do século XIX (IBGE, s. d.; LEVORATO, 1998).

Assim, suas terras foram ocupadas entre criadores de gado tanto paulistas como mineiros procedentes de Santana do Paranaíba. “Tais criadores demarcaram as suas terras e se fixaram na região até a Guerra do Paraguai, em 1864, quando tiveram que se ausentar, mas retornando logo após a guerra, por volta de 1875” (TEIXEIRA, 2001, p. 96).

Nestas circunstâncias, Aranha-Silva (1992) relata que durante a guerra entre o Brasil e o Paraguai surgiu a necessidade de construir uma ferrovia que permite ligações estratégicas em Mato Grosso, uma vez que, as tropas encontravam dificuldades para percorrerem caminhos de combate.

Assim, Cattanio (1976, p. 11) ressalta que:

O embrião da futura cidade começou a existir quando a NOB iniciou as obras de construção da ferrovia na região. É certo que, nessa época, toda área já contava com uma população dispersa nas fazendas, e que requeria certos serviços só possíveis de serem oferecidos por um núcleo de maior organicidade.

A ferrovia Noroeste do Brasil (NOB) foi instalada no início do século XX, por volta de 1915, compreendia desde o município de Bauru até Cuiabá. Mais tarde, com Decreto de Lei, em 24 de março de 1908, o trajeto foi mudado passando a ir de Itapura-Corumbá, uma vez que, a cidade de Corumbá era vista como polo produtor de minério e local estratégico para defesa nacional (CATTANIO, 1976).

Nesta época, os passageiros pernoitavam na vila (hoje, atual cidade de Três Lagoas), já que era necessário esperar o outro dia para atravessar de balsa o rio Paraná e seguir viagem. A estação ferroviária foi inaugurada em 1910 (**Figura 19**), no qual existe até hoje (2013), e logo, devido ao fluxo de pessoas que passavam por ali, seja as que vinham ou iam para o Estado de São Paulo, estabeleceu-se um pequeno comércio local (TEIXEIRA, 2001).



**Figura 19** – Estação Ferroviária.

**Fonte:** Fotos Históricas: Prefeitura Municipal de Três Lagoas.

A estrada de ferro foi a grande propulsora da ocupação do município, permitindo assim, o nascimento do núcleo urbano: a cidade. Ao longo da construção da ferrovia, instalavam-se as primeiras casas nas proximidades da estrada de ferro.

Aos poucos, a vila crescia em população. Foi então, com a implantação do decreto de Lei n.º 311, de 9 de abril de 1912, que o Estado doou uma área de 3.659 hectares para a formação do patrimônio da população. Conforme o crescimento populacional surgia-se novas leis, dentre elas: a Lei Estadual n.º 656, de 12 de junho de 1914 que se constituiu o distrito e pela Lei Estadual n.º 706, de 15 de junho de 1915 que se criou o município, com aproximadamente 43.806 km<sup>2</sup>. Logo, em 19 de outubro de 1920, a Resolução Estadual n.º 820, designou-se à vila a categoria de cidade (CATTANIO, 1976) (**Figura 20**).



**Figura 20** – Vista aérea de Três Lagoas.

**Fonte:** Fotos Históricas: Prefeitura Municipal de Três Lagoas.

De acordo com Cattanio (1976), o transporte ferroviário foi importante para o desenvolvimento do município, oferecendo possibilidade de circulação de pessoas, como também, negócios ligados à criação de gado e a Agricultura. O município em 1937 era composto por seis distritos: Três Lagoas, Água Clara, Alto Sucuriú, Garcias, Véstia e Xavantina.

Na década de 40, Getúlio Vargas desenvolveu um programa conhecido como “Marcha para o Oeste”, que teve como objetivo incentivar a ocupação da região Centro-Oeste, contribuindo para o desenvolvimento do MS. O programa se destacou pela transferência da capital federal para o interior do estado de Goiás, e

com o relacionamento das obras rodoviárias de infraestrutura que contribuiu para o desenvolvimento de Mato Grosso (INTERNATIONAL PAPER, 2006).

“O período de 1920 a 1940 foi crítico para Três Lagoas. A inauguração da ponte Francisco de Sá tirou-lhe importante função: a de servir de pousada para as composições de passageiros” (CATTANIO, 1976, p. 15). Esse processo resultou na diminuição do contingente populacional e da importância local.

A **figura 21** ilustra, com um retrato atual, a ponte ferroviária Francisco de Sá, sobre o Rio Paraná.



**Figura 21** – Ponte Francisco de Sá.  
**Fonte:** André L. V. Fernandes, 2012.

Seguindo o pensamento de Aranha-Silva (1992), em meados da década de 30 e 40, ganha destaque outra atividade econômica na cidade: o comércio. Este impulsionado pela pecuária e estrada de ferro Noroeste do Brasil ali localizada, proporcionou a vinda de portugueses, espanhóis, sírios e libaneses e instalação de grandes estabelecimentos comerciais (**Figura 22**).

Entretanto, Cattanio (1976, p. 15-16) afirma que:

Pelo Decreto-Lei Estadual n.º 545, de 31 de dezembro de 1943, Três Lagoas perdeu parte dos distritos de Água Clara e Xavantina, num total de 8.820 km<sup>2</sup>, para a constituição do município de Ribas do Rio Pardo. A partir daí, o município perdeu sucessivamente partes de seu território, para a formação do município de Água Clara, que englobou os distritos de Água Clara e Alto Sucuriú, através da Lei n.º 676, de 1º de dezembro de 1953, com uma área de 11.047 km<sup>2</sup>. Pela Lei n.º 1790, de 14 de novembro de 1963, desmembrou-se 11.082 km<sup>2</sup> para a criação do município de Brasilândia, na área que pertencia ao distrito de Xavantina. Dessa maneira, após 1964, o município de Três Lagoas conta apenas com os distritos de Três Lagoas, Nossa Senhora do Guadalupe do Alto Paraná (Véstia), Garcias e Ilha Comprida, e uma área de 12.857 km<sup>2</sup>.



**Figura 22** – Centro da cidade - Comércio.

**Fonte:** Fotos Históricas: Prefeitura Municipal de Três Lagoas.

Por outro lado, em 1936, a cidade de Três Lagoas foi marcada pela construção de duas obras importantes: o quartel e a oficina da NOB (Noroeste do Brasil). Nesse período, soldados e ferroviários desfrutavam de valores representativos na sociedade, e este fato, se deu pelo estímulo do Governo Federal (Getúlio Vargas), estimulando a criação de instituições e cargos públicos (ARANHA-SILVA, 1992).

Outro destaque foi à construção da Usina Hidrelétrica Engenheiro Souza Dias (Jupiá) na década de 60, considerada na época a maior usina hidrelétrica do Brasil. A Usina também contribuiu para a expansão do núcleo urbano. É importante salientar que no século XX as instalações de usinas hidrelétricas alterou a paisagem em diversos lugares do Brasil.

Ainda no final de 1960, iniciam-se as primeiras obras de pavimentação asfáltica em Três Lagoas, no mandato do prefeito Francisco Leal de Queiroz. Em decorrência dos próximos anos, os eixos de maior circulação e concentração comercial foram asfaltados.

Diante do exposto, Aranha-Silva (1992, p. 93) enfatiza que:

A estrutura agropecuária caracterizava por um sistema latifundiário e um regime de criação extensivo é responsável pela sub-utilização dos recursos naturais e humanos. Deste modo, essa estrutura apenas representava a prosperidade econômica, dificilmente servindo como fator de progresso social.

Entende-se, pois, que a base econômica do município sempre foi à pecuária, e isso ocorre devido à predominância das grandes propriedades e das condições

favoráveis da região, como também, pela tendência que seus ocupantes têm na prática dessa atividade.

No entanto, Teixeira (2001) explica que durante a década de 1920 a 1960, a criação de gado ocorria de maneira extensiva no município, desfrutando de pastagens naturais e voltadas para o mercado paulista, uma vez que, o número de frigoríficos aumentava no oeste do Estado de São Paulo. Todavia, no início da década de 1970 com a modernização da agricultura, ocorrem as primeiras mudanças na criação e manejo do gado.

Na década de 90, a cidade de Três Lagoas passou por um momento de grande desenvolvimento no setor industrial com a instalação de várias empresas, e conseqüentemente, atraídos pelo processo de industrialização houve também um aumento considerável da população local.

Segundo Costa (2007, p. 81), “as empresas instaladas no município são empresas de alta tecnologia que atuam a área de tecelagem, fiação, confecção, alimentícia, metal-mecânica, gráfica, celulose, papel, cerâmica, química, curtume, metalurgia e outras”.

Nos últimos anos, a cidade de Três Lagoas vive um novo ciclo econômico, com a chegada de empresas do setor eucalipto-celulose-papel, como FIBRIA, *International Paper* e Eldorado Brasil, sendo anunciada pela mídia local como a futura capital mundial em produção de celulose.

### **O município de Selvíria e gênese da cidade**

Historicamente, Selvíria surgiu em razão da construção da Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira, no Rio Paraná, cujos estudos para início de sua construção foram concluídos no final dos anos 50. Em 1963, as obras tiveram início e com isso atraiu grande movimentação de trabalhadores da região e de estados vizinhos para a cidade dormitório que se formou do lado paulista (IBGE, s.d.).

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da *International Paper* (2006, p. 239) reforça que a construção de usinas hidrelétricas no país em meados da década de 50 e 60, resultou em uma nova onda tecnológica, e que, sobretudo, acabou ocasionando o surgimento e valorização de algumas cidades. Selvíria, por exemplo, foi beneficiada como a Usina Hidrelétrica de Ilha Solteira. A importância desses empreendimentos pode ser justificada:

Os empreendimentos do Canal Pereira Barreto e da Usina de Três Irmãos, projetados no final da década de 70 e com a construção iniciada na década de 80, foram concebidos como empreendimentos de uso múltiplo, geração de energia e navegação, com características próprias e particulares. No passado, esses empreendimentos foram considerados integrados aos demais aproveitamentos existentes no rio Paraná, Jupia e Ilha Solteira, tendo sido denominado esse agrupamento de “Aproveitamento Hidroelétrico de Urubupungá”, pressupondo uma operação conjunta e integrada desses três empreendimentos para a geração de energia e navegação.

Entretanto, a construção da Usina foi realizada pela CESP – Companhia Energética de São Paulo e em pouco tempo recebeu 30 mil trabalhadores na vila, número elevado para um lugar com poucos recursos (IBGE, s.d.).

Por esse motivo, estimulou-se o povoamento do loteamento Selvíria, criado pelo fazendeiro João Selvírio de Souza com a colaboração de Norival Ventura da Silva e Aldo de Queiroz, em suas terras localizadas do outro lado do rio, no então estado de Mato Grosso. Esta iniciativa além de lucrar com a venda de terras do cerrado pouco valorizadas à época resolveria os problemas de habitação, segurança e superpopulação nas instalações do empreendimento e até mesmo da prostituição que a grande população masculina atraía. Vale ressaltar que, a locação do loteamento foi entregue ao Dr. Sebastião Siqueira Jr. em dezembro de 1965, e, entretanto, já haviam sido vendidos cerca de 600 lotes. Isso prova o interesse demonstrado pelo surgimento da nova cidade (IBGE, s.d.).

Após 11 anos, as obras da Usina chegaram ao fim e a Vila de Selvíria se deparou com a migração da mão de obra para outras usinas hidrelétricas, como Rosana, Nova Avanhandava e Água Vermelha e com a escassez de recursos entrou em decadência, pois até esse momento, era uma vila dormitório que cresceu a sombra da CESP (IBGE, s.d.).

Assim, o período da construção de ferrovias como o do empreendimento hidrelétrico recrutou mão de obra abrigada em municípios adjacentes, e, sobretudo, de modo temporário, aumentando e diminuindo a economia desses municípios (INTERNATIONAL PAPER, 2006).

No ano de 1976, foi elevado a Distrito de Três Lagoas pela Lei Estadual n.º 3.737, de 04 de junho de 1976, criado com o território do extinto distrito de Guadalupe do Alto Paraná. Em 1980, a Lei Estadual n.º 79 de 12 de maio de 1980 cria o município de Selvíria, formado por áreas desmembradas dos municípios de Três Lagoas e Inocência (IBGE, s.d.).

Aqueles que permaneceram no município acreditam em seu desenvolvimento e, ainda esperam o pagamento dos royalties prometidos pela inundação de suas terras pelo reservatório da usina, pendência política e jurídica que segue sem solução até os dias atuais (IBGE, s.d.).

## 3.2 Aspectos Físico-Ambientais

### 3.2.1 Geologia e Geomorfologia

Os municípios de Três Lagoas e Selvíria, MS, estão localizados geologicamente na bacia sedimentar do Rio Paraná sobre os depósitos do Grupo Bauru e São Bento, composto pelas Formações Caiuá e Santo Anastácio, e Formação Serra Geral, respectivamente. Destaca-se para o município de Três Lagoas/MS, a formação do Vale do Rio do Peixe e os Depósitos Aluvionares (SISLA, 2008) (**Figura 23**).

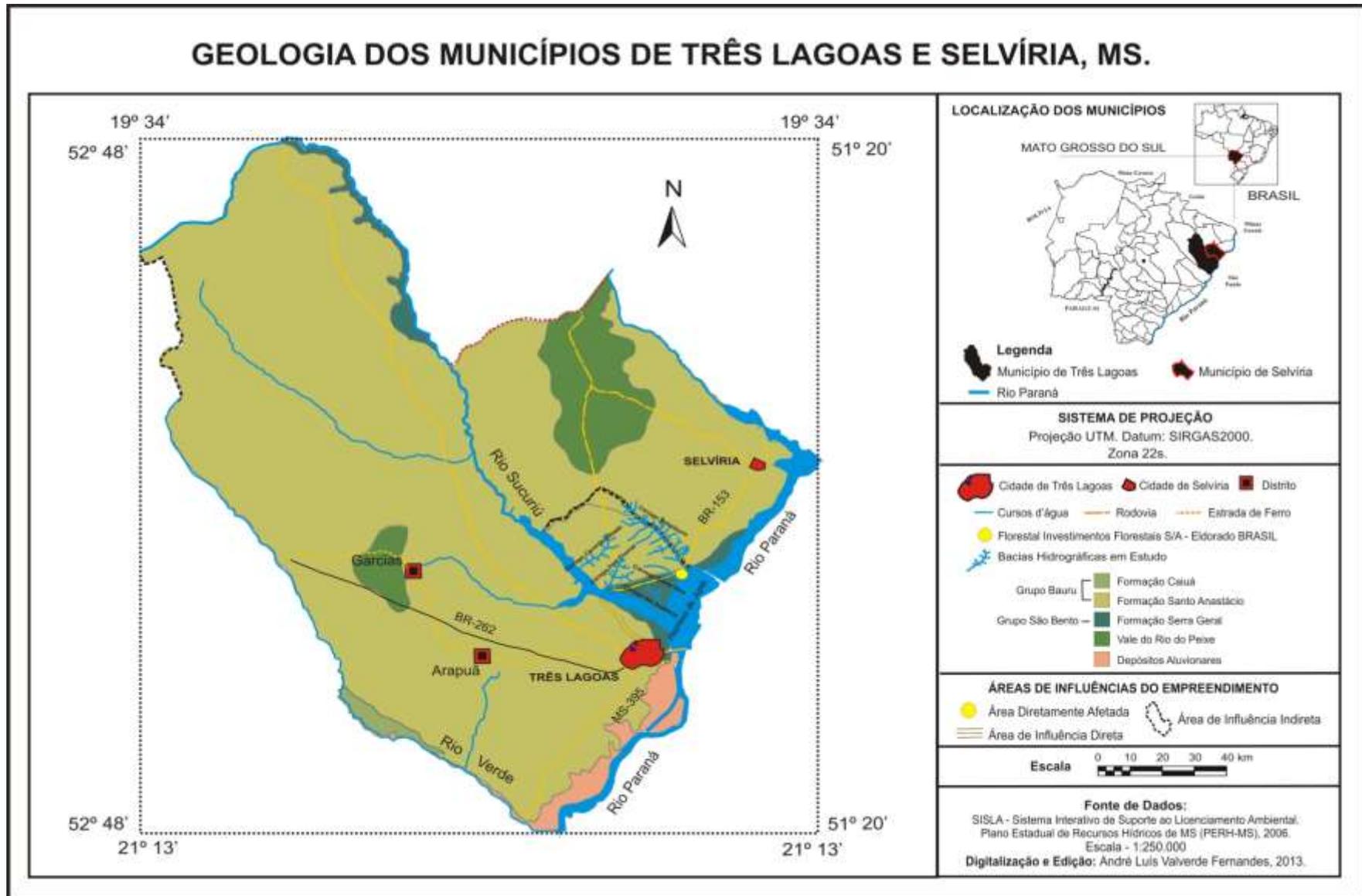
Suguio (1980, p. 413), explica bacia sedimentar e os tipos fundamentais:

As bacias sedimentares, *stricto sensu*, são depressões subcirculares preenchidas de sedimentos, cujas camadas se espessam e mergulham para o centro da bacia. A espessura total relativamente delgada e o caráter pouco deformado dos sedimentos sugerem relativa estabilidade no sítio deposicional, principalmente quando se confrontam essas bacias com as calhas e as fossas tectônicas. Entre os tipos fundamentais têm-se as **bacias intracratônicas**, que se localizam na área estável da crosta continental, e as **epicratônicas**, que, embora se situem também sobre a crosta continental, são parcialmente abertas para uma bacia oceânica.

Neste sentido, a bacia sedimentar do Paraná pode ser considerada do tipo bacia intracratônica. Situada na porção centro-leste da América do Sul, principalmente no Brasil, ocupa também territórios de outros países, como Argentina, Uruguai e Paraguai.

“No Brasil, a maior parte dos estados de Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo, além de boa parte do Mato Grosso do Sul, e pequena parte do Mato Grosso, Goiás e Minas Gerais, encontram-se em áreas de domínio da Bacia Sedimentar do Paraná” (BARTORELLI e HARALYI, 1998, p. 63).

A bacia do Rio Paraná possui um grande potencial hidroenergético, tanto do próprio rio Paraná como de seus afluentes, o que resultou em várias implantações de usinas hidrelétricas ao longo do seu domínio, favorecidas ainda, pela presença de rochas basálticas de ótima qualidade para a construção civil.



**Figura 23** – Geologia dos municípios de Três Lagoas e Selvíria, MS.

Geologicamente sobre os depósitos do Grupo Bauru, a Formação Vale do Rio do Peixe (ou Formação Adamantina) constitui-se essencialmente por arenitos finos a médios, subarcoseanos, de colorações variando entre cinza-róseo, cinza-esbranquiçado a amarelo-esbranquiçados. Os grãos médios apresentam-se subarredondados, enquanto os grãos mais finos são predominantemente subangulosos. Geralmente esses arenitos apresentam uma matriz algo argiloso e pouco consistente (SEPLAN/MS, 1990).

A Formação Caiuá constitui-se com espessura não superior a 150m, observa-se arenitos bastante porosos, facilmente desagregáveis, e na maioria das vezes seus grãos encontram-se envoltos por uma película de limonita. A formação é representada por uma característica uniformidade de litológica, que se observa tanto no oeste paulista como no norte paranaense (SEPLAN/MS, 1990).

Ainda segundo a Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral de Mato Grosso do Sul (1990), na Formação Santo Anastácio destaca-se arenitos cinza-pardo, vermelho-arroxeados ou creme, encontrando-se sempre envoltos por uma película limonitizada. A granulação é predominantemente fina e esporadicamente média a grosseira, mostrando a presença de um cimento síltico e carbonático, que gradativamente vai aumentando; detectam-se sempre tênues intercalações síltico-argilosas, tornando-se mais espessas para cima.

A Formação Serra Geral, sobre os depósitos do Grupo São Bento está representada litologicamente as exposições dos derrames basálticos, que são constituídas por rochas de cores verdes e cinza-escuro, localmente vítreas, granulação fina e média, afanítica, ocasionalmente porfirítica; quando alteradas superficialmente adquirem coloração amarelada, com amígdalas preenchidas por quartzo, calcita ou nontronita. A presença de arenitos intertrapeados, sugerindo origem eólica e às vezes subaquosos são evidenciados com certa frequência ao longo das faixas de domínio do basalto pertencente à Formação Serra Geral (SEPLAN/MS, 1990).

Os depósitos aluvionares constituem os aluviões antigos e recentes encontrados na forma de faixas estreitas e alongadas com altitudes baixas (planícies aluviais e terraços aluviais), encontrados ao longo das calhas dos principais rios. Atualmente a maior parte dessas planícies encontra-se submersas pelos reservatórios das barragens Três Irmãos e Promissão, no Rio Tietê; no Rio Paraná, pela represa de Jupia e futuramente, parcialmente recobertas pelo lago de Porto Primavera (CETEC, 1999, p. 17).

Para Pastore e Fontes (1998, p. 198), “os aluviões são constituídos por materiais erodidos, retrabalhados e transportados pelos cursos d’água e depositados nos seus leitos e margens. São também depositados nos fundos e nas margens de lagoas e lagoas, sempre associadas a ambientes fluviais”.

A geomorfologia dos municípios está inserida na Região Geomorfológica dos Planaltos Areníticos – Basálticos Interiores, dentro da unidade geomorfológica dos Patamares da Serra do Aporé, Rampas Arenosas dos Planaltos Interiores, Divisores Tabulares dos Rios Verde e Pardo e o Vale do Paraná, como também modelados de acumulação (**Figura 24**).

Para a Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral de Mato Grosso do Sul (1990), os Patamares da Serra do Aporé são constituídos por litologias cretácicas do Grupo Bauru, cujo modelado de dissecação talhou nas rochas da Formação Adamantina, formas tabulares e convexas, enquanto que nas rochas da Formação Marília, em posição altimétrica mais elevada, esculpiu modelados planos.

As Rampas Arenosas dos Planaltos Interiores apresenta uma ligeira inclinação da superfície em direção SSE. As altitudes, que nos interflúvios a norte chegam a mais de 700 m e nos vales a 500 m, a sul e sudeste decrescem para 450 m nos interflúvios e 320 m nos vales. Esse fato é reflexo da epirogênese positiva na borda ocidental da bacia, já observado em outras unidades. Predominam modelados planos nos topos, esculpidos em rochas do Grupo Bauru, e modelados de dissecação do tipo tabular ao longo dos vales, onde o processo erosivo fluvial expôs os basaltos da Formação Serra Geral (SEPLAN/MS, 1990).

Já os Divisores Tabulares dos Rios Verde e Pardo contornam grande extensão das Rampas Arenosas dos Planaltos Interiores com a qual se coalesce topograficamente. Passa-se suavemente, sem ruptura de declive, da cota de 500m nas Rampas Arenosas dos Planaltos Interiores para a cota dos 400m na presente unidade. Na confluência do rio Verde com o rio Paraná, a altitude chega a 270 m. Essa inclinação em direção à calha do rio Paraná, reflete a epirogênese que ocorreu na borda oeste da bacia, favorecendo a formação de uma rede de drenagem semi-pararela, cataclinal, representada pelo rio Sucuriú, Verde e Pardo (SEPLAN/MS, 1990).

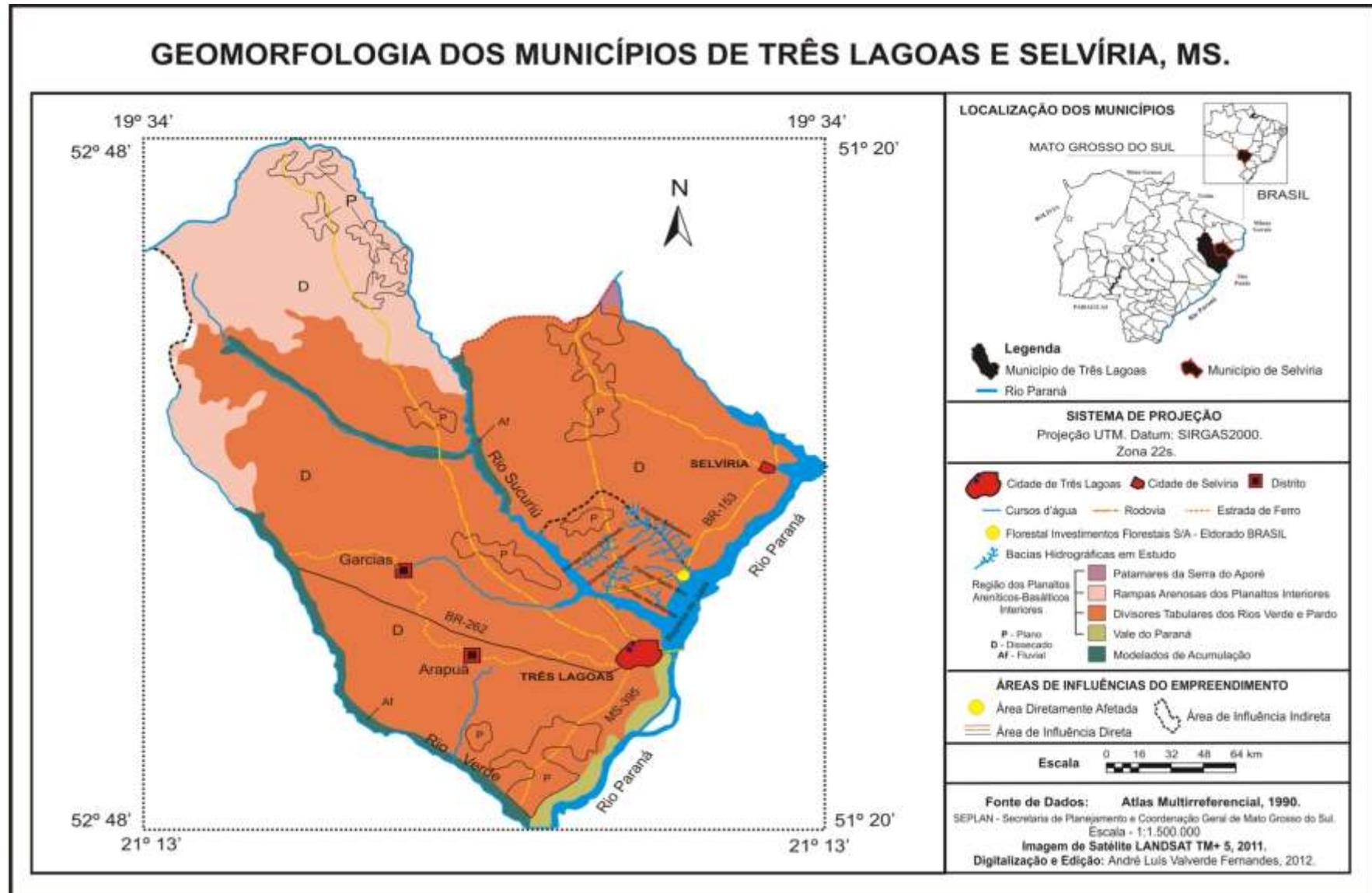


Figura 24 – Geomorfologia dos municípios de Três Lagoas e Selvíria, MS.

Segundo SEPLAN/MS (1990), em toda a unidade corta rochas areníticas do Grupo Bauru e alcança as rochas basálticas da Formação Serra Geral. O direcionamento Noroeste-Sudeste e o padrão paralelo da rede de drenagem evidenciam uma adaptação às linhas de fraturamento. Ao longo dos rios Anhanduizinho, Pardo, Taquaruçu, Verde e Sucuriú, são notáveis as planícies e terraços fluviais que caracterizam a unidade. O relevo apresenta-se, plano nos interflúvios e o dissecado próximo aos rios. Por outro lado, o vale do Paraná compreende a sequência de sedimentos aluviais que originam planícies associadas ou não a terraços, que acompanham o rio Paraná e alguns de seus afluentes.

### 3.1.2 Aspectos pedológicos

Os solos que compõem os municípios de Três Lagoas e Selvíria, MS, são: Latossolo Vermelho, Latossolo Vermelho/Amarelo, Argissolo Vermelho, Argissolo Vermelho/Amarelo, Neossolo Quartzarênico, Nitossolo, Plintossolo, Planossolos, Gleissolo e uma Associação Complexa de Solos (SISLA, 2008) (**Figura 25**).

Na nova classificação brasileira de solos, o Latossolo Vermelho-Escuro passou a ser chamado apenas de Latossolo Vermelho. Os Latossolos Vermelhos são solos minerais, não hidromórficos, altamente intemperizados e caracterizam-se por apresentar um horizonte B latossólico (Bt). Em geral são profundos e muito profundos, bem desenvolvidos e acentuadamente drenados, friáveis e bastante porosos. Em regiões onde haja grande variação nas formas de relevo, são encontrados nas áreas mais aplainadas. A posição ocupada, normalmente, no relevo, associadas às suas propriedades físicas, condicionam favoravelmente seu uso agrícola, desde que corrigidas as deficiências nutricionais (SEPLAN/MS, 1990).

Lepsch (2002, p. 89), reforça que:

As argilas são predominantemente de tipo caulinita, cujas partículas são revestidas por óxidos de ferro, responsáveis pelas típicas cores avermelhadas. A transição entre os horizontes é gradual ou difusa, e quase sempre a única diferença a notar no perfil é um escurecimento do horizonte A, ocasionando pelo acúmulo de húmus advindo de uma intensa decomposição de restos vegetais. A textura (ou granulometria) é também uniforme, uma vez ser destituído de horizonte B textural (não há acúmulo de argila iluvial). Neste horizonte, a estrutura é composta de agregados com formato arredondado e tamanho muito pequeno (0,5 a 3,0 mm), os quais são numerosos e acomodados de modo a deixarem uma grande quantidade de macroporos entre eles, o que proporciona uma alta permeabilidade à água, mesmo com elevados teores de argila. Quanto ao horizonte B latossólico, é de textura média ou argilosa não sendo incluídos nesta classe aqueles com quantidades relativamente elevadas de areia (mais de 85%) e de silte.

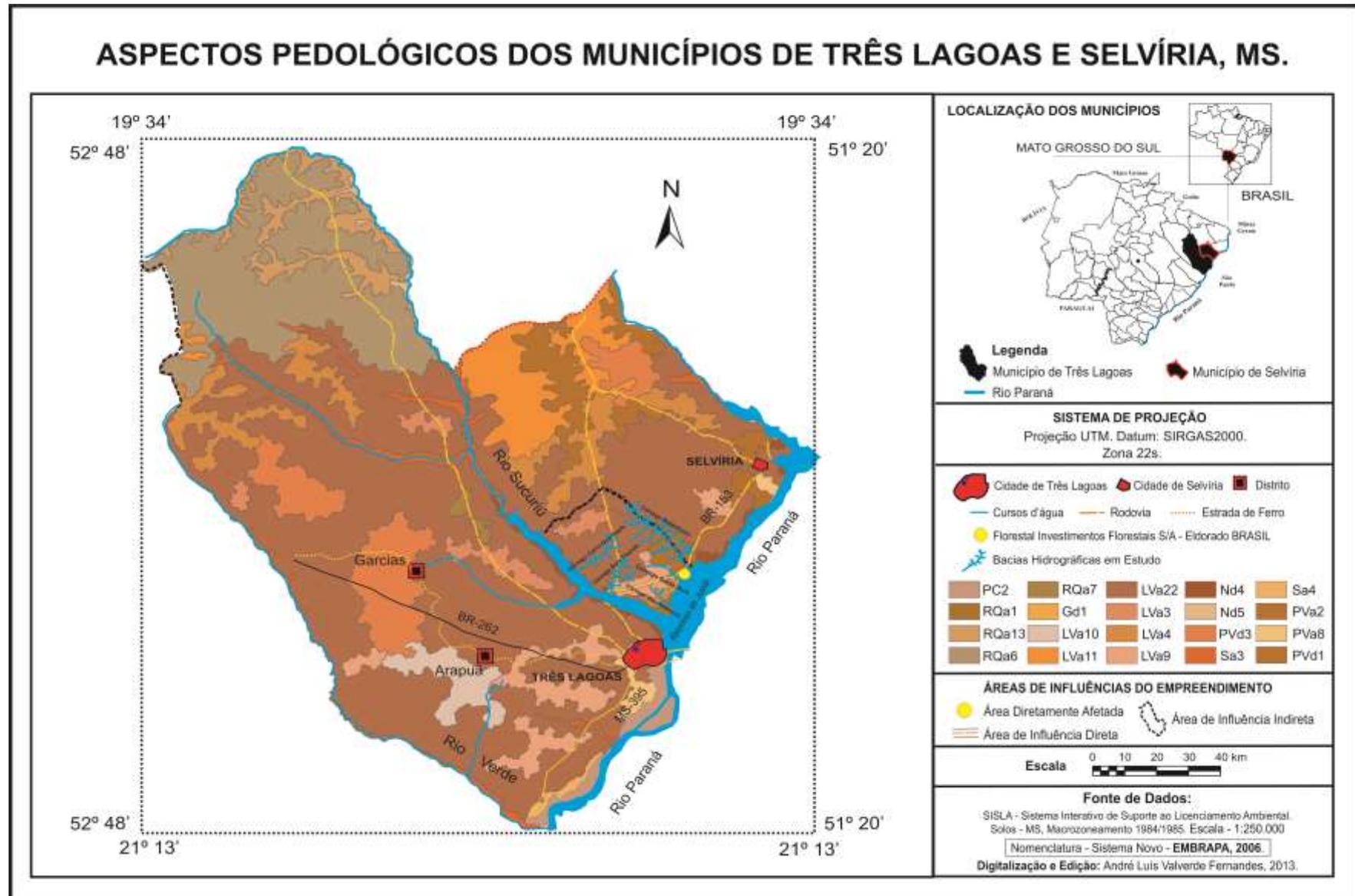


Figura 25 – Aspectos Pedológicos dos municípios de Três Lagoas e Selvíria, MS.

O **quadro 7** apresenta a legenda detalhada e as principais características dos aspectos pedológicos da Figura 25.

**Quadro 7** – Legenda e características dos aspectos pedológicos – Três Lagoas e Selvíria, MS.

| Nomenclatura Sistema Novo* | Aspectos Pedológicos: Principais Características.   |
|----------------------------|---|
| PC2                        | <b>Argissolo</b> Crômico Argilúvico típico + <b>Gleissolo</b> háplico Ta Eutrófico solódico.  |
| RQa1                       | <b>Neossolo Quartzarênico</b> álico A moderado relevo plano.  |
| RQa13                      | <b>Neossolo Quartzarênico</b> álico A moderado relevo suave ondulado.   |
| RQa6                       | <b>Neossolo Quartzarênico</b> álico A moderado + <b>Latossolo Vermelho/Amarelo</b> distrófico A moderado textura média + <b>Latossolo Vermelho</b> distrófico A moderado textura argilosa e média relevo plano e suave ondulado.  |
| RQa7                       | <b>Neossolo Quartzarênico</b> álico A moderado relevo plano e suave ondulado + <b>Argissolo Vermelho/Amarelo</b> álico Tb A moderado textura arenosa/média relevo suave ondulado + <b>Latossolo Vermelho</b> álico A moderado textura média relevo plano.   |
| Gd1                        | <b>Gleissolo</b> háplico distrófico Tb A moderado textura argilosa + <b>Plintossolo</b> distrófico Tb A moderado textura argilosa e média/argilosa + <b>Latossolo Vermelho/Amarelo</b> distrófico plíntico A moderado textura argilosa relevo plano e suave ondulado.   |
| LVa10                      | <b>Latossolo Vermelho</b> álico A moderado textura média e argilosa relevo suave ondulado.  |
| LVa11                      | <b>Latossolo Vermelho</b> álico A moderado textura média relevo plano e suave ondulado + <b>Latossolo Vermelho</b> álico A moderado textura argilosa relevo plano.  |
| LVa22                      | <b>Latossolo Vermelho</b> álico.  |
| LVa9                       | <b>Latossolo Vermelho</b> álico A moderado textura média e argilosa relevo plano e suave ondulado.  |
| LVa3                       | <b>Latossolo Vermelho</b> álico A moderado textura argilosa relevo plano.   |
| LVa4                       | <b>Latossolo Vermelho</b> álico A moderado textura argilosa e média relevo plano e suave ondulado + <b>Argissolo Vermelho</b> distrófico Tb A moderado textura média/argilosa relevo suave ondulado   |
| Nd4                        | <b>Nitossolo</b> distrófico e eutrófico A moderado textura muito argilosa e argilosa relevo suave ondulado + <b>Gleissolo</b> háplico eutrófico Ta A moderado textura argilosa + <b>Gleissolo</b> eutrófico Ta A proeminente textura argilosa + <b>Plintossolo</b> eutrófico Ta abrupto A moderado textura média/argilosa relevo plano + <b>Nitossolo</b> eutrófico pouco profundo A moderado textura argilosa relevo suave ondulado. |
| Nd5                        | <b>Nitossolo</b> distrófico e eutrófico A moderado textura argilosa e muito argilosa + <b>Latossolo Vermelho</b> distrófico A moderado textura argilosa relevo suave ondulado e plano.  |
| PVa2                       | <b>Argissolo Vermelho/Amarelo</b> álico Tb A moderado textura média/argilosa relevo suave ondulado + <b>Latossolo Vermelho/Amarelo</b> distrófico A moderado textura argilosa relevo plano.   |
| PVa8                       | <b>Argissolo Vermelho/Amarelo</b> álico Tb A moderado textura média muito cascalhenta + <b>Neossolos Litólicos</b> álicos A moderado textura média  |

|             |   |
|-------------|---|
|             | cascalhenta relevo suave ondulado.  |
| <b>PVd3</b> | <b>Argissolo Vermelho</b> distrófico Tb textura média/argilosa e média/muito argilosa + <b>Latossolo Vermelho/Amarelo</b> álico textura argilosa, ambos A moderado relevo forte ondulado ( <b>Argissolo Vermelho/Amarelo</b> álico Tb A moderado textura média/muito argilosa relevo forte ondulado e montanhoso).  |
| <b>PVd1</b> | <b>Argissolo Vermelho</b> distrófico Tb A moderado textura média/argilosa e argilosa relevo forte ondulado e montanhoso. ( <b>Argissolo Vermelho/Amarelo</b> Tb textura média/argilosa, todos distróficos A moderado relevo forte ondulado).  |
| <b>Sa3</b>  | <b>Planossolo</b> álico textura arenosa/argilosa relevo plano + <b>Argissolo Vermelho/Amarelo</b> eutrófico textura média/argilosa relevo forte ondulado, ambos Tb + <b>Neossolos Litólicos</b> álicos textura média e argilosa relevo forte ondulado, todos A moderado. ( <b>Afloramentos de Rocha + Neossolos Flúvicos</b> eutróficos Ta A moderado textura indiscriminada relevo plano + <b>Planossolo</b> Solódico Ta A moderado textura arenosa/argilosa relevo suave ondulado.) |
| <b>Sa4</b>  | <b>Planossolo</b> álico.  |

**Nota:** \*ANEXO C: Símbolos Alfabéticos, segundo a classificação da EMBRAPA, 2006.

**Fonte:** SISLA, 2008 - Macrozoneamento 1984/1985. Atualização: Classificação EMBRAPA, 2006.

O Latossolo Vermelho/Amarelo, segundo a Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral de Mato Grosso do Sul (1990), são solos minerais, profundos, não hidromórficos, bem drenados e desenvolvidos, caracterizado pela presença de um horizonte B latossólico em estágio avançado de intemperização. O B latossólico apresenta-se com teor de óxido de ferro normalmente inferior a 9%, com exceção dos que se apresentam com o caráter plíntico ou concrecionário.

Devido a sua baixa fertilidade em condições naturais, os latossolos eram considerados solos impróprios à agricultura. No entanto, hoje existem diferentes técnicas a serem empregadas para a correção desses solos, através do uso de fertilizantes, corretivos de acidez, por exemplo, garantindo assim a sua utilização para atividades agrícolas.

O Argissolo Vermelho, anteriormente chamado de Podzólico Vermelho-Escuro são solos minerais, não hidromórficos, bem desenvolvidos, profundos e, geralmente, bem drenados. Caracterizam-se pela diferença textural significativa que, na maioria das vezes, apresentam horizonte A e Bt e presença de cerosidade no horizonte subsuperficial, tanto nas superfícies verticais como nas horizontais. São solos que variam muito quanto à fertilidade, tendo desde álico até eutrófico, argila de atividade baixa, abrupcos ou não, com textura predominantemente arenosa/média, encontramos em relevo variável, erosão não aparente e ligeira, formados pela

decomposição de materiais diversos do Pré-Cambriano, sobre vegetação de floresta (SEPLAN/MS, 1990).

O Argiloso Vermelho-Amarelo, antes conhecido como Podzóico Vermelho-Amarelo são solos minerais, não hidromórficos, bem desenvolvidos, profundos e, geralmente, bem drenados. Quanto à fertilidade variam bastante, com argila de atividade alta e baixa, abruptos ou não, com textura predominantemente arenosa/média e média/argilosa, apresentando-se em relevo também variável, erosão não aparente e ligeira, formados pela decomposição de arenitos e siltitos, ocorrendo sob vegetação de Floresta e Savana (SEPLAN/MS, 1990).

As areias quartzosas, na nova classificação brasileira de solos passaram a ser chamado de Neossolo Quartzarênico. Os Neossolos Quartzarênicos são solos minerais, não hidromórficos, textura arenosa, profundos ou muito profundos, pouco desenvolvidos, excessivamente drenados, normalmente destituídos de materiais facilmente intemperizáveis. Apresentam baixa retenção de umidade, grande lixiviação, soma e saturação de bases inexpressivas, elevada saturação com alumínio trocável e quase sempre fortemente ácido. Em consequência são desaconselhados para agricultura, tendo seu uso restrito para pecuária (SEPLAN/MS, 1990).

Reforça Lepsch (2002, p.119), os Neossolos Quartzarênicos “são solos com textura arenosa, profundidades superiores a um metro sendo que os grãos de areia são constituídos essencialmente de quartzo, mineral praticamente inerte muito ao intemperismo”.

Na classificação anterior de solos, o Latossolo Roxo passou para Nitossolos, e suas principais características são definidas por Lepsch (2002, p. 92):

Os Nitossolos diferem basicamente dos Argilosos por possuírem, no horizonte B, uma coloração vermelho-escura ou bruno-avermelhada, por não apresentarem horizonte E, possuindo transição gradual entre horizontes. O horizonte B é caracteristicamente argiloso, apresentando uma estrutura com agregados angulares (ou subangulares) com faces muito nítidas. Sob o ponto de vista de gênese, podem ser considerados como intermediários entre o Latossolo e Argiloso (por exemplo, a pequena diferenciação entre os horizontes e a argila entre a A e o B são mais característicos do Latossolo, enquanto os agregados subangulares nítidos são do Argissolo).

Os Nitossolos são solos propícios à agricultura, desde que não se encontre em áreas com fortes declividades, uma vez que nessas condições, possui facilidade a erosão hídrica.

O Plintossolo “são solos formados sob condições de algum impedimento ao movimento da água gravitativa, mormente em locais em que há grande oscilação do lençol freático facilitando a formação da plintita” (LEPSCH, 2002, p. 93). Segundo o autor, Plintita é composto por material rico em óxidos de ferro e apresenta-se em forma de camadas ou de nódulos avermelhados.

Os Planossolos, segundo a Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral de Mato Grosso do Sul (1990), são solos minerais, hidromórficos, geralmente pouco profundos a profundos, tendo como característica principal a mudança textural abrupta (perceptível no campo pela presença de uma linha que separa o horizonte superficial do horizonte subjacente) entre o horizonte A e Btg, que apresente cores que denunciam a existência da redução e mosqueado, em decorrência da drenagem que apresentam. São álicos ou eutróficos, com argila de atividade alta e baixa, plínticos ou não, textura arenosa/média, média ou arenosa/argilosa, encontramos em relevo plano, erosão moderada, formados a partir de sedimentos areno-argilosos do Quaternário, sob vegetação de Savana.

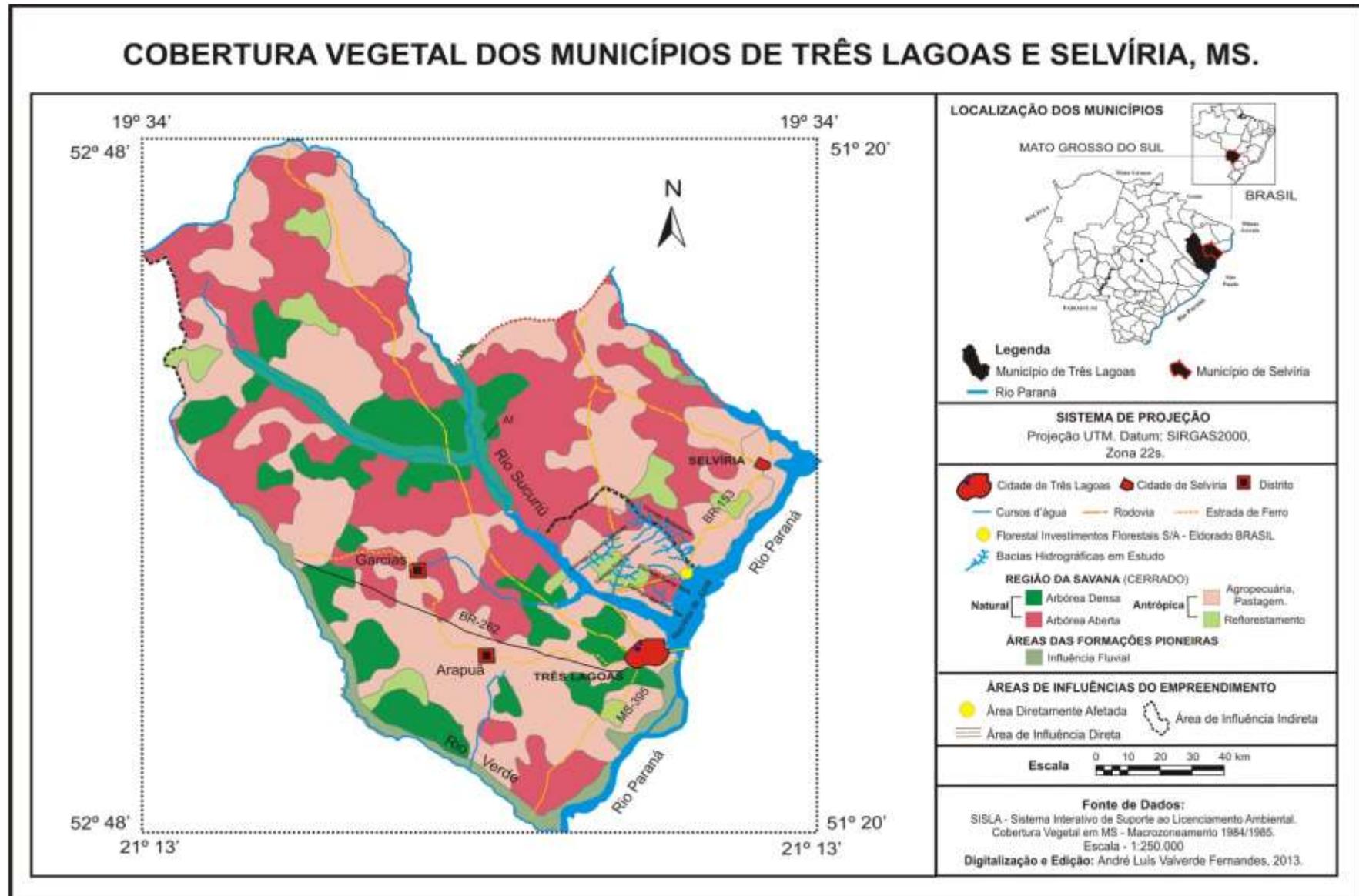
De acordo com Lepsch (2002, p. 112), os Gleissolos podem ser definidos:

São solos desenvolvidos em materiais inconsolidados (sedimentos ou saprolito) e muito influenciados por ocorrências de encharcamento prolongado. Tais condições são normalmente ocasionadas por um lençol freático próximo à superfície, pelo menos em alguns meses do ano, o que deixa os poros saturados com água por tempo relativamente prolongado. Essa saturação, na presença de matéria orgânica, diminui o oxigênio dissolvido e provoca a redução química e dissolução dos óxidos de ferro, que é transformado, e parcialmente removido, o que faz com que surjam cores cinzentas no horizonte superficial.

A Associação Complexa de Solos ocorrem em áreas marginais dos Rios Paraná e Sucuriú, e é composta pelos seguintes solos: Gleissolos eutrófico Ta A moderado textura argilosa + Gleissolos Húmico eutrófico Ta A proeminente textura argilosa + Plintossolo eutrófico Ta abrupto A textura média/argilosa relevo plano + Nitossolo eutrófico pouco profundo A textura argilosa relevo suave ondulado.

### 3.1.3 Cobertura vegetal

O município de Três Lagoas e Selvíria, MS, possui uma cobertura vegetal do tipo vegetação original ou remanescente de Savana (Cerrado), distribuídas em vegetação natural do tipo Arbórea Densa e Arbórea Aberta, possui também vegetação de Áreas de Formação Pioneira de Influência Fluvial, além da vegetação antrópica: Agricultura, Pastagem e Reflorestamento (**Figura 26**).



**Figura 26** – Cobertura Vegetal dos municípios de Três Lagoas e Selvíria, MS.

A vegetação é principalmente do bioma Cerrado, com partes remanescentes de Mata Atlântica. As formações do Cerrado são as que melhor caracterizam o Centro-Oeste, com gradações estruturais (IBGE, 1977).

A maior parte da região Centro-Oeste do Brasil, entretanto, é ocupada pela vegetação de Savana (Cerrado). O termo Cerrado é utilizado para dar uma denominação mais regionalista, já que esta apresenta uma vegetação semelhante à de outros continentes, como a África e Ásia.

Sendo assim, IBGE (1992, p. 26) define:

A savana então é definida como uma vegetação xeromorfa preferencialmente de clima estacional (mais ou menos seis meses secos), não obstante podendo ser encontrada também em clima ombrófilo. Reveste solos lixiviados aluminizados, apresentando sinúsias de hemicriptófitos, geófitos e fanerófitos oligotróficos de pequeno porte, com ocorrência por toda a Zona Neotropical.

A vegetação arbórea densa (cerradão) é de formação campestre com estrato de árvores baixas, xeromórficas de esgalhamento profundo, providas de grandes folhas coriáceas, perenes e casca corticosa. De uma maneira geral, apresenta estratos definidos. Há um andar arbóreo superior mais ou menor uniforme em que os indivíduos têm de 8 a 10m de altura, às vezes chegando a 15 e até 18m. No estrato intermediário por vezes há grande quantidade de arvoretas e arbustos, e normalmente não apresenta estrato herbáceo contínuo, mas somente gramíneas em tufos, entremeado de plantas lenhosas raquíticas munidas de xilopódios e palmeiras anãs (SEPLAN/MS, 1990).

A vegetação arbórea aberta (campo cerrado ou cerrado), segundo a Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral de Mato Grosso do Sul (1990), é composta por um contínuo estrato de graminóide que reveste o solo e que seca durante o período de estiagem. O tronco é tortuoso, esgalhado e de casca corticosa em geral queimada todos os anos. Essa formação é caracterizada por uma variação muito grande com árvores que variam dos 4 a 8m de altura, formando às vezes um estrato lenhoso denso de arbustos, cipós e taboquinhas, até fisionomias arbóreas mais abertas, baixas e limpas, lembrando um parque antrópico.

As áreas consideradas de vegetação antrópica são aquelas as quais possuem algum tipo de alteração humana, seja de forma parcial ou total em condições naturais. No Estado de Mato Grosso do Sul, a pecuária exerce um papel fundamental como atividade econômica, com isso, as pastagens aparecem

distribuídas ao longo de diferentes áreas de todo o seu território. Os grandes empreendimentos implantados no Estado proporcionaram um grande salto para a agricultura, seja destinado à produção de soja, como também ao plantio de feijão, arroz, cana-de-açúcar, algodão, dentre outros produtos.

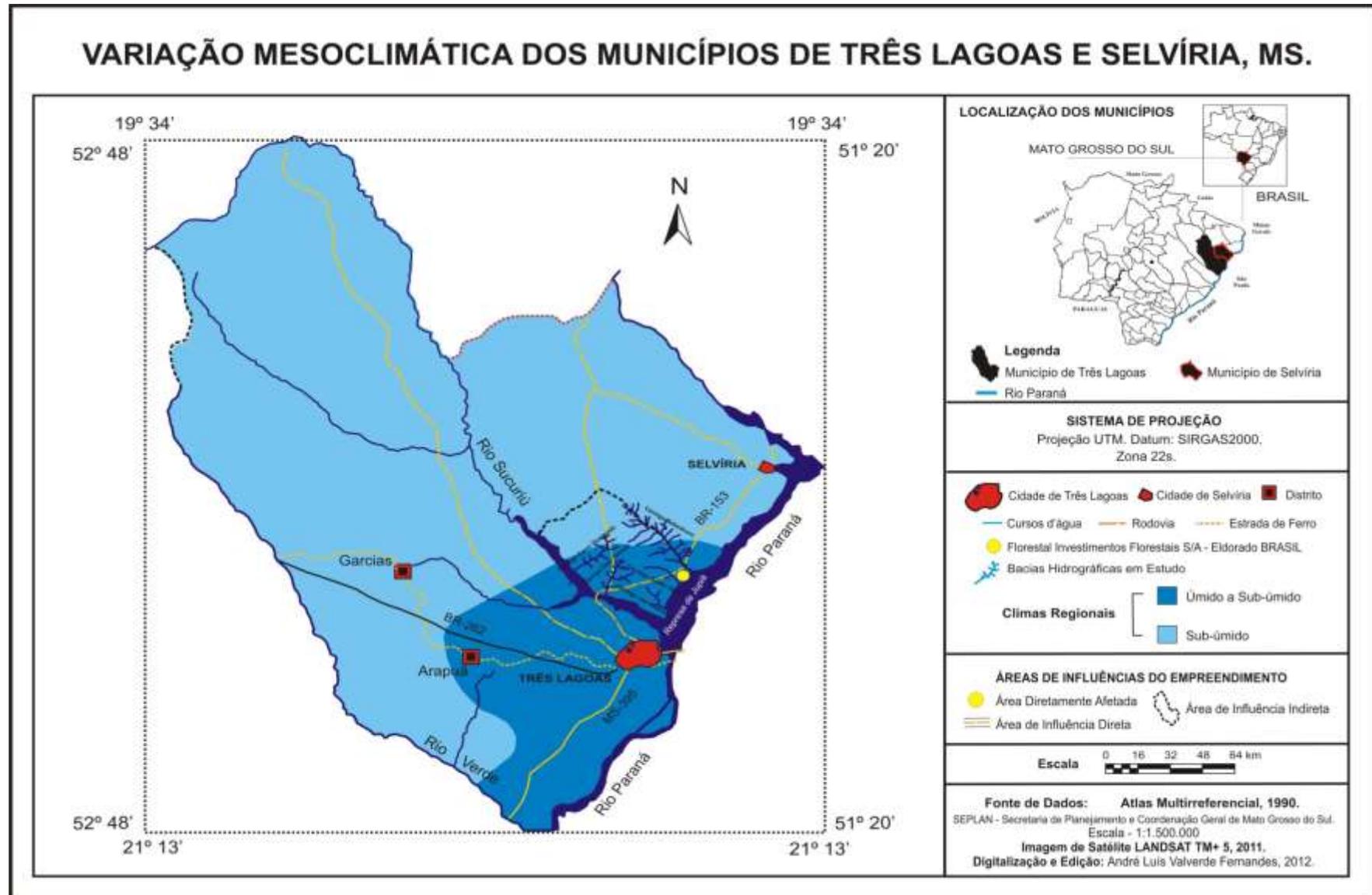
O plantio de eucalipto é outra atividade agrícola do Estado. Segundo a Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral de Mato Grosso do Sul (1990), foram plantados cerca de 500 mil ha com *Eucalyptus* e *Pinus* principalmente, sendo o eucalipto responsável por mais de 80% do total. O plantio foi disseminado no Estado a partir de 1970 com a finalidade de atender à produção de papel e celulose, compensados e aglomerados, além disso, o maciço também estabelece uma função de reserva energética voltado para produção de carvão vegetal, lenha e/ou metanol.

Assim sendo, possui áreas de formações pioneiras, com influência fluvial. São áreas das planícies aluviais que refletem efeitos das cheias dos rios nas épocas chuvosas ou então, das depressões alagáveis todos os anos. Nesses terrenos aluviais, conforme a quantidade de água empoçada e ainda dependendo do tempo que ela permanece na área, as formações vegetais vão desde pantanosa herbácea até arbustiva (caméfitas), às vezes com palmeiras (SEPLAN/MS, 1990).

### **3.1.4 Regime hidroclimático**

De acordo com a Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral de Mato Grosso do Sul (1990), os municípios de Três Lagoas e Selvíria, MS, segundo a classificação de Köppen, ocorrem em dois tipos climáticos: o de maior abrangência na área é o AW (clima tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno) e o Ca (clima mesotérmico úmido sem estiagem, em que a temperatura do mês mais quente é superior a 22°C, apresentando no mês mais seco uma precipitação superior a 30mm de chuva).

A variação mesoclimática dos municípios variam entre úmido a sub-úmido, com índice efetivo de umidade com valores anuais variando de 20 a 40. A precipitação pluviométrica anual varia entre 1500 a 1750 mm anuais, excedente hídrico anual de 800 a 1200 mm durante 05 e 06 meses e deficiência hídrica de 350 a 500 mm durante 04 meses (SEPLAN/MS, 1990) (**Figura 27**).



**Figura 27** – Variação Mesoclimática dos municípios de Três Lagoas e Selvíria, MS.

Destaca-se também subsumido nos municípios, na qual o índice efetivo de umidade anuais variando de 0 a 20. A precipitação pluviométrica anual varia entre 1200 a 1500 mm anuais, excedente hídrico anual de 400 a 800 mm durante 03 e 04 meses e deficiência hídrica de 500 a 650 mm durante 05 meses.

A **tabela 8** demonstra o balanço hídrico do município de Três Lagoas no período de 1961 a 1999:

**Tabela 8** – Balanço hídrico do município de Três Lagoas, período de 1961 a 1999.

| <b>Mês</b>    | <b>T<br/>(°C)</b> | <b>P<br/>(mm)</b> | <b>ETP</b>   | <b>ARM<br/>(mm)</b> | <b>ETR<br/>(mm)</b> | <b>DEF<br/>(mm)</b> | <b>EXC<br/>(mm)</b> |
|---------------|-------------------|-------------------|--------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Janeiro       | 25,9              | 215               | 141          | 100                 | 141                 | 0                   | 63                  |
| Fevereiro     | 26,4              | 166               | 136          | 100                 | 136                 | 0                   | 30                  |
| Março         | 26,1              | 142               | 140          | 100                 | 140                 | 0                   | 2                   |
| Abril         | 23,9              | 83                | 99           | 85                  | 98                  | 1                   | 0                   |
| Maio          | 21,5              | 70                | 72           | 83                  | 71                  | 0                   | 0                   |
| Junho         | 19,7              | 32                | 52           | 69                  | 47                  | 5                   | 0                   |
| Julho         | 19,4              | 30                | 51           | 56                  | 43                  | 8                   | 0                   |
| Agosto        | 21,8              | 36                | 73           | 38                  | 53                  | 20                  | 0                   |
| Setembro      | 23,5              | 65                | 93           | 29                  | 74                  | 18                  | 0                   |
| Outubro       | 25,2              | 128               | 124          | 33                  | 124                 | 0                   | 0                   |
| Novembro      | 25,8              | 135               | 135          | 34                  | 135                 | 0                   | 0                   |
| Dezembro      | 25,9              | 200               | 145          | 89                  | 145                 | 0                   | 0                   |
| <b>TOTAIS</b> | <b>285,1</b>      | <b>1.302</b>      | <b>1.260</b> | <b>815</b>          | <b>1.208</b>        | <b>53</b>           | <b>94</b>           |
| <b>MÉDIAS</b> | <b>23,8</b>       | <b>109</b>        | <b>105</b>   | <b>68</b>           | <b>101</b>          | <b>4</b>            | <b>8</b>            |

Fonte: INMET, 2008.

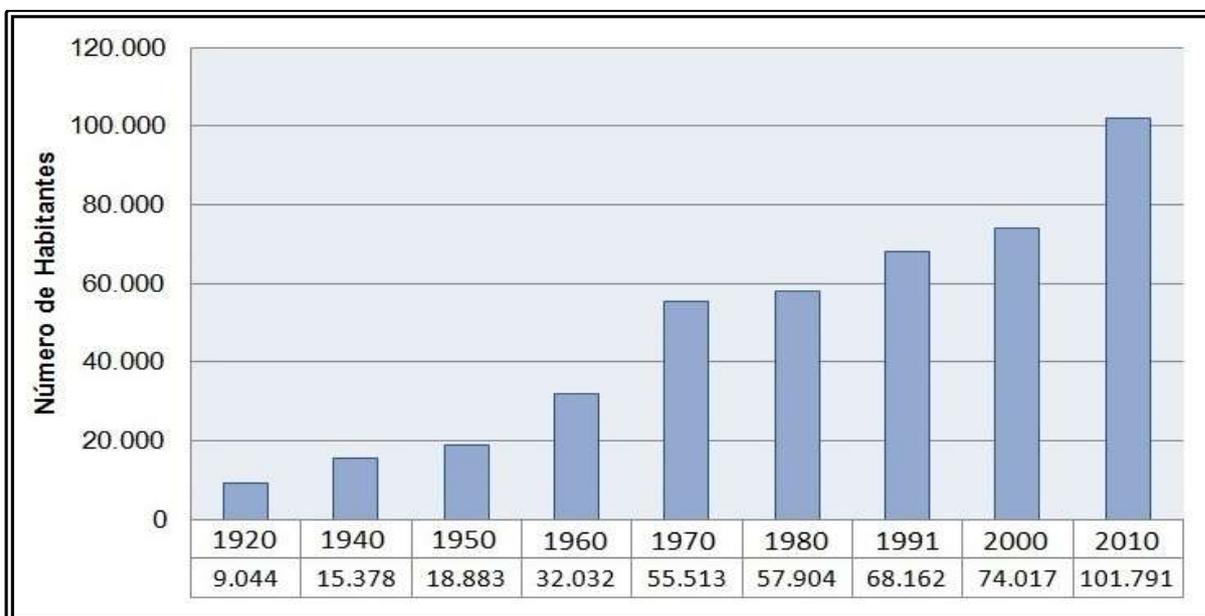
### 3.3 Características Socioeconômicas

Os dados estatísticos apresentados são extraídos do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (SEMAC), com o objetivo de averiguar as características socioeconômicas dos municípios de Três Lagoas e Selvíria, MS.

#### Três Lagoas

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), o município de Três Lagoas possui uma população de 101.791 habitantes, distribuídas entre zona urbana e rural, abrangendo uma densidade demográfica (hab/Km<sup>2</sup>) de 9,97. A

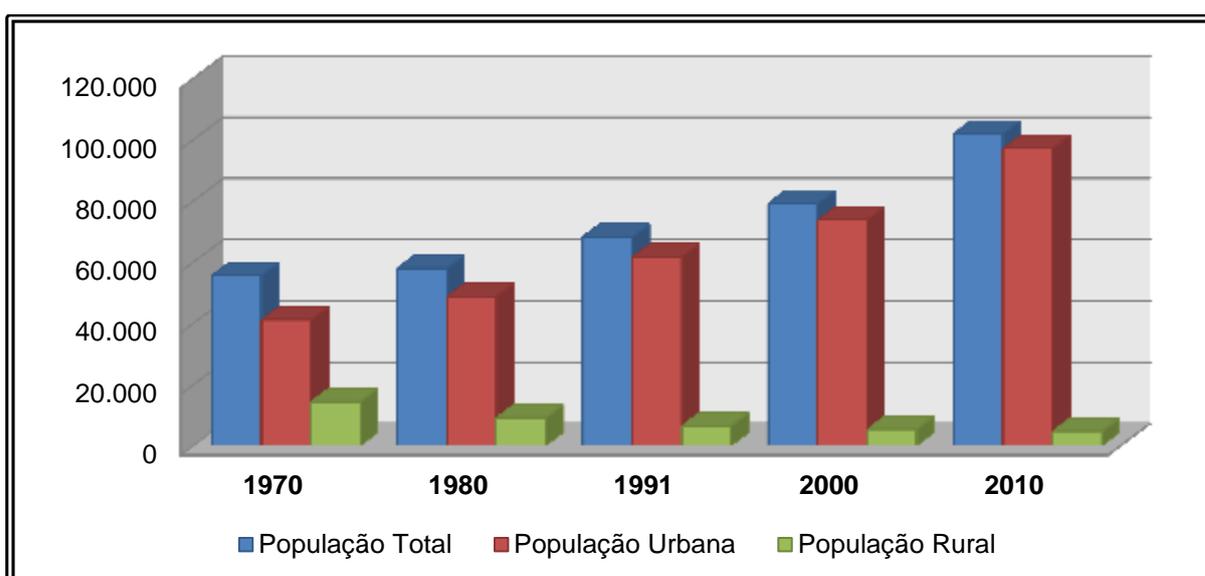
estimativa para o ano de 2011 é de 103.536 habitantes. O **gráfico 1** apresenta a evolução da população total do município de Três Lagoas de 1920 (ano de designação de vila a categoria de cidade) à 2010.



**Gráfico 1** – Evolução da população total do município de Três Lagoas – 1920-2010.

**Fonte:** IBGE, 2013.

Conforme ilustra o **gráfico 2**, a partir da década de 70 com a mecanização do campo, e uma das causas do êxodo rural, houve um deslocamento da população da zona rural (campo) para a zona urbana (cidade).



**Gráfico 2** – Evolução da população total, urbana e rural no município de Três Lagoas - 1970-2010.

**Fonte:** SEMAC/MS, 2013.

Neste período, a cidade serviu como atração populacional, resultado da migração da população do campo (êxodo rural) para a cidade, e que, sobretudo, mantém seu crescimento até os dias de hoje.

Por outro lado, a estrutura fundiária do município de Três Lagoas organiza-se de acordo com o contexto histórico-econômico de ocupação que a região sofreu, delimitando-se grandes áreas para o desenvolvimento da pecuária extensiva.

Dentre as características mais importantes da pecuária extensiva, é a necessidade de grandes extensões de terras, o gado é criado solto e alimenta-se de campo ou grama, e geralmente, sem o uso de grandes recursos tecnológicos e financeiros. Ou seja, é caracterizada pela utilização de métodos tradicionais.

Tal entendimento pode ser justificado, segundo os dados da **tabela 9** que demonstra os estabelecimentos agropecuários por grupo de área do município em 1975, 1980, 1985 e 1995.

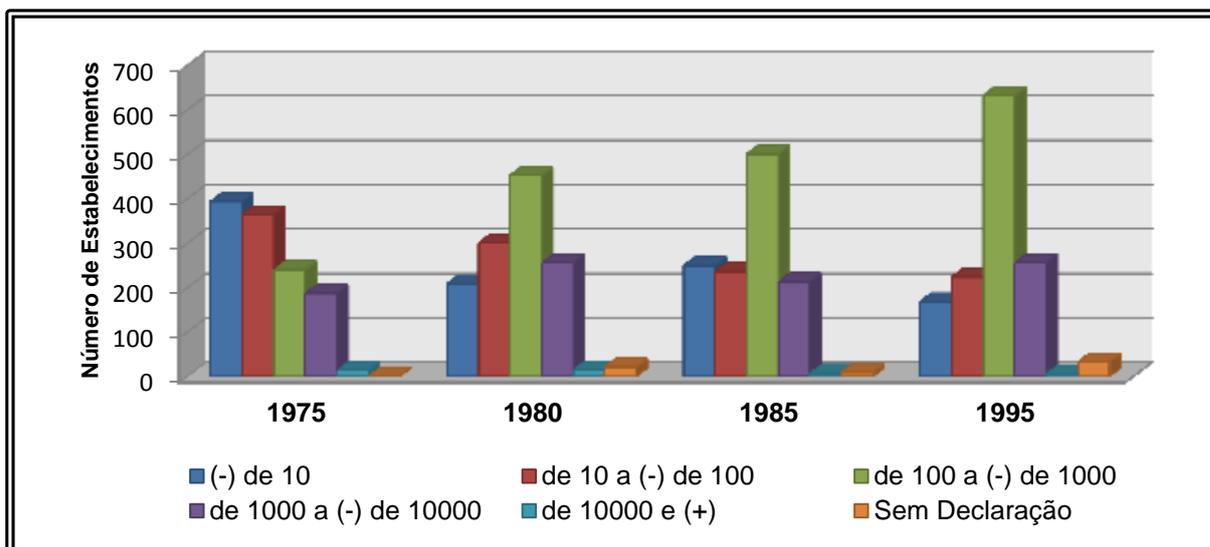
**Tabela 9** – Estabelecimentos agropecuários por grupo de área do município de Três Lagoas em 1975, 1980, 1985 e 1995.

| Estabelecimentos Agropecuários          | Série Histórica  |                  |                |                |
|---|------------------|------------------|----------------|----------------|
|   | 1975             | 1980             | 1985           | 1995           |
| Área (-) de 10 ha                       | 2.079            | 1.068            | 639            | 490            |
| Estabelecimentos (-) de 10              | 394              | 209              | 250            | 169            |
| Área de 10 a (-) de 100 (ha)            | 11.688           | 11.731           | 10.142         | 9.062          |
| Estabelecimentos de 10 a (-) de 100     | 365              | 301              | 237            | 224            |
| Área de 100 a (-) de 1000 (ha)          | 105.484          | 191.103          | 210.082        | 255.200        |
| Estabelecimentos de 100 a (-) de 1000   | 241              | 453              | 501            | 633            |
| Área de 1000 a (-) de 10000 (ha)        | 636.822          | 705.687          | 527.205        | 591.027        |
| Estabelecimentos de 1000 a (-) de 10000 | 188              | 256              | 214            | 257            |
| Área de 10000 e (+) (ha)                | 262.298          | 273.675          | 113.306        | 124.124        |
| Estabelecimentos de 10000 e (+)         | 14               | 16               | 8              | 7              |
| Área Sem Declaração (ha)                | 1                | -                | -              | -              |
| Estabelecimentos Sem Declaração         | 1                | 22               | 9              | 33             |
| <b>Área Total (ha)</b>                  | <b>1.018.371</b> | <b>1.183.264</b> | <b>861.381</b> | <b>979.905</b> |
| <b>Estabelecimentos Totais</b>          | <b>1.203</b>     | <b>1.257</b>     | <b>1.219</b>   | <b>1.323</b>   |

Fonte: SEMAC/MS, 2013.

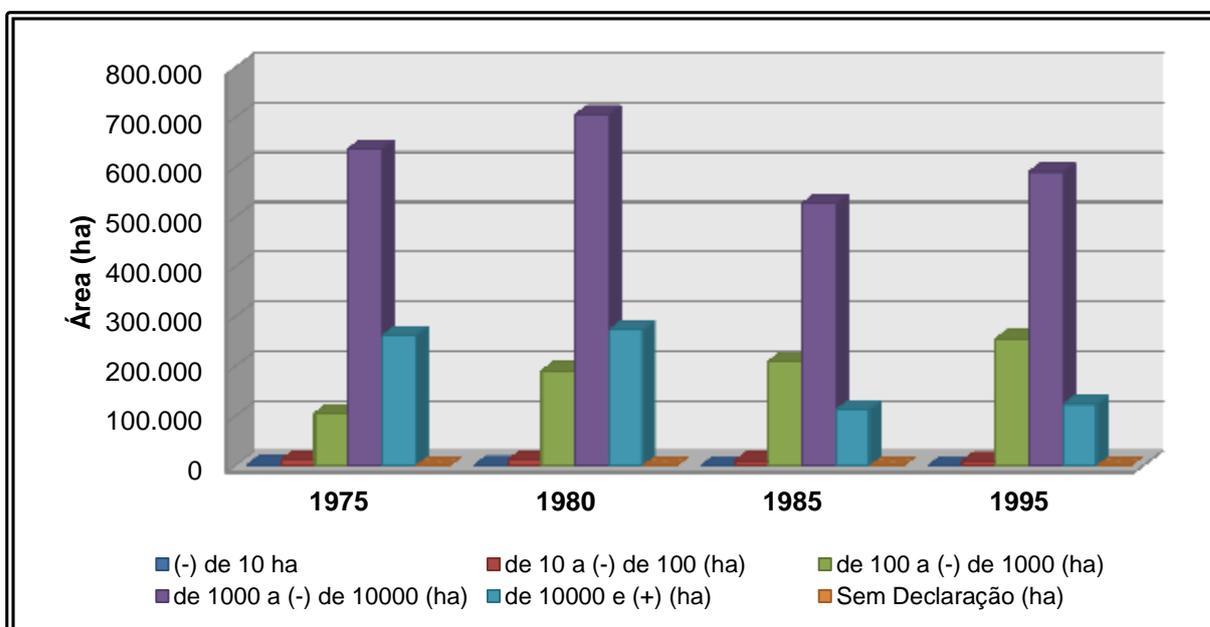
O **gráfico 3** e **4** demonstra o número de estabelecimentos agropecuários e a área ocupada (ha) em 1975, 1980, 1985 e 1995 do município de Três Lagoas, respectivamente.

Quanto às áreas ocupadas em 1975 (**Gráfico 4**), observa-se que os estabelecimentos agropecuários de 1000 ou mais hectares abrange mais de 50% do município, enquanto que os estabelecimentos menores de 100 hectares somam o maior número (**Gráfico 3**), ocupando pouca extensão territorial.



**Gráfico 3** – Número de estabelecimentos agropecuários em 1975, 1980, 1985 e 1995 do município de Três Lagoas.

Fonte: SEMAC/MS, 2013.



**Gráfico 4** – Área em hectares em 1975, 1980, 1985 e 1995 do município de Três Lagoas.

Fonte: SEMAC/MS, 2013.

Em 1980, as áreas ocupadas de 1000 ou mais hectares aumentaram, aumentando também o número de estabelecimentos de 100 a menos de 1000

hectares. O ano de 1985 é marcado pela diminuição das áreas ocupadas de 1000 ou mais hectares, enquanto que o número de estabelecimentos de 100 a menos de 1000 tem apresentado um aumento.

Por conseguinte, no ano de 1995 houve novamente o aumento das áreas ocupadas de 1000 ou mais hectares, e conseqüentemente, a diminuição nas áreas com menos de 100 hectares. Já o número de estabelecimentos agropecuários de 100 a 10000 hectares aumentou.

No entanto, pode-se afirmar que a estrutura fundiária do município de Três Lagoas é o reflexo do processo histórico de ocupação, baseado na criação do gado de maneira extensiva e que exige áreas de grandes extensões territoriais. É importante ressaltar que uma das causas da atratividade das empresas do setor celulose-papel instaladas no município é a presença de grandes extensões de terra para o cultivo do eucalipto.

São relevantes, entre outras, as informações sobre a evolução dos estabelecimentos industriais no município de Três Lagoas/MS, conforme aponta a **tabela 10**.

**Tabela 10** – Evolução dos estabelecimentos industriais do município de Três Lagoas – 1987 até 2006 (CAE) – 2007 até 2011 (CNAE).

| <b>Ano</b>  | <b>Total de Indústrias</b> | <b>Ano</b>       | <b>Total de Indústrias</b> |
|-------------|----------------------------|------------------|----------------------------|
| <b>1987</b> | 106                        | <b>1999</b>      | 173                        |
| <b>1988</b> | 126                        | <b>2000</b>      | 158                        |
| <b>1989</b> | 137                        | <b>2001</b>      | 174                        |
| <b>1990</b> | 145                        | <b>2002</b>      | 191                        |
| <b>1991</b> | 118                        | <b>2003</b>      | 210                        |
| <b>1992</b> | 109                        | <b>2004</b>      | 173                        |
| <b>1993</b> | 102                        | <b>2005</b>      | 182                        |
| <b>1994</b> | 119                        | <b>2006</b>      | 186                        |
| <b>1995</b> | 132                        | <b>2007</b>      | 222                        |
| <b>1996</b> | 132                        | <b>2008</b>      | 238                        |
| <b>1997</b> | 144                        | <b>2009</b>      | 244                        |
| <b>1998</b> | 143                        | <b>2010/2011</b> | 281/334                    |

Fonte: SEMAC/MS, 2013.

Segundo os dados estatísticos extraídos da Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e da Tecnologia de Mato Grosso do Sul

(2013), no período de 1987 até 2006, os maiores números de estabelecimentos industriais de Três lagoas estão voltados para as indústrias de produtos alimentícios, como também de minerais não metálicos, editorial e gráfica, de vestuário, calçados, artefatos e tecidos, e indústrias diversas. As indústrias de madeira, editorial e gráfica, metalúrgica e de mobiliário se mantiveram estáveis.

Vale lembrar ainda que a indústria de material elétrico e de comunicação iniciou-se com uma indústria em 1987 e permaneceu até 1990. De 1990 até 2000, o município não registrou nenhuma indústria com esse tipo de atividade.

Os estabelecimentos industriais de bebidas, álcool etílico e vinagre, e a indústria têxtil de 2002 até 2006 tiveram um pequeno aumento, enquanto as indústrias de perfumaria, sabões e velas não foram registradas nos dois últimos anos (2005 e 2006).

Nessa época, o município também não registrou nenhuma indústria de produtos farmacêuticos e veterinários, e de fumo. A indústria de transporte foi registrada a partir de 2003.

De acordo com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia (SEMAC/MS, 2013), a partir de 2007, outros estabelecimentos industriais foram inseridos no contexto de Três Lagoas, dentre os quais se destacam: Indústrias de construção em geral, sobressaindo a de edifícios; Indústrias de impressão e reprodução de gravações; Indústrias de máquinas e equipamentos; Indústrias de móveis com predominância de madeira; e, Indústria de produção florestal, carvão vegetal e florestas plantadas.

É importante ser destacado que, de 2007 até 2011, o número de alguns estabelecimentos industriais aumentaram e ganharam destaque. Citam-se como exemplo, as indústrias de construção de edifícios, de impressão e reprodução de gravações, de metalurgia – exceto máquinas e equipamentos – outros produtos de metal, de minerais não metálicos – artefatos e produtos de concreto, cimento e semelhantes –, de produtos alimentícios – outros, de produtos de borracha e de material plástico, de produtos químicos e de produtos têxteis – diversos.

Portanto, os estabelecimentos industriais que sempre prevaleceram no município de Três Lagoas são as indústrias de produtos alimentícios e bebidas; de minerais metálicos e não metálicos, incluindo aqui, os de construção civil; de vestuários, calçados, artefatos e tecidos; e produtos têxteis.

Corroborando com nossa análise Aranha-Silva et al. (2011, p. 2) informam que os empreendimentos industriais em Três Lagoas podem ser assim agrupados:

Três Lagoas possui três distritos industriais, como se apresenta: Distrito Industrial I, avenida Ponta Porã, com 22 empresas, sendo 11 ligadas a construção civil, de baixa perigosidade, e, perigosas destacam-se 3 metalúrgicas, uma química, uma de plástico e uma carvoaria. No Distrito Industrial II, avenida Mabel, concentram-se 27 empresas, destas apenas 3, a de alimentos, bebidas e de construção civil não são perigosas. Destacando-se dentre a perigosas, 8 indústrias têxteis, 6 metalúrgicas e 6 petroquímicas. O Distrito Industrial III situa-se fora do núcleo urbano, na BR 158, e se destina às megaindústrias: fábricas de papel e celulose, - consórcio Fibria/Internacional Paper - e uma de fertilizantes da Petrobras.

Por outro lado, a evolução da área plantada em hectares por utilização das terras e dos usos agrícolas, também é um importante instrumento para entender a dinâmica passada e atual do uso das terras agrícolas, permitindo compreender melhor as características socioeconômicas do município (**Tabela 11 e Gráfico 5**).

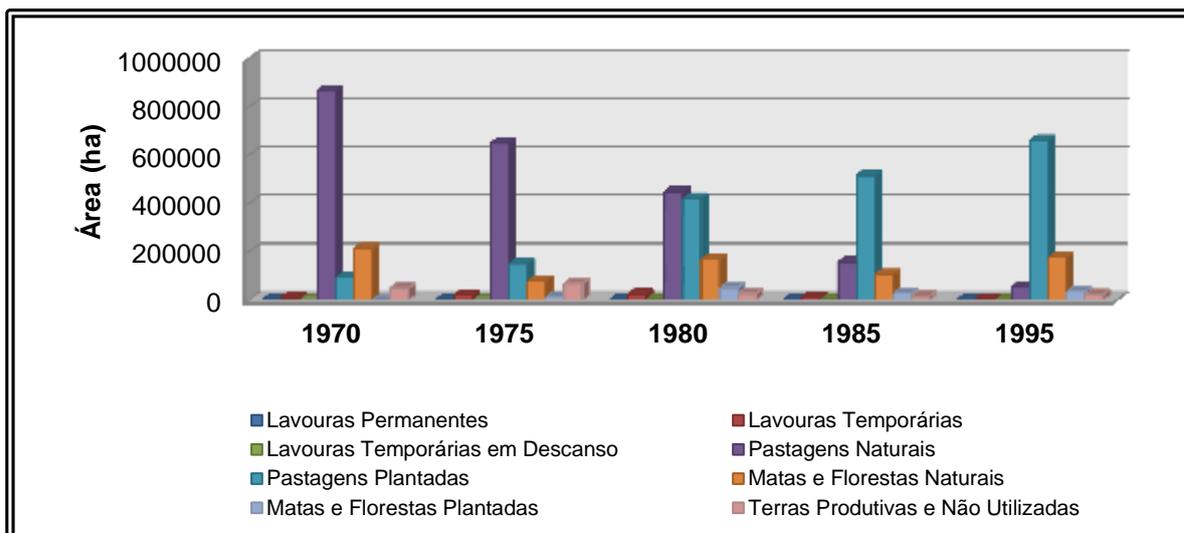
Conforme aponta a **tabela 11**, as áreas plantadas de lavouras permanentes aumentaram de 1970 para o ano de 1975, diminuindo de forma gradativa nos anos de 1980, 1985 e 1995, enquanto que as áreas plantadas de lavouras temporárias também teve um aumento que foi de 1970 até 1980, posteriormente, nos anos de 1985 e 1995, acabaram diminuindo.

**Tabela 11** – Evolução da área plantada (hectares) por utilização das terras, segundo os grupos de atividade econômica do município de Três Lagoas (1970, 1975, 1980, 1985 e 1995).

| <b>Utilização das Terras</b>            | <b>1970</b> | <b>1975</b> | <b>1980</b> | <b>1985</b> | <b>1995</b> |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Lavouras Permanentes (ha)               | 746         | 1.441       | 654         | 488         | 292         |
| Lavouras Temporárias (ha)               | 9.580       | 20.601      | 24.059      | 11.268      | 2.864       |
| Lavouras Temporárias em Descanso (ha)   | -           | 20          | 2.953       | 3.095       | 472         |
| Pastagens Naturais (ha)                 | 866.572     | 649.291     | 449.344     | 156.714     | 53.831      |
| Pastagens Plantadas (ha)                | 94.311      | 151.710     | 420.253     | 516.018     | 660.803     |
| Matas e Florestas Naturais (ha)         | 213.759     | 79.953      | 169.128     | 105.901     | 177.164     |
| Matas e Florestas Plantadas (ha)        | 99          | 13.250      | 51.113      | 28.243      | 36.299      |
| Terras Produtivas e Não Utilizadas (ha) | 50.649      | 69.001      | 27.152      | 15.902      | 23.167      |

**Fonte:** SEMAC/MS, 2013.

As pastagens naturais foram diminuindo também de forma gradativa de 1970 até 1995. Já o contrário, aconteceu com as áreas de pastagens plantadas que foram aumentando, de 1970 até 1995.

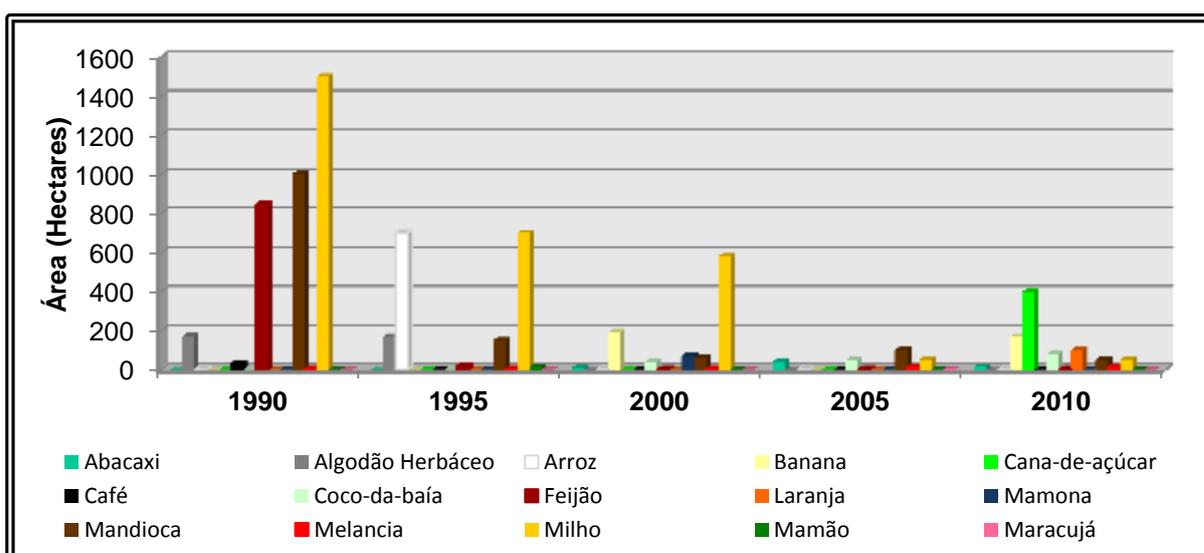


**Gráfico 5** – Evolução da área plantada (hectares) por utilização das terras, segundo os grupos de atividade econômica do município de Três Lagoas (1970, 1975, 1980, 1985 e 1995).

Fonte: SEMAC/MS, 2013.

As áreas de matas e florestas naturais diminuem em 1975 e sofre um aumento em relação a 1980, voltando a diminuir no ano de 1985. Em 1995, as matas e florestas naturais registram um novo aumento. Entretanto, as áreas de matas e florestas plantadas teve um aumento em 1975 e 1980, e diminui em 1985 e sofre um aumento novamente em 1995. Quanto às áreas de terras produtivas e não utilizadas apresentou um aumento em 1975, diminui em 1980 e 1985, e volta a aumentar em 1995.

O **gráfico 6** demonstra a produção agrícola do município de Três Lagoas:



**Gráfico 6** – Evolução da área plantada (hectares) das principais culturas do município de Três Lagoas (1990, 1995, 2000, 2005 e 2010).

Fonte: SEMAC/MS, 2013.

Os produtos encontrados foram: abacaxi, algodão herbáceo (em caroço), arroz (em casca), banana, cana-de-açúcar, café (beneficiado), coco-da-baía, feijão (em grão), laranja, mamona (em baga), mandioca, melancia, milho (em grão), mamão, maracujá, soja (em grão) e sorgo (em grão) para os anos de 1980, 1990, 1995, 2000, 2005 e 2010. Vale ressaltar que mesmo não tendo encontrado nenhuma área plantada de lavouras permanente e temporária nos anos de 1980 e 1985, foram registrados área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção de amendoim e trigo.

No que se refere ao **gráfico 6**, observou-se que em 1990 a soja conquistou um importante espaço no município. Do mesmo modo, o milho, a mandioca e o feijão manteve uma parcela significativa. Ainda no mesmo ano, outras culturas também foram registradas, como o algodão, café e sorgo com uma quantidade menor de área plantada.

Em 1995, houve uma diminuição expressiva das áreas plantadas de soja, milho e mandioca. No entanto, aparecem culturas que não foram encontradas anteriormente, o arroz e o mamão. As áreas plantadas de algodão herbáceo se mantiveram estáveis. O café plantado em 1990 desaparece em 1995.

O abacaxi, a banana, o coco-de-baía, a mamona e o sorgo aparecem plantados no ano de 2000, enquanto que o algodão herbáceo, o arroz, o feijão e o mamão não foram plantados. No ano de 2005, as áreas plantadas de abacaxi, coco-de-baía e mandioca aumentam. O milho sofreu uma diminuição em áreas plantadas. As culturas de banana, mamona e soja não foram encontradas.

Em 2005, são registradas pequenas áreas plantadas (ha) de melancia e maracujá. Em relação ao ano de 2010, a melancia e o milho se mantiveram constante, enquanto que o abacaxi, a mandioca e o maracujá, registraram uma queda na plantação. Encontraram-se também, áreas de plantações de cana-de-açúcar, de laranja, e novamente, registram-se áreas plantadas de banana e café.

Conforme visto, dentre as variedades de produtos agrícolas que são produzidos no município, muitas vezes a queda ou desaparecimento da produção está ligada aos dados interessantes com relação à área colhida, quantidade produzida, valor e o rendimento médio da produção.

A Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia (SEMAC/MS) (2013), demonstra os principais produtos agrícolas do

município de Três Lagoas, como: área plantada em hectares, área colhida, quantidade produzida, valor e o rendimento médio da produção nos anos de 1980, 1985, 1990, 1995, 2000, 2005 e 2010.

Ademais, ressalta-se que os valores são contraditórios comparados com a área plantada de alguns produtos, por exemplo, o café, coco-da-baía, laranja e mamão, que se apresenta com rendimento elevado por hectares, como também um valor de produção maior do que os produtos tradicionais. Por vez, esses produtos são justificados por gerar custos elevados de mão de obra, ocasionando imensos gastos para o produtor.

O milho, a mandioca e o feijão ocupam as maiores áreas plantadas do município. Em relação ao rendimento por hectares, a mandioca é o que apresenta um valor alto durante toda a série histórica, com exceção da cana-de-açúcar em 2010, ano de área plantada, teve um rendimento de produção de 42.000 (kg/ha), o maior valor no período registrado.

Portanto, de 1990 até 2010 praticamente todas as culturas tiveram uma queda na produção. Três Lagoas está mais voltada para a pecuária, atividade que envolve a criação de gado, devido suas grandes extensões de terras, assim, a produção agrícola permanece nas mãos dos pequenos produtores rurais.

Nessa ocasião, o município é destacado pelo importante desenvolvimento da pecuária (criação de gado), os dados estatísticos são apontados na **tabela 12**.

**Tabela 12** – Evolução dos efetivos de rebanhos (cabeças) por tipo de rebanho do município de Três Lagoas em 1980, 1985, 1990, 2000, 2005, 2010 e 2011.

| Tipos de Rebanho<br>(Cabeças)     | Ano     |         |         |         |         |         |         |         |
|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                   | 1980    | 1985    | 1990    | 1995    | 2000    | 2005    | 2010    | 2011*   |
| Bovino                            | 397.972 | 516.495 | 686.400 | 884.673 | 911.087 | 938.008 | 753.337 | 657.781 |
| Equino                            | 7.171   | 6.800   | 8.300   | 9.900   | 11.617  | 12.159  | 11.290  | 10.040  |
| Bubalino                          | 147     | 200     | 380     | 380     | 417     | 452     | 185     | 172     |
| Asinino                           | 32      | 40      | 52      | 65      | 70      | 76      | 69      | 68      |
| Muar                              | 731     | 760     | 950     | 1.026   | 789     | 846     | 848     | 818     |
| Suíno                             | 7.753   | 11.000  | 12.950  | 9.940   | 5.219   | 6.275   | 6.992   | 5.788   |
| Caprino                           | 479     | 2.000   | 3.800   | 4.568   | 701     | 789     | 902     | 929     |
| Ovino                             | 3.133   | 4.500   | 4.750   | 5.722   | 12.490  | 13.964  | 16.045  | 15.210  |
| Galos, frangas, frangos e pintos. | -       | 18.000  | 27.400  | 31.265  | 20.960  | 23.623  | 26.987  | 24.355  |
| Galinhas                          | 39.485  | 25.000  | 28.500  | 25.220  | 19.546  | 17.392  | 18.872  | 17.031  |
| Codornas                          | 12      | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       |
| Coelhos                           | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       |

\* Último ano dos dados disponíveis referente aos efetivos de rebanhos por tipo de rebanho.

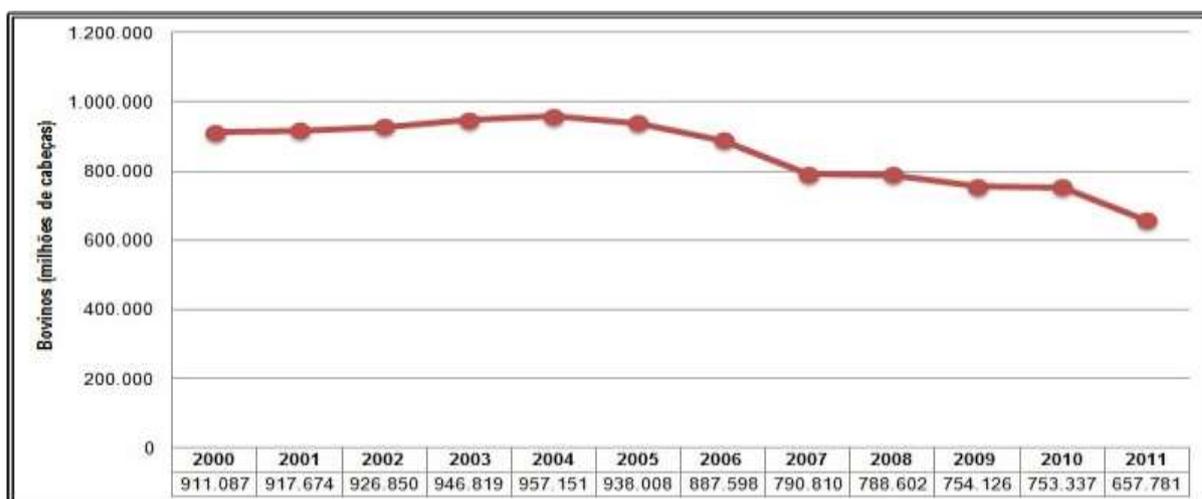
Fonte: IBGE: Pesquisa Pecuária Municipal, 2013.

Quanto à produção animal, Três Lagoas conta com o maior número efetivo de rebanhos bovinos (**Tabela 12**). O período histórico apresentado mostra que a segunda e terceira maior produção é de rebanhos de galinhas, como galos, frangas, frangos e pintos, respectivamente.

Em 1980, não foram produzidos rebanhos de galos, frangas, frangos e pintos no município, como também coelhos. Esse último, não registrou produção no decorrer de todo o período.

Verifica-se que a produção animal de rebanhos bovinos de 1980 até 2005 teve um aumento gradativo considerável, e, principalmente, no período de 2005 a 2010, o município teve uma queda na produção de 184.671 cabeças. No ano seguinte (2011), a produção de rebanhos bovinos continuou a registrar queda, ou seja, diminuiu sua produção com relação ao ano de 2010 em 95.556 cabeças.

Por conseguinte, a redução da produção bovina e das áreas de pastagens está vinculada a presença das indústrias do setor de celulose-papel instaladas no município, a partir de 2006. Isso ocorre, pois, com a instalação dessas empresas existe a necessidade cada vez maior de se plantar eucalipto, como fonte de matéria-prima. A seguir, o **gráfico 7** apresenta a evolução efetiva dos rebanhos bovinos nos últimos 12 anos no município de Três Lagoas/MS.



**Gráfico 7** – Evolução efetiva dos rebanhos bovinos por ano - Três Lagoas - 2000-2011.

**Fonte:** IBGE: Censo Agropecuário, 2006.

O **gráfico 7** mostra a queda da produção da pecuária, resultado de um novo ciclo econômico do município de Três Lagoas com o reflorestamento do plantio de eucalipto. Por suposto, apresenta-se a quantidade (**Tabela 13**) e valor (**Tabela 14**) da produção da silvicultura no município de 1990 até 2011.

Em relação à quantidade produzida de silvicultura no município, analisa-se que de 1990 até 1992, a maior produção estava voltada para lenha (m<sup>3</sup>), destacando-se também a produção de carvão vegetal (toneladas) e madeiras em toras (m<sup>3</sup>) para outras finalidades, em menor proporção.

Em 1993, a produção de lenha (m<sup>3</sup>) sofreu uma diminuição, aumentando a produção de carvão vegetal em toneladas. A madeira em tora (m<sup>3</sup>) para outras finalidades continua sendo produzida. No próximo ano (1994), a produção de lenha volta a liderar a maior produção com 201.664 m<sup>3</sup>. A produção de lenha teve uma queda, e a madeira em tora (m<sup>3</sup>) para outras finalidades teve um aumento comparado com o ano anterior.

**Tabela 13** – Evolução da quantidade produzida na silvicultura por tipo de produto - Três Lagoas (1990 até 2011).

| Ano  | Tipo de Produto da Silvicultura |                           |                                   |   |   |                                   |                          |                       |            |
|------|---------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|---|---|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------|------------|
|      | Carvão Vegetal (T*)             | Lenha (m <sup>3**</sup> ) | Madeira em tora (m <sup>3</sup> ) | Madeira em tora para Papel e Celulose (m <sup>3</sup> ) | Madeira em tora para Outras Finalidades (m <sup>3</sup> ) | Outros Produtos (m <sup>3</sup> ) | Acácia-negra (casca) (T) | Eucalipto (folha) (T) | Resina (T) |
| 1990 | 17.849                          | 227.610                   | 2.389                             | -   | 2.389   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1991 | 6.588                           | 261.086                   | 4.739                             | -   | 4.739   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1992 | 4.914                           | 127.333                   | 10.993                            | -   | 10.993  | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1993 | 118.615                         | 31.782                    | 854                               | -   | 854   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1994 | 15.286                          | 201.664                   | 1.855                             | -   | 1.855   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1995 | 30.075                          | 9.318                     | 1.758                             | -   | 1.758   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1996 | 29.642                          | 9.542                     | 1.698                             | -   | 1.698   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1997 | 27.542                          | 72.425                    | 1.692                             | -   | 1.692   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1998 | 13.141                          | 69.898                    | 1.717                             | -   | 1.717   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1999 | 8.325                           | 111.097                   | 1.840                             | -   | 1.840   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2000 | 8.325                           | 121.473                   | 1.660                             | -   | 1.660   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2001 | 3.325                           | 290.225                   | 485.112                           | 375.107   | 110.005   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2002 | 9.391                           | 256.030                   | 671.655                           | 560.000   | 111.655   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2003 | 13.726                          | 544.036                   | 1.300.000                         | 1.300.000   | -   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2004 | 9.577                           | 197.000                   | 821.438                           | 807.000   | 14.438  | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2005 | 60.066                          | 2.000                     | 327.833                           | 216.292   | 111.541   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2006 | 27.610                          | 12.175                    | 276.495                           | 181.685   | 94.810  | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2007 | 28.991                          | 12.723                    | 65.808                            | 57.232  | 8.576   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2009 | 15.000                          | 16.328                    | 2.879.835                         | 2.867.507   | 12.328  | 1.613                             | -                        | 1.613                 | -          |
| 2010 | 1.100                           | 6.000                     | 1.943.087                         | 1.938.487   | 4.600   | 1.380                             | -                        | 1.380                 | -          |
| 2011 | 5.000                           | 6.000                     | 1.954.615                         | 1.949.615   | 5.000   | 2.750                             | -                        | 2.750                 | -          |

Referências: (T) - Toneladas; (m<sup>3</sup>) - Metros cúbicos.

Fonte: IBGE: Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, 2013.

Assim sendo, de 1997 até 2000 a produção de silvicultura foi liderada pela produção de lenha ( $m^3$ ), e, entretanto, foram produzidos também mais carvão vegetal em toneladas, do que madeiras em tora ( $m^3$ ) para outras finalidades.

A partir de 2001 até 2011, a produção de silvicultura no município passou a ser destinada a produção em madeira em tora ( $m^3$ ), destinada para produção de papel e celulose ( $m^3$ ), e, sobretudo, uma parcela dessa produção é destinado à madeira em tora para outras finalidades.

A partir de 2001 até 2011, a produção de silvicultura no município passou a ser destinada a produção em madeira em tora ( $m^3$ ), destinada para produção de papel e celulose ( $m^3$ ), e, sobretudo, uma parcela dessa produção é destinado à madeira em tora para outras finalidades.

Vale destacar que nos anos de 2009, 2010 e 2011 foram registrados os maiores números da produção de madeira em tora para papel e celulose ( $m^3$ ), cerca de 2.879.835  $m^3$ , 1.943.087  $m^3$  e 1.954.615  $m^3$ , respectivamente.

Ainda assim, considera-se como uma variável importante o valor da produção na silvicultura (**Tabela 14**), que de 1990 até 1998, exceto os anos de 1991 e 1994, foram comandados pelos maiores números registrados no valor da produção de carvão vegetal em toneladas.

Em 1999 e 2000, o maior valor foi registrado na produção de lenha ( $m^3$ ). Já nos anos de 2001 até 2004, o valor da produção estava voltado exclusivamente para a produção da madeira em tora ( $m^3$ ), e que era destinado para produção de papel e celulose, como também madeira em tora para outras finalidades ( $m^3$ ). De 2005 até 2008, exceto 2006, o valor da produção foi liderado pela produção carvão vegetal em toneladas.

Nos anos de 2009, 2010 e 2011, os maiores valores registrados de produção foi excepcionalmente para madeira em tora ( $m^3$ ), voltada em sua maior parte para produção de papel e celulose ( $m^3$ ). Foram registradas também, outras variedades de produtos: carvão vegetal em toneladas, lenha ( $m^3$ ), madeira em tora para outras finalidades ( $m^3$ ), outros produtos ( $m^3$ ), acácia-negra (casca) em toneladas, eucalipto e resina em toneladas.

É importante ser destacado que produtos da silvicultura como acácia-negra (casca) em toneladas, eucalipto e resina em toneladas foram registrados no município tanto em quantidade produzida como valor da produção nos três últimos anos (2009, 2010 e 2011) observados.

**Tabela 14** – Evolução do valor da produção na silvicultura por tipo de produto no município de Três Lagoas – (1990 até 2011).

| Ano                        | Tipo de Produto da Silvicultura |                         |                                   |   |   |                                   |                          |                       |            |
|----------------------------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---|---|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------|------------|
|                            | Carvão Vegetal (T)              | Lenha (m <sup>3</sup> ) | Madeira em tora (m <sup>3</sup> ) | Madeira em tora para Papel e Celulose (m <sup>3</sup> ) | Madeira em tora para Outras Finalidades (m <sup>3</sup> ) | Outros Produtos (m <sup>3</sup> ) | Acácia-negra (casca) (T) | Eucalipto (folha) (T) | Resina (T) |
| 1990 (Mil Cruzeiros)       | 121.193                         | 88.233                  | 5.187                             | -   | 5.187   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1991 (Mil Cruzeiros)       | 137.494                         | 457.856                 | 11.190                            | -   | 11.190  | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1992 (Mil Cruzeiros)       | 1.867.415                       | 1.018.664               | 164.895                           | -   | 164.895   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1993 (Mil Cruzeiros-Reais) | 1.126.843                       | 6.356                   | 256                               | -   | 256   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1994 (Mil Reais)           | 1.223                           | 1.613                   | 30                                | -   | 30  | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1995 (Mil Reais)           | 3.007                           | 61                      | 28                                | -   | 28  | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1996 (Mil Reais)           | 2.964                           | 90                      | 28                                | -   | 28  | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1997 (Mil Reais)           | 2.754                           | 471                     | 28                                | -   | 28  | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1998 (Mil Reais)           | 1.314                           | 664                     | 30                                | -   | 30  | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1999 (Mil Reais)           | 832                             | 1.222                   | 74                                | -   | 74  | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2000 (Mil Reais)           | 666                             | 1.215                   | 20                                | -   | 20  | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2001 (Mil Reais)           | 299                             | 2.032                   | 4.761                             | 3.001   | 1.760   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2002 (Mil Reais)           | 1.503                           | 2.996                   | 8.730                             | 6.720   | 2.010   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2003 (Mil Reais)           | 3.020                           | 8.868                   | 21.580                            | 21.580  | -   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2004 (Mil Reais)           | 3.161                           | 3.546                   | 14.966                            | 14.526  | 440   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2005 (Mil Reais)           | 12.013                          | 36                      | 11.453                            | 6.398   | 5.055   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2006 (Mil Reais)           | 6.626                           | 219                     | 9.764                             | 5.451   | 4.314   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2007 (Mil Reais)           | 8.987                           | 281                     | 2.273                             | 1.831   | 442   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2008 (Mil Reais)           | 11.089                          | 534                     | 3.811                             | 3.434   | 377   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2009 (Mil Reais)           | 4.500                           | 490                     | 112.263                           | 111.517   | 746   | 76                                | -                        | 76                    | -          |
| 2010 (Mil Reais)           | 330                             | 180                     | 114.716                           | 114.371   | 345   | 65                                | -                        | 65                    | -          |
| 2011 (Mil Reais)           | 2.350                           | 240                     | 119.327                           | 118.927   | 400   | 129                               | -                        | 129                   | -          |

Referências: (T) - Toneladas; (m<sup>3</sup>) - Metros cúbicos.

Fonte: IBGE: Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, 2013.

Constata-se que o valor do PIB arrecadado de 2002 até 2009 aumentou. Esse aumento ocorreu devido ao aumento dos estabelecimentos indústrias. Em outras palavras, ao processo de industrialização do município, e, sobretudo, aumento também dos estabelecimentos comerciais e de serviços para atender a nova demanda (**Tabela 15**).

**Tabela 15** – Evolução do PIB municipal - Três Lagoas (2002-2009).

| Ano   | Valor do PIB Arrecadado<br>R\$ (1,00) | PIB per Capita<br>R\$ (1,00) |
|-------|---------------------------------------|------------------------------|
| 2002  | 600.658.251                           | 7.308,00                     |
| 2003  | 792.391.870                           | 9.499,00                     |
| 2004  | 998.968651                            | 11.801,00                    |
| 2005  | 1.025.511.912                         | 11.940,00                    |
| 2006  | 1.170.535.326                         | 13.437,00                    |
| 2007  | 1.283.308.824                         | 14.937,00                    |
| 2008  | 1.518.126.763                         | 17.136,00                    |
| 2009* | 2.014.697.385                         | 22.512,00                    |

\* Último ano de informações referente ao PIB municipal.

Fonte: SEMAC/MS, 2013.

Entretanto, a **tabela 16** mostra o ICMS municipal arrecado por atividade econômica no período de 2005 a 2009.

**Tabela 16** – Arrecadação de ICMS municipal - Três Lagoas (2005-2009).

| Especificação | 2005          | 2006           | 2007           | 2008           | 2009*          |
|---------------|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Comércio      | 19.333.532,32 | 20.875.962,58  | 26.124.944,77  | 27.783.585,23  | 24.264.421,95  |
| Indústria     | 7.840.353,07  | 14.299.456,34  | 17.495.219,45  | 25.354.121,66  | 43.801.867,45  |
| Pecuária      | 19.995.684,13 | 21.037.851,91  | 20.393.744,32  | 22.009.343,02  | 21.668.860,70  |
| Agricultura   | 21.585.033,50 | 25.622.188,40  | 24.499.582,95  | 18.750.567,62  | 34.440.322,50  |
| Serviços      | 17.612.836,62 | 19.281.061,59  | 16.257.982,47  | 18.859.484,40  | 25.744.718,43  |
| Total         | 95.392.291,62 | 107.780.380,74 | 106.688.852,96 | 115.454.624,33 | 152.817.409,48 |

\* Último ano de informações referente ao PIB municipal.

Fonte: SEMAC/MS, 2013.

Em relação à arrecadação de ICMS municipal, observa-se um crescimento gradativo de arrecadação no setor industrial no período de 2005 a 2009.

No ano de 2005 e 2006, a maior arrecadação do município era derivada da agricultura, no entanto a partir de 2007 teve uma queda, e o setor de comércio passou a liderar a maior arrecadação, e que permanece até 2008. O setor industrial,

em 2008 ocupa o segundo lugar em arrecadação, enquanto o terceiro, quarto e quinto lugar de arrecadação está voltada para a pecuária, serviços e agricultura, respectivamente.

Em 2009 o setor industrial lidera a maior arrecadação do município, em segundo lugar está à agricultura. A pecuária registra a menor arrecadação do município, perdendo arrecadação para o setor de comércios e serviços, terceiro e quarto lugar, concomitantemente.

Portanto, os dados estatísticos apresentados nos mostra o quanto o setor da indústria cresceu nos últimos anos, ocupando a posição que antes era liderada pela agropecuária. Assim, é possível afirmar que Três Lagoas vive uma nova fase econômica, voltada principalmente a expansão do setor industrial.

### Selvéria

Selvéria é um município do Estado de Mato Grosso do Sul e que está localizada na região centro-oeste. Para o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (2010), o município possui uma população de 6.287 habitantes e uma extensão territorial de 3.258,325 km<sup>2</sup>, e em relação à densidade demográfica possui 1,93 (hab/km<sup>2</sup>). Como estimativa populacional – 2012 incluem-se 6.318 habitantes.

A **tabela 17** e o **gráfico 8** revela a evolução da população por zona do município de Selvéria nos anos de 1991, 2000 e 2010.

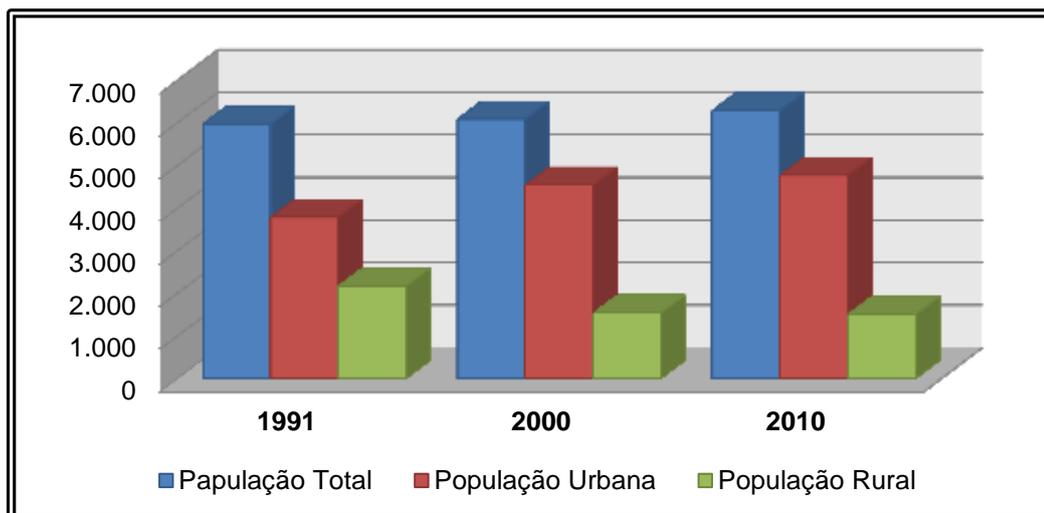
**Tabela 17** – Evolução da população por zona do município de Selvéria (1991-2010).

| Situação de Domicílio | Ano*  |       |       |
|-----------------------|-------|-------|-------|
|                       | 1991  | 2000  | 2010  |
| Urbana                | 3.786 | 4.540 | 4.772 |
| Rural                 | 2.181 | 1.545 | 1.515 |
| <b>Total</b>          | 5.967 | 6.085 | 6.287 |

\* Dados estatísticos disponíveis.

**Fonte:** IBGE: Censo Demográfico.

Verifica-se que o município teve um pequeno aumento populacional nas últimas décadas. A população em sua maioria encontra-se concentrada na zona urbana, enquanto que menos da metade da população total vive na zona rural.



**Gráfico 8** – Evolução da população por zona – Selvíria - 1991-2010.  
**Fonte:** IBGE: Censo Populacional.

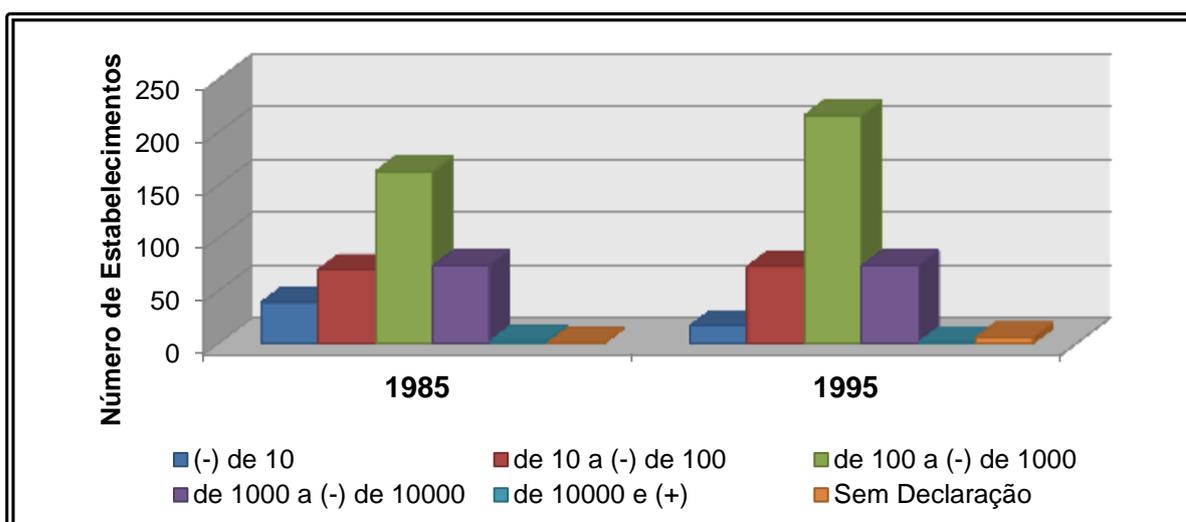
Por outro lado, a **tabela 18** demonstram os estabelecimentos agropecuários por grupo de área do município de Selvíria em 1985 e 1995.

**Tabela 18** – Estabelecimentos agropecuários por grupo de área do município de Selvíria em 1985 e 1995.

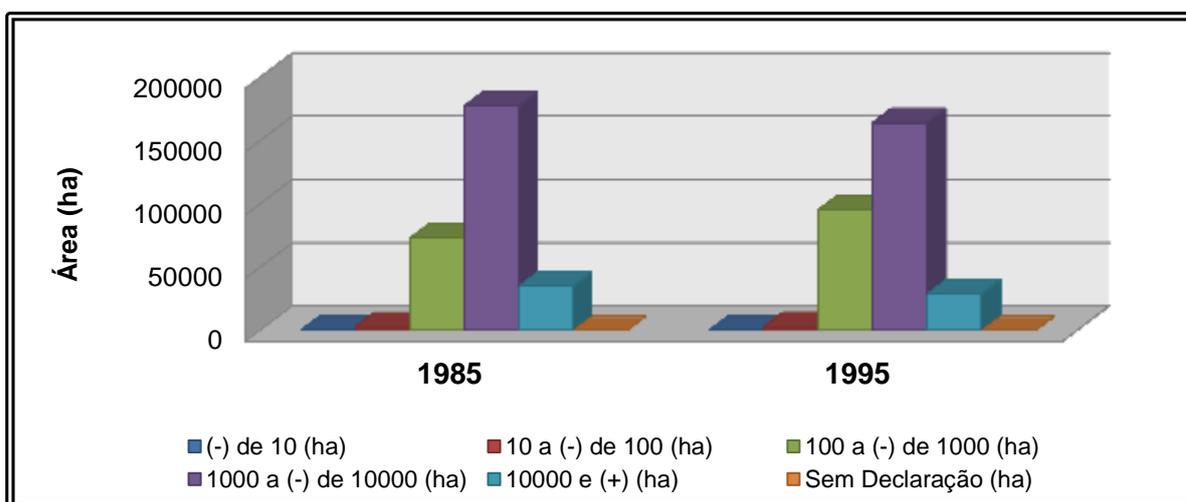
| Estabelecimentos Agropecuários          | Ano            |                |
|---|----------------|----------------|
|   | 1985           | 1995           |
| Área (-) de 10 ha                       | 123            | 111            |
| Estabelecimentos (-) de 10              | 39             | 17             |
| Área de 10 a (-) de 100 (ha)            | 2.818          | 2.832          |
| Estabelecimentos de 10 a (-) de 100     | 70             | 73             |
| Área de 100 a (-) de 1000 (ha)          | 72.773         | 95.273         |
| Estabelecimentos de 100 a (-) de 1000   | 163            | 216            |
| Área de 1000 a (-) de 10000 (ha)        | 177.281        | 164.168        |
| Estabelecimentos de 1000 a (-) de 10000 | 74             | 74             |
| Área de 10000 e (+) (ha)                | 35.079         | 29.093         |
| Estabelecimentos de 10000 e (+)         | 3              | 2              |
| Área Sem Declaração (ha)                | -              | -              |
| Estabelecimentos Sem Declaração         | 1              | 6              |
| <b>Área Total (ha)</b>                  | <b>288.082</b> | <b>291.477</b> |
| <b>Estabelecimentos Totais</b>          | <b>350</b>     | <b>388</b>     |

**Fonte:** SEMAC/MS, 2013.

O **gráfico 9** e **10** demonstra o número de estabelecimentos agropecuários e a área ocupada (ha) em 1985 e 1995 do município de Selvíria, respectivamente.



**Gráfico 9** – Número de estabelecimentos agropecuários em 1985 e 1995 do município de Selvíria.  
Fonte: SEMAC/MS, 2013.



**Gráfico 10** – Área em hectares em 1985 e 1995 – Selvíria.  
Fonte: SEMAC/MS, 2013.

Em relação às áreas ocupadas em 1985 (**Gráfico 9**), nota-se que o número de estabelecimentos agropecuários de 100 a (-) de 1000 hectares abrange quase 57% do município, enquanto que os estabelecimentos de 10000 ou (+) hectares ocupam apenas 1%. Por outro lado, o **gráfico 10** revela que em quantidade de área por hectares, os estabelecimentos de 1000 a (-) de 10000 ocupam as maiores áreas, deixando os estabelecimentos com (-) de 100 hectares com poucas áreas.

Em 1995, tem-se um aumento no número de estabelecimentos de 100 a (-) de 1000 hectares, os estabelecimentos de 10 a (-) de 100 e os de 1000 a (-) de 10000 se mantêm praticamente estáveis. Quanto às áreas em hectares, os

estabelecimentos de 1000 a (-) de 10000 (ha) tiveram uma pequena queda, perdendo para os estabelecimentos de 100 a (-) de 1000 (ha) que teve um aumento.

Assim, observa-se que a estrutura fundiária do município de Selvíria é o reflexo do processo histórico de ocupação da região, baseado na criação do gado, voltado para áreas de grandes extensões territoriais.

Conforme a Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e da Tecnologia de Mato Grosso do Sul (2013), considera-se no período de 1987 até 2006, que os maiores números de estabelecimentos industriais do município de Selvíria estão voltados para as indústrias de produtos alimentícios, dentre outros em números menores de estabelecimentos como: Indústria de minerais não metálicos, de madeira, de vestuário, calçados, artefatos e tecidos, e indústrias do mobiliário. As indústrias de química, editorial e gráfica, diversas, metalúrgica e de mobiliário ocupa apenas um estabelecimento no município durante o período analisado (**Tabela 19**).

**Tabela 19** – Evolução dos estabelecimentos industriais do município de Selvíria – 1987 até 2006 (CAE) – 2007 até 2011 (CNAE).

| <b>Ano</b>  | <b>Total de Indústrias</b> | <b>Ano</b>       | <b>Total de Indústrias</b> |
|-------------|----------------------------|------------------|----------------------------|
| <b>1987</b> | 5                          | <b>1999</b>      | 10                         |
| <b>1988</b> | 7                          | <b>2000</b>      | 10                         |
| <b>1989</b> | 4                          | <b>2001</b>      | 10                         |
| <b>1990</b> | 5                          | <b>2002</b>      | 11                         |
| <b>1991</b> | 11                         | <b>2003</b>      | 11                         |
| <b>1992</b> | 6                          | <b>2004</b>      | 10                         |
| <b>1993</b> | 4                          | <b>2005</b>      | 10                         |
| <b>1994</b> | 6                          | <b>2006</b>      | 10                         |
| <b>1995</b> | 7                          | <b>2007</b>      | 9                          |
| <b>1996</b> | 6                          | <b>2008</b>      | 13                         |
| <b>1997</b> | 6                          | <b>2009</b>      | 13                         |
| <b>1998</b> | 7                          | <b>2010/2011</b> | 14/17                      |

Fonte: SEMAC/MS, 2013.

A partir de 2007, teve um aumento no número de estabelecimentos industriais totais no município, destacando-se indústrias de confecção de roupas e vestuários e, roupas íntimas; indústrias de produtos alimentícios, como: abate de bovino, laticínios, produtos de panificação e sorvetes e, outros gelados comestíveis.

Neste período de 2007 até 2011 também foi observado que no máximo uma ou duas indústrias de confecção de calçados e artigos para viagem – bolsas de qualquer material; Indústria de impressão e reprodução de gravações; Indústrias de Metalurgia; Indústria de minerais não metálicos – artefatos de cerâmica e barro cozido para uso na construção; e, indústria de produtos de madeira – serrarias.

Vale ressaltar também a evolução da área plantada em hectares por utilização das terras e dos usos agrícolas, segundo os grupos de atividade econômica do município de Selvíria – 1985, 1995 e 2006 (**Tabela 20 e Gráfico 11**).

Assim, nota-se que em 1985 as pastagens plantadas ocupavam as maiores áreas de utilização das terras em hectares no município, enquanto que a menor área foi ocupada por lavouras permanentes.

No ano de 1995, as pastagens plantadas teve um aumento, permanecendo com a maior ocupação. Já as lavouras permanentes diminuem e continuam com a menor ocupação. Em 2006, as pastagens plantadas tiveram uma diminuição e as áreas de lavouras permanentes aumentaram.

**Tabela 20** – Evolução da área plantada (hectares) por utilização das terras, segundo os grupos de atividade econômica do município de Selvíria (1985, 1995 e 2006).

| <b>Utilização das Terras</b>            | <b>1985</b> | <b>1995</b> | <b>2006</b> |
|---|-------------|-------------|-------------|
| Lavouras Permanentes (ha)               | 48          | 25          | 445         |
| Lavouras Temporárias (ha)               | 6.096       | 1.901       | 1.813       |
| Lavouras Temporárias em Descanso (ha)   | 214         | 119         | *           |
| Pastagens Naturais (ha)                 | 57.532      | 9.363       | 14.992      |
| Pastagens Plantadas (ha)                | 164.966     | 209.121     | 178.688     |
| Matas e Florestas Naturais (ha)         | 43.354      | 50.206      | 47.925      |
| Matas e Florestas Plantadas (ha)        | 5.858       | 2.656       | *           |
| Terras Produtivas e Não Utilizadas (ha) | 2.253       | 12.938      | *           |

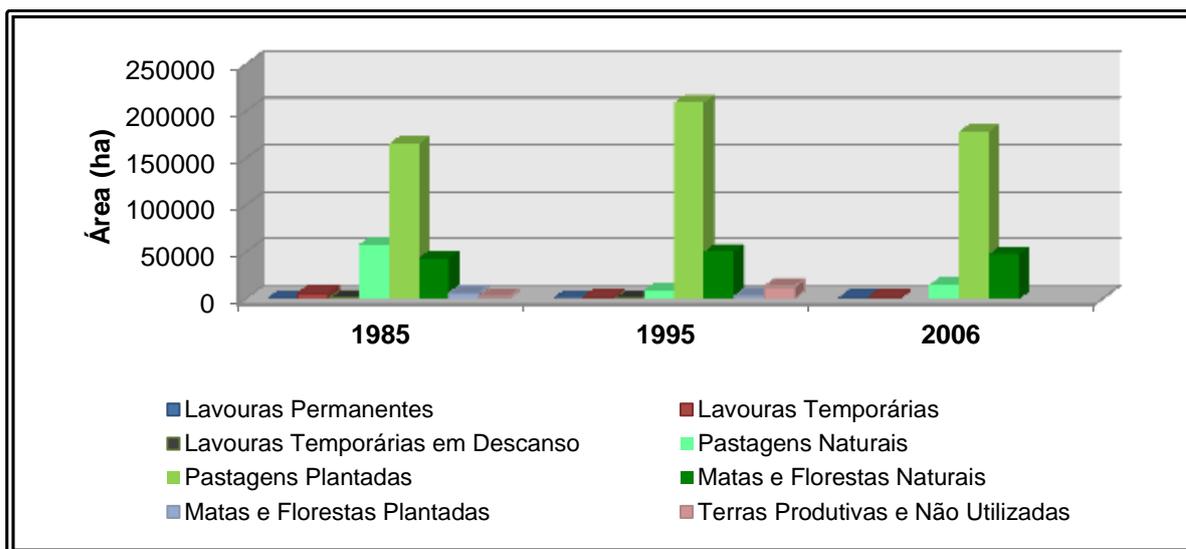
Referências: \* Informações não disponíveis. Os dados de área plantada (hectares) por utilização das terras estão disponíveis a partir de 1985.

**Fonte:** SEMAC/MS, 2013; IBGE: Censo Agropecuário, 2006.

As áreas de matas e florestas naturais permaneceram praticamente estáveis no período de 1985 até 2006, enquanto que as áreas de matas e florestas plantadas teve uma diminuição de área em 1995. Em 2006 não há informações disponíveis.

Porém, as terras produtivas e não utilizadas em 1985 ocupavam 2.253 hectares, aumentando em 1995 para 12.938 hectares. No ano de 2006, também não há informações disponíveis.

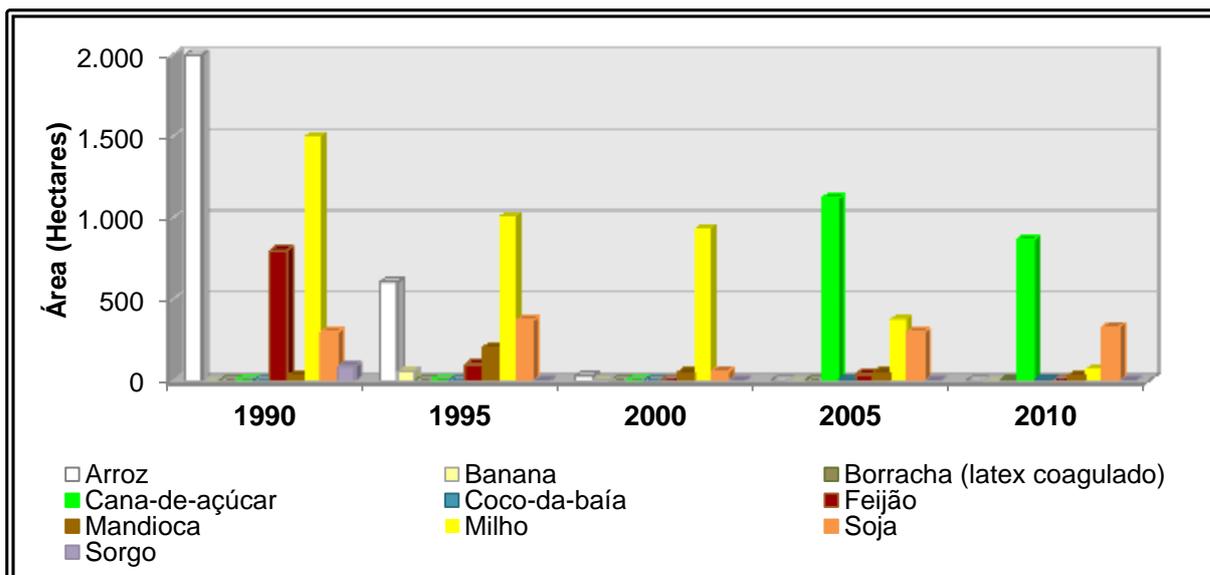
Portanto, o município de Selvíria possui a maior utilização de terras voltadas para áreas de pastagens plantadas, com poucas áreas de lavouras permanentes e temporárias.



**Gráfico 11** – Evolução da área plantada (hectares) por utilização das terras, segundo os grupos de atividade econômica do município de Selvíria (1985, 1995 e 2006).

**Fonte:** SEMAC/MS, 2013; IBGE: Censo Agropecuário, 2006.

O **gráfico 12** apresenta as informações das áreas plantadas em hectare das principais culturas (lavoura permanente e temporária) do município de Selvíria nos anos de 1990, 1995, 2000, 2005 e 2010.



**Gráfico 12** – Evolução da área plantada (hectares) das principais culturas do município de Selvíria (1990, 1995, 2000, 2005 e 2010).

**Fonte:** SEMAC/MS, 2013.

As principais culturas plantadas no município são milho, mandioca e soja. Destaca-se os dois primeiros anos observados (1990 e 1995) a plantação de arroz e nos dois últimos (2005 e 2010) a plantação de cana-de-açúcar.

Outras culturas, como banana, borracha (látex coagulado), coco-de-baía, feijão e sorgo também foram observados, porém com uma menor quantidade de área plantada no período analisado (**Gráfico 12**).

Nota-se que as culturas de destaque em maior quantidade de plantação teve uma queda gradativa de 1990 até 2010, por exemplo, pode-se mencionar o milho, a mandioca e o arroz. A cultura de soja foi à única que teve um pequeno aumento de 2005 para 2010. Conforme pode ser observado, a produção agrícola do município que possuía um espaço de produção significativa em 1990 diminuiu sua produção consideravelmente em 2010.

Segundo a Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia (SEMAC/MS) (2013), vale destacar os principais produtos agrícolas do município de Selvíria, de acordo com a área plantada em hectares, a área colhida, a quantidade produzida, o valor e o rendimento médio da produção nos anos de 1980, 1985, 1990, 1995, 2000, 2005 e 2010.

As principais culturas, como: arroz, cana-de-açúcar, milho, mandioca e soja ocupam as maiores quantidades de áreas em hectares do município. Porém, em relação ao rendimento por hectares, a mandioca é o que apresenta o valor mais alto

durante toda a série histórica, mantendo valores entre 15.000 (R\$/ha), com exceção da cana-de-açúcar que nos anos de 2005 e 2010, teve um rendimento de produção de 78.420 e 59.550 (kg/ha), respectivamente.

Em relação ao valor de produção, em 1985 o algodão herbáceo registrou 4.275.000 (R\$), o maior valor observado no período analisado. Outras culturas que também atingiram um alto valor de produção no ano de 1985 foram o milho (R\$ 1.500.00) e o arroz (R\$ 1.200.00). É importante ressaltar que no período de 1980 a 2010, praticamente todas as culturas do município tiveram uma queda tanto em área plantada (ha), como área colhida (ha), quantidade produzida em toneladas, valor (R\$) e rendimento médio de produção (R\$/ha).

O município de Selvíria desenvolve importante produção da pecuária, como destaque de vários tipos de rebanho, dentre eles: bovino (maior efetivo); equino; bubalino; asinino; muar; suíno; caprino; ovino; galos, frangas, frangos e pintos; e galinhas, conforme revela a **tabela 21**.

**Tabela 21** – Evolução dos efetivos de rebanhos (cabeças) por tipo de rebanho do município de Selvíria em 1981, 1985, 1990, 2000, 2005, 2010 e 2011.

| Tipos de Rebanho (Cabeças)        | Ano     |         |         |         |         |         |         |         |
|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|                                   | 1981*   | 1985    | 1990    | 1995    | 2000    | 2005    | 2010    | 2011**  |
| Bovino                            | 140.324 | 169.820 | 214.760 | 253.041 | 265.010 | 276.757 | 219.104 | 202.853 |
| Equino                            | 2.100   | 2.877   | 3.700   | 4.131   | 4.323   | 4.553   | 4.285   | 4.295   |
| Bubalino                          | 90      | 159     | 215     | 280     | 218     | 245     | 81      | 65      |
| Asinino                           | 5       | 10      | 13      | 16      | 42      | 48      | 45      | 44      |
| Muar                              | 155     | 213     | 340     | 370     | 284     | 326     | 349     | 342     |
| Suíno                             | 2.400   | 3.989   | 5.290   | 5.900   | 2.019   | 2.273   | 2.638   | 2.379   |
| Caprino                           | 120     | 323     | 610     | 754     | 310     | 366     | 435     | 395     |
| Ovino                             | 550     | 750     | 950     | 1.008   | 2.956   | 3.468   | 3.911   | 3.559   |
| Galos, frangas, frangos e pintos. | 4.500   | 5.625   | 6.950   | 9.720   | 10.642  | 12.139  | 13.160  | 11.877  |
| Galinhas                          | 4.500   | 7.576   | 8.480   | 8.000   | 8.312   | 7.716   | 8.327   | 7.515   |
| Codornas                          | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       |
| Coelhos                           | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       | -       |

**Notas:** \*1980 não há dados disponíveis, somente a partir de 1981. \*\*Último ano de dados disponíveis.

**Fonte:** IBGE: Pesquisa Pecuária Municipal, 2013.

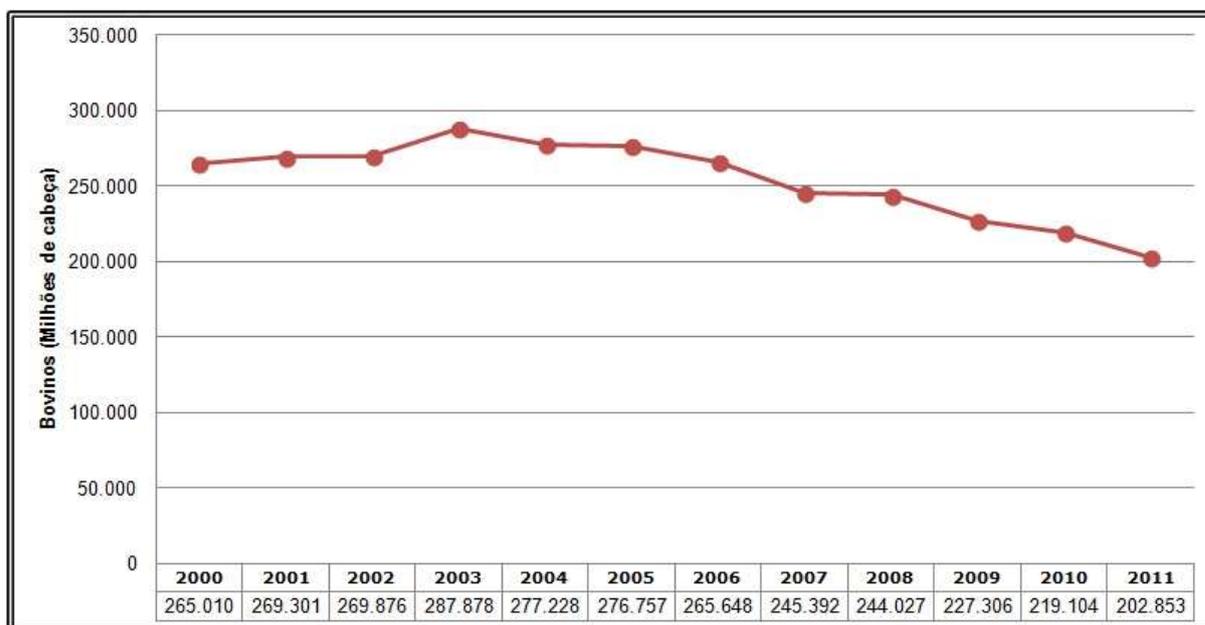
O maior efetivo de rebanho do município é do tipo bovino, destacando-se também rebanhos de galos, frangas, frangos e pintos, assim como galinhas. Não foram encontrados no período estudado rebanhos de codornas e coelhos, e a menor produção foram ocupados pelos rebanhos de asininos.

A produção de bovinos teve um aumento gradativo de 1981 até 2005, logo em 2010 e 2011, foram registrados queda na produção. O mesmo aconteceu com os efetivos de suíno que de 1981 até 1995 teve um aumento, reduzindo-se o rebanho no ano de 2000. Entretanto, a partir do ano de 2000 até 2010 notou-se um novo aumento, porém em pequena proporção. No ano seguinte (2011), os efetivos de rebanho suíno diminuíram-se novamente.

Os efetivos de rebanhos ovinos conquistou um espaço significativo de produção no município, aumentando pouco a pouco de 1981 até 2010, exceto em 2011 que foi registrado uma pequena queda.

Para mais, o **gráfico 13** apresenta a evolução efetiva dos rebanhos bovinos nos últimos 12 anos no município de Selvíria/MS.

A pecuária também exerce uma grande relevância no município de Selvíria, no entanto os dados estatísticos observados tem apresentado uma diminuição na produção nos últimos anos (**Gráfico 13**). De 2000 até 2003, registrou-se um aumento no número de rebanhos bovinos, porém a partir de 2004 houve uma queda na produção que se estende até 2011.



**Gráfico 13** – Evolução efetiva dos rebanhos bovinos por ano – Selvíria (2000-2011).

**Fonte:** IBGE: Censo Agropecuário, 2006.

A **tabela 22 e 23** é importante indicar para análise da produção da extração vegetal e da silvicultura por tipo de produto do município de Selvíria – 1990 até 2011, demonstrando a quantidade produzida e o valor da produção.

No que se refere à quantidade produzida na silvicultura por tipo de produto, considera-se que de 1990 até 1993, a produção era voltada exclusivamente para carvão vegetal em toneladas e lenha (m<sup>3</sup>), sendo o último com a maior produção. De 1994 até 1999 não foram registradas nenhuma quantidade produzida na silvicultura. A produção de silvicultura ganha destaque novamente em 2000 (**Tabela 22**).

A partir de 2000, o carvão vegetal em toneladas perde espaço para a produção de lenha (m<sup>3</sup>) e madeira em tora (m<sup>3</sup>). Esse último passou a ser produzido somente no ano de 2000 e sua produção encontra-se voltada para a produção de papel e celulose (m<sup>3</sup>), como também outras finalidades (m<sup>3</sup>).

Nessa perspectiva, verifica-se que de 2004 até 2011 a produção de madeira em tora (m<sup>3</sup>) está sendo destinada quase que exclusivamente para a produção de papel e celulose (m<sup>3</sup>), exceto nos anos de 2005, 2008 e 2011 que uma pequena parcela é designada para outras finalidades (m<sup>3</sup>).

No período de 2000 até 2003 foi registrado tipo de produtos da silvicultura para outros produtos (m<sup>3</sup>) e eucalipto. Não houve registro de produtos para acácia-negra e resina em toneladas. Em 2010, foi registrada a maior quantidade produzida de madeira em tora (m<sup>3</sup>) do período considerado, cerca de 1.645.354 (m<sup>3</sup>), destinado unicamente para papel e celulose (**Tabela 22**).

Em referência a **tabela 23**, destaca-se que de 1990 a 1993, exceto 1991, os maiores valores de produção na silvicultura foram de carvão vegetal em metros cúbicos. No ano seguinte, 1994 até 1999 não houve registro de informações sobre o valor da produção na silvicultura. Em 2000, a produção ganha destaque novamente, porém com baixo valor de produção, aumentando pouco a pouco até o ano de 2005 para a produção de carvão vegetal (m<sup>3</sup>) e para a produção de madeira em tora (m<sup>3</sup>) até 2008, sem registro em 2006 e 2007.

**Tabela 22** – Evolução da quantidade produzida na silvicultura por tipo de produto - Selvíria (1990 até 2011).

| Ano  | Tipo de Produto da Silvicultura |                         |                                   |   |   |                                   |                          |                       |            |
|------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---|---|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------|------------|
|      | Carvão Vegetal (T*)             | Lenha (m <sup>3</sup> ) | Madeira em tora (m <sup>3</sup> ) | Madeira em tora para Papel e Celulose (m <sup>3</sup> ) | Madeira em tora para Outras Finalidades (m <sup>3</sup> ) | Outros Produtos (m <sup>3</sup> ) | Acácia-negra (casca) (T) | Eucalipto (folha) (T) | Resina (T) |
| 1990 | 8.048                           | 12.477                  | -                                 | -   | -   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1991 | 54                              | 5.889                   | -                                 | -   | -   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1992 | 7.312                           | 19.700                  | -                                 | -   | -   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1993 | 6.493                           | 16.422                  | -                                 | -   | -   | -                                 | -                        | -                     | -          |

|      |       |         |           |           |        |     |   |     |   |
|------|-------|---------|-----------|-----------|--------|-----|---|-----|---|
| 1994 | -     | -       | -         | -         | -      | -   | - | -   | - |
| 1995 | -     | -       | -         | -         | -      | -   | - | -   | - |
| 1996 | -     | -       | -         | -         | -      | -   | - | -   | - |
| 1997 | -     | -       | -         | -         | -      | -   | - | -   | - |
| 1998 | -     | -       | -         | -         | -      | -   | - | -   | - |
| 1999 | -     | -       | -         | -         | -      | -   | - | -   | - |
| 2000 | -     | 7.675   | 1.486     | -         | 1.486  | 288 | - | 288 | - |
| 2001 | -     | 78.078  | 1.350     | -         | 1.350  | 293 | - | 293 | - |
| 2002 | 3.000 | 79.125  | 1.425     | -         | 1.425  | 276 | - | 276 | - |
| 2003 | -     | 79.404  | -         | -         | -      | 296 | - | 296 | - |
| 2004 | -     | 80.000  | 310.000   | 310.000   | -      | -   | - | -   | - |
| 2005 | -     | 125.000 | 568.820   | 567.320   | 1.500  | -   | - | -   | - |
| 2006 | -     | 19.842  | -         | -         | -      | -   | - | -   | - |
| 2007 | -     | 23.649  | -         | -         | -      | -   | - | -   | - |
| 2008 | -     | 27.196  | 921.331   | 869.319   | 52.012 | -   | - | -   | - |
| 2009 | -     | 26.104  | 26.342    | 26.342    | -      | -   | - | -   | - |
| 2010 | -     | 3.864   | 1.645.354 | 1.645.354 | -      | -   | - | -   | - |
| 2011 | 536   | 15.000  | 744.557   | 741.557   | 3.000  | -   | - | -   | - |

Referências: (T) - Toneladas; (m<sup>3</sup>) - Metros cúbicos.

Fonte: IBGE: Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, 2013.

**Tabela 23** – Evolução do valor da produção na silvicultura por tipo de produto no município de Selvíria – 1990 até 2011.

| Ano                        | Tipo de Produto da Silvicultura |                         |                                   |   |   |                                   |                          |                       |            |
|----------------------------|---------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---|---|-----------------------------------|--------------------------|-----------------------|------------|
|                            | Carvão Vegetal (T)              | Lenha (m <sup>3</sup> ) | Madeira em tora (m <sup>3</sup> ) | Madeira em tora para Papel e Celulose (m <sup>3</sup> ) | Madeira em tora para Outras Finalidades (m <sup>3</sup> ) | Outros Produtos (m <sup>3</sup> ) | Acácia-negra (casca) (T) | Eucalipto (folha) (T) | Resina (T) |
| 1990 (Mil Cruzeiros)       | 41.285                          | 3.796                   | -                                 | -   | -   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1991 (Mil Cruzeiros)       | 1.130                           | 10.327                  | -                                 | -   | -   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1992 (Mil Cruzeiros)       | 2.778.608                       | 295.500                 | -                                 | -   | -   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1993 (Mil Cruzeiros-Reais) | 61.681                          | 5.912                   | -                                 | -   | -   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1994 (Mil Reais)           | -                               | -                       | -                                 | -   | -   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1995 (Mil Reais)           | -                               | -                       | -                                 | -   | -   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1996 (Mil Reais)           | -                               | -                       | -                                 | -   | -   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1997 (Mil Reais)           | -                               | -                       | -                                 | -   | -   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1998 (Mil Reais)           | -                               | -                       | -                                 | -   | -   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 1999 (Mil Reais)           | -                               | -                       | -                                 | -   | -   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2000 (Mil Reais)           | -                               | 73                      | 21                                | -   | 21  | 7                                 | -                        | 7                     | -          |
| 2001 (Mil Reais)           | -                               | 625                     | 21                                | -   | 21  | 6                                 | -                        | 6                     | -          |
| 2002 (Mil Reais)           | 450                             | 950                     | 24                                | -   | 24  | 8                                 | -                        | 8                     | -          |
| 2003 (Mil Reais)           | -                               | 1.032                   | -                                 | -   | -   | 10                                | -                        | 10                    | -          |
| 2004 (Mil Reais)           | -                               | 1.440                   | 5.580                             | 5.580   | -   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2005 (Mil Reais)           | -                               | 2.250                   | 16.848                            | 16.781  | 66  | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2006 (Mil Reais)           | -                               | 357                     | -                                 | -   | -   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2007 (Mil Reais)           | -                               | 523                     | -                                 | -   | -   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2008 (Mil Reais)           | -                               | 816                     | 37.373                            | 34.773  | 2.601   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2009 (Mil Reais)           | -                               | 783                     | 1.188                             | 1.188   | -   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2010 (Mil Reais)           | -                               | 135                     | 97.076                            | 97.076  | -   | -                                 | -                        | -                     | -          |
| 2011 (Mil Reais)           | 252                             | 525                     | 45.445                            | 45.235  | 210   | -                                 | -                        | -                     | -          |

Referências: (T) - Toneladas; (m<sup>3</sup>) - Metros cúbicos.

Fonte: IBGE: Produção da Extração Vegetal e da Silvicultura, 2013.

Já a silvicultura voltada para a produção de madeira em tora (m<sup>3</sup>) no ano de 2010 e 2011 registrou os maiores valores de produção, exclusivamente voltados para a produção de papel e celulose (m<sup>3</sup>). De 2000 a 2003, houve registro com valor baixo de produção para outros produtos (m<sup>3</sup>) e eucalipto. Produtos de acácia-negra (casca) e resinas em toneladas não foram encontrados.

A **tabela 24** demonstra a evolução do PIB do município de 2002 a 2009.

**Tabela 24** – Evolução do PIB municipal - Selvíria (2002-2009).

| <b>Ano</b> | <b>Valor do PIB Arrecadado<br/>R\$ (1,00)</b> | <b>PIB per Capita<br/>R\$ (1,00)</b> |
|------------|---|--------------------------------------|
| 2002       | 40.534.219                                    | 6.624,00                             |
| 2003       | 47.741.656                                    | 7.786,00                             |
| 2004       | 58.909.814                                    | 9.585,00                             |
| 2005       | 74.648.456                                    | 12.120,00                            |
| 2006       | 65.616.714                                    | 10.631,00                            |
| 2007       | 71.212.641                                    | 11.104,00                            |
| 2008       | 84.686.468                                    | 12.816,00                            |
| 2009*      | 98.676.783                                    | 14.825,00                            |

\* Último ano de informações referente ao PIB municipal.

**Fonte:** SEMAC/MS, 2013.

Verifica-se que o valor do PIB arrecadado de 2002 até 2009 aumentou, exceto em 2006 que registrou uma queda. O aumento da arrecadação municipal é reflexo do pequeno crescimento no número de estabelecimentos indústrias. Ou seja, de acordo com o processo de industrialização do município, e conseqüentemente, o aumento de estabelecimentos comerciais e de serviços para atender a nova organização socioespacial.

Na Secretaria de Estado do Meio Ambiente, das Cidades, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul (SEMAC/MS), não se encontram disponíveis informações da arrecadação municipal por tipo de atividade econômica do município de Selvíria/MS.

## 4. O MODELO GTP NO ESTUDO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

“A abordagem integrada dos aspectos físicos, econômicos e sociais presentes em uma bacia hidrográfica, são justificados, uma vez que a problemática ambiental somente poderá ser equacionada se não desvincularem seus aspectos naturais de seus aspectos sociais (...). Não se pode querer solucionar problemas de erosão e assoreamento, qualidade de água sem considerar a ocupação territorial da bacia hidrográfica, o crescimento populacional e as políticas propostas para a área, principalmente quando se trata de uma bacia humanizada (...), conseqüentemente o que se deve procurar em uma bacia não somente suas águas ou o seu solo, mas a teia complexa de relações existentes entre todos os seus componentes naturais e antrópicos”.

(LEITE *apud* SANTOS, 2008).

#### 4 O MODELO GTP NO ESTUDO DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

Neste capítulo, apresenta-se como categoria de análise o modelo GTP (Geossistema, Território e Paisagem) para atingir o conhecimento integrado das bacias hidrográficas, envolvendo aspectos físico-naturais (Geossistema – G), socioeconômicos (Território – T) e culturais (Paisagem – P), desenvolvida por Claude e Georges BERTRAND para análise integrada, com o objetivo de investigar as transformações da paisagem.

Para tal utilização, será levado em consideração os dados estatísticos e o histórico de uso e ocupação, bem como o desenvolvimento econômico e social da região, além do uso da terra e cobertura vegetal e a geo-foto-interpretação para identificação e registro da paisagem.

O modelo GTP é um importante instrumento teórico-metodológico de investigação das transformações na paisagem, reunindo tanto os aspectos físico-naturais, somados a ação antrópica, definindo a bacia hidrográfica como uma unidade de estudo bem caracterizada.

Nesse sentido, o Geossistema (G) permite uma caracterização físico-natural das bacias hidrográficas, sujeitas as modificações provocadas pelas atividades humanas desenvolvidas ao longo do tempo. Através do Geossistema, é possível entender o espaço físico, o seu meio e o grau de antropização.

Posto que, o espaço geográfico vem sendo influenciado pelo complexo celulósico instalado no município de Três Lagoas e região. Assim, apoia-se nos aspectos visíveis da paisagem, como: relevo, solo, etc., associados ao sistema fluvial por meio da caracterização morfométrica, como levantamento e análise dos perfis topográficos das bacias hidrográficas.

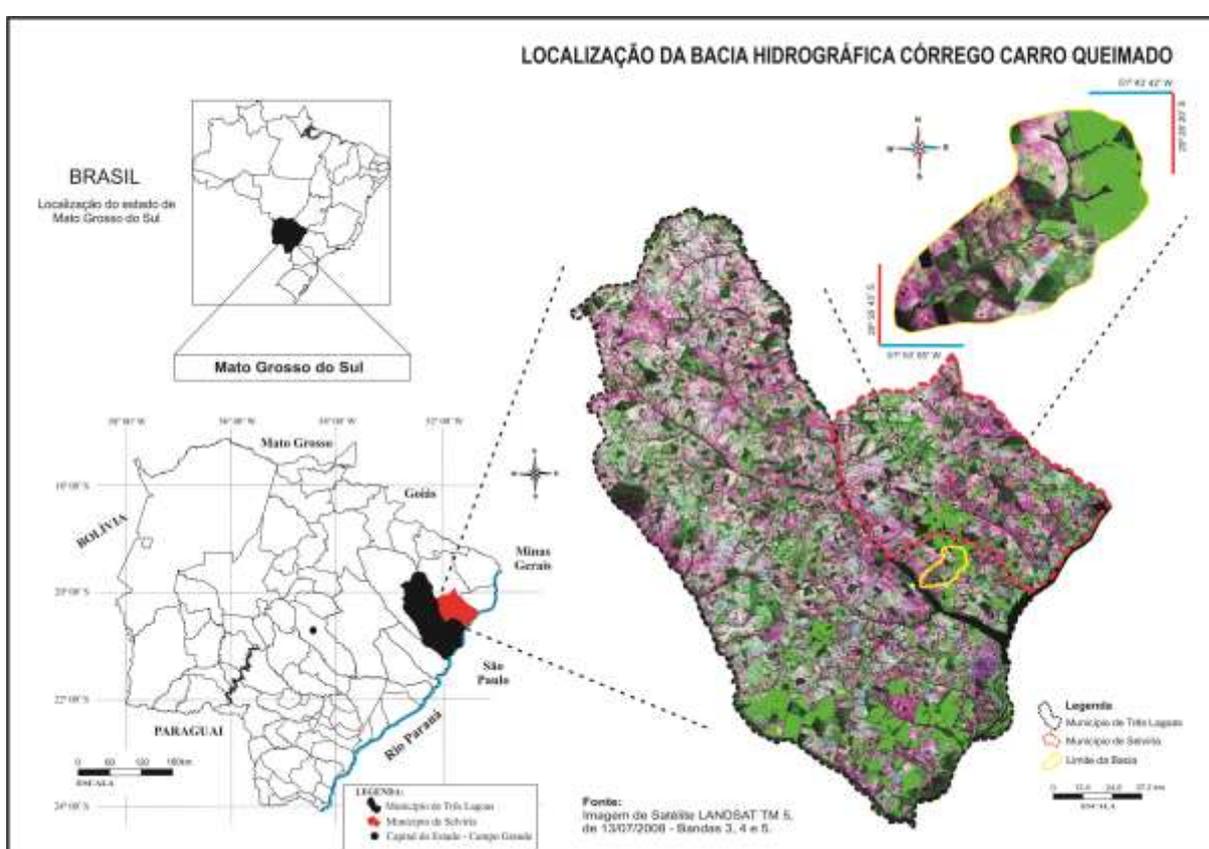
O Território (T) pode ser entendido a partir do desenvolvimento das atividades socioeconômicas. Assim sendo, entende-se que território nada mais é do que relação de poder, e para entender o território e suas relações foram utilizados os mapas de uso da terra e cobertura vegetal nos anos de 1985, 1998 e 2011.

Se tratando da Paisagem (P), será representada pela geo-foto-interpretação, ou seja, por meio de registros fotográficos do espaço geográfico dentro de uma escala temporal. Vale ressaltar que a fotografia não será vista apenas como mera ilustração, e sim como um instrumento de análise, demonstrando a manifestação das relações entre a sociedade e a natureza na paisagem.

## 4.1 BACIA HIDROGRÁFICA CÓRREGO CARRO QUEIMADO

### 4.1.1 O Geossistema e sua aplicação na BHCQ

A bacia hidrográfica córrego Carro Queimado é afluente do Rio Sucuriú, um rio de grande importância turística e econômica da região, e que conseqüentemente, é tributário do Rio Paraná. Localizado no município de Três Lagoas, MS, entre as coordenadas geográficas (latitude/longitude): 20° 35' 43" a 20° 28' 20" S e 51° 53' 05" a 51° 43' 42" W, possui uma área de aproximadamente 83,61 km<sup>2</sup> (**Figura 28**).



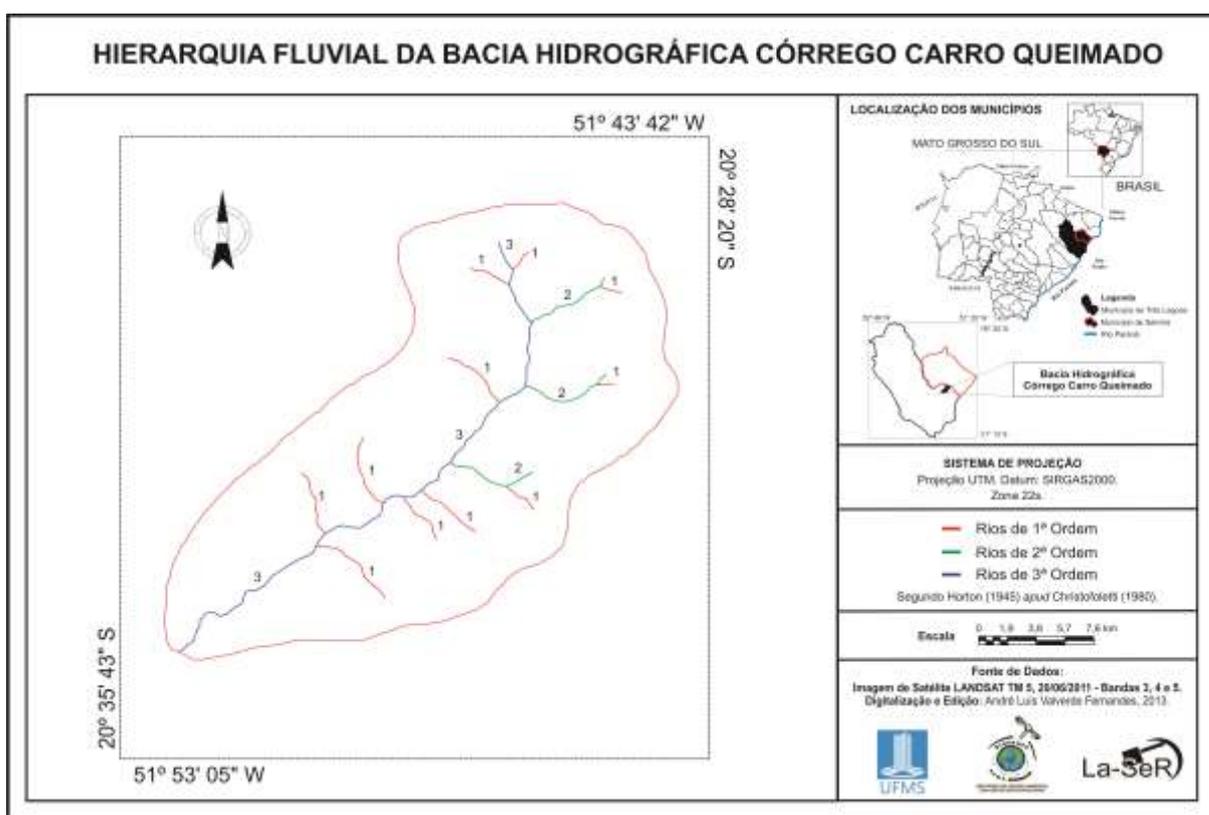
**Figura 28** – Localização da bacia hidrográfica córrego Carro Queimado.  
**Fonte:** Imagem de Satélite LANDSAT TM 5, 2008.

#### 4.1.1.1 Caracterização morfométrica

A bacia hidrográfica córrego Carro Queimado possui uma textura média em relação à rede de drenagem. O **padrão de drenagem** é do tipo dendrítica – tem uma configuração arbórea, canais tributários se dispersam em várias direções formando ângulos agudos e nunca ângulos retos o qual se houver no padrão dendrítica é considerada uma anomalia devendo estar relacionado a fenômenos tectônicos (CHRISTOFOLETTI, 1980).

Analisando o **sistema de drenagem** classifica-se o córrego Carro Queimado como exorréica, pois o escoamento das águas se faz de modo contínuo até o mar ou oceano (CHRISTOFOLETTI, 1980).

A **figura 29** mostra a rede de drenagem através da hierarquia fluvial da bacia hidrográfica córrego Carro Queimado.



**Figura 29** – Hierarquia fluvial da bacia hidrográfica Córrego Carro Queimado.  
**Fonte:** Imagem de Satélite LANDSAT TM 5, 2011.

Segundo a proposta de Horton (1945) *apud* Christofoletti (1980), a **hierarquia fluvial** da bacia hidrográfica córrego Carro Queimado é de 3ª ordem, com 11 afluentes de 1ª, 3 afluentes de 2ª ordem e 1 afluente de 3ª ordem; apresenta índices métricos totais para cursos de cada ordem, sendo para os de 1ª – 14,74 km, 2ª – 6,9 km e o 3ª – 15,84 km (**Tabela 25**).

**Tabela 25** – Número de segmentos (Ni) e comprimento dos Canais (Li).

| Ordem (i)    | (Ni)      | (Li) Km      |
|--------------|-----------|--------------|
| 1ª           | 11        | 14,74        |
| 2ª           | 3         | 6,9          |
| 3ª           | 1         | 15,84        |
| <b>Total</b> | <b>15</b> | <b>37,48</b> |

**Organização:** FERNANDES, 2013.

Para a análise areal da bacia hidrográfica englobou índices analíticos nos quais interferem; medições planimétricas e lineares, conforme a **Tabela 26**.

A área da bacia hidrográfica córrego Carro Queimado, com o auxílio do *Software* SPRING 5.1.8. ® foi de 83,61km<sup>2</sup>.

**Tabela 26** – Parâmetro areal da bacia hidrográfica córrego Carro Queimado.

| <b>Dados Obtidos</b>           | <b>Bacia Hidrográfica</b> |
|--------------------------------|---------------------------|
| Área (A)                       | 83,61 km <sup>2</sup>     |
| Perímetro (P)                  | 39,57 km                  |
| Comprimento (L)                | 15,17 km                  |
| Densidade Hidrográfica (Dh)    | 0,179 km/km <sup>2</sup>  |
| Densidade de Drenagem (Dd)     | 0,44 km/km <sup>2</sup>   |
| Coeficiente de Manutenção (Cm) | 0,0022 m/km <sup>2</sup>  |

**Organização:** FERNANDES, 2013.

O **perímetro** (P) da bacia hidrográfica córrego Carro Queimado foi de 39,57 km<sup>2</sup>, e o **comprimento** (L) de 15,17 km.

Para Back (2006), a **densidade hidrográfica** indica o grau de desenvolvimento do sistema de drenagem. Verificou-se 0,179 km/km<sup>2</sup> para o valor de densidade hidrográfica. Assim, Christofolletti (1980) explica que o valor de densidade de rios é importante porque representa o comportamento hidrográfico de determinada área, um de seus aspectos fundamentais que é a capacidade de gerar novos cursos de água.

A **densidade de drenagem**, indica que à medida que o índice numérico de densidade aumenta, ocorre à diminuição do tamanho dos afluentes (CHRISTOFOLETTI, 1980). Assim sendo, Villela e Mattos (1975) destaca que o valor da densidade de drenagem pode variar de 0,5 km/km<sup>2</sup> para bacias com drenagem pobre e de até 3,5 km/km<sup>2</sup> para bacias excepcionalmente bem drenadas. Portanto, o índice da densidade de drenagem obtido é de 0,44 km/km<sup>2</sup>, demonstrando que essa área é pobre em drenagem.

Castro e Carvalho (2009) explica que valores baixos indicam que a região é mais favorável ao processo de infiltração da água, contribuindo com o lençol freático.

O **coeficiente de manutenção** (Cm) aplicado à bacia hidrográfica córrego Carro Queimado é de aproximadamente 0,0022 m/km<sup>2</sup>. Ou seja, verifica-se que não

é necessário nem um metro de canal para o desenvolvimento de um canal de primeira ordem.

Na análise linear são englobados os índices e relações direcionadas a rede hidrográfica, com a finalidade de se obter as medições necessárias ao longo das linhas de escoamento (**Tabela 27**).

**Tabela 27** – Parâmetro linear da bacia hidrográfica córrego Carro Queimado.

| Ordem (i)      | Rb (km) | Lm    | RLm  |
|----------------|---------|-------|------|
| 1 <sup>a</sup> | 3,6     | 1,34  | -    |
| 2 <sup>a</sup> | 3       | 2,3   | 1,71 |
| 3 <sup>a</sup> | -       | 15,84 | 6,88 |

**Organização:** FERNANDES, 2013.

O índice da **relação de bifurcação** (Rb) dos canais de Rb1<sup>a</sup>/2<sup>a</sup> ordem é de 3,6 km e o 2<sup>a</sup>/3<sup>a</sup> ordem é de 3 km. Segundo Strahler, a relação de bifurcação é relativamente constante de uma ordem para outra e o valor mínimo é de 2, sendo que valores típicos variam entre 3 a 5. Na bacia hidrográfica córrego Carro Queimado o valor apresentando está dentro dos padrões exigidos.

O **comprimento médio dos canais** de cada ordem (Lm) da bacia hidrográfica córrego Carro Queimado deu-se os seguintes resultados: Lm 1<sup>a</sup> ordem – 1,34 km, Lm 2<sup>a</sup> ordem – 2,3 km e Lm 3<sup>a</sup> ordem – 15,84 km. Tais índices indicam um crescente comprimento das ordens sobre si sucessivamente, ocorrendo um maior escoamento e menor sujeição a inundações.

A relação entre os comprimentos médios (RLm) é um complemento do comprimento médio dos canais de cada ordem. A relação entre comprimentos médios dos canais da bacia hidrográfica Córrego Carro Queimado obtido é para RLm 3<sup>a</sup>/2<sup>a</sup> ordem de 6,88 km e o RLm 2<sup>a</sup>/1<sup>a</sup> ordem de 1,71.

Para a **extensão do percurso superficial** (Eps) da bacia hidrográfica córrego Carro Queimado, obteve-se o índice de 1,13 km, isto é, a gota da chuva terá que escoar pela superfície do terreno, em média, a distância de 1,130 m até atingir um canal.

Em relação à **declividade do rio principal** (S<sub>1</sub>) equivale a 4,54 m/km e a sinuosidade do canal principal (Sin) é de 16,91%, ou seja, a bacia hidrográfica se insere na classe de sinuosidade I – muito reto (BACK, 2006). De acordo com

Christofolletti (1980), os canais retos são aqueles em que o rio percorre um trajeto retilíneo sem se desviar expressivamente de sua trajetória normal em direção à foz.

A partir dos dados apurados na caracterização morfométrica da bacia hidrográfica córrego Carro Queimado, observou-se que o curso d'água é mediano, considerado de 3ª ordem. Os comprimentos dos canais vão crescendo, conforme a ordem de hierarquização 1ª, 2ª e 3ª ordem, respectivamente. No entanto, pode-se concluir que a bacia hidrográfica córrego Carro Queimado não está sujeita a inundações em condições naturais de precipitação, devido aos resultados apurados.

#### **4.1.1.2 Análise e levantamento topográfico**

O levantamento e análise da hipsometria permite identificar e observar a variação do relevo, importante instrumento para análise dos processos referentes à dinâmica de uso da terra e cobertura vegetal da bacia. Com a elaboração dos perfis topográficos longitudinais e transversais é possível entender a configuração da vertente e a sua relação com o escoamento superficial.

Os perfis (longitudinal e transversal) da bacia hidrográfica Córrego Carro Queimado são ilustrados na **figura 30**:

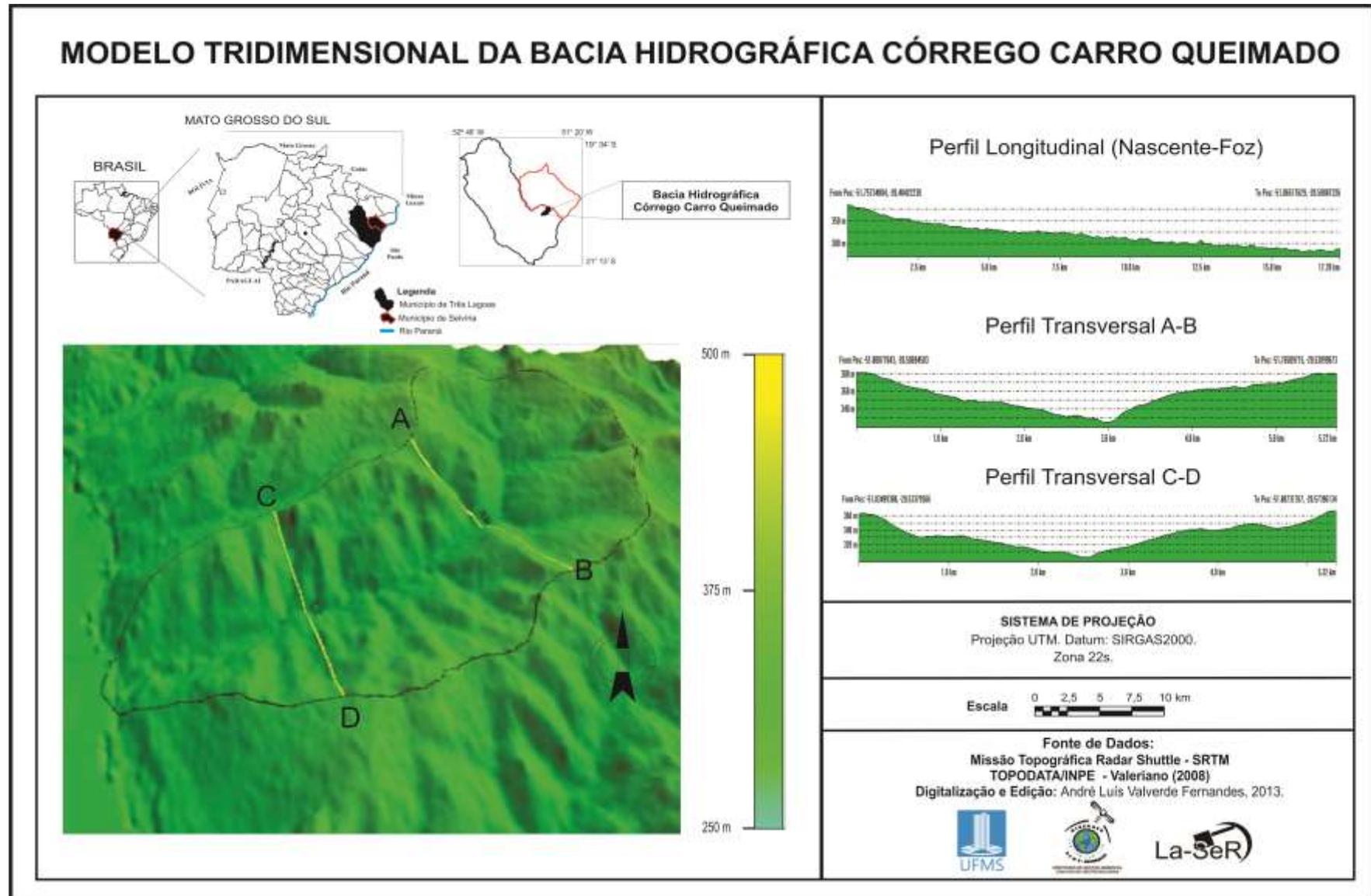


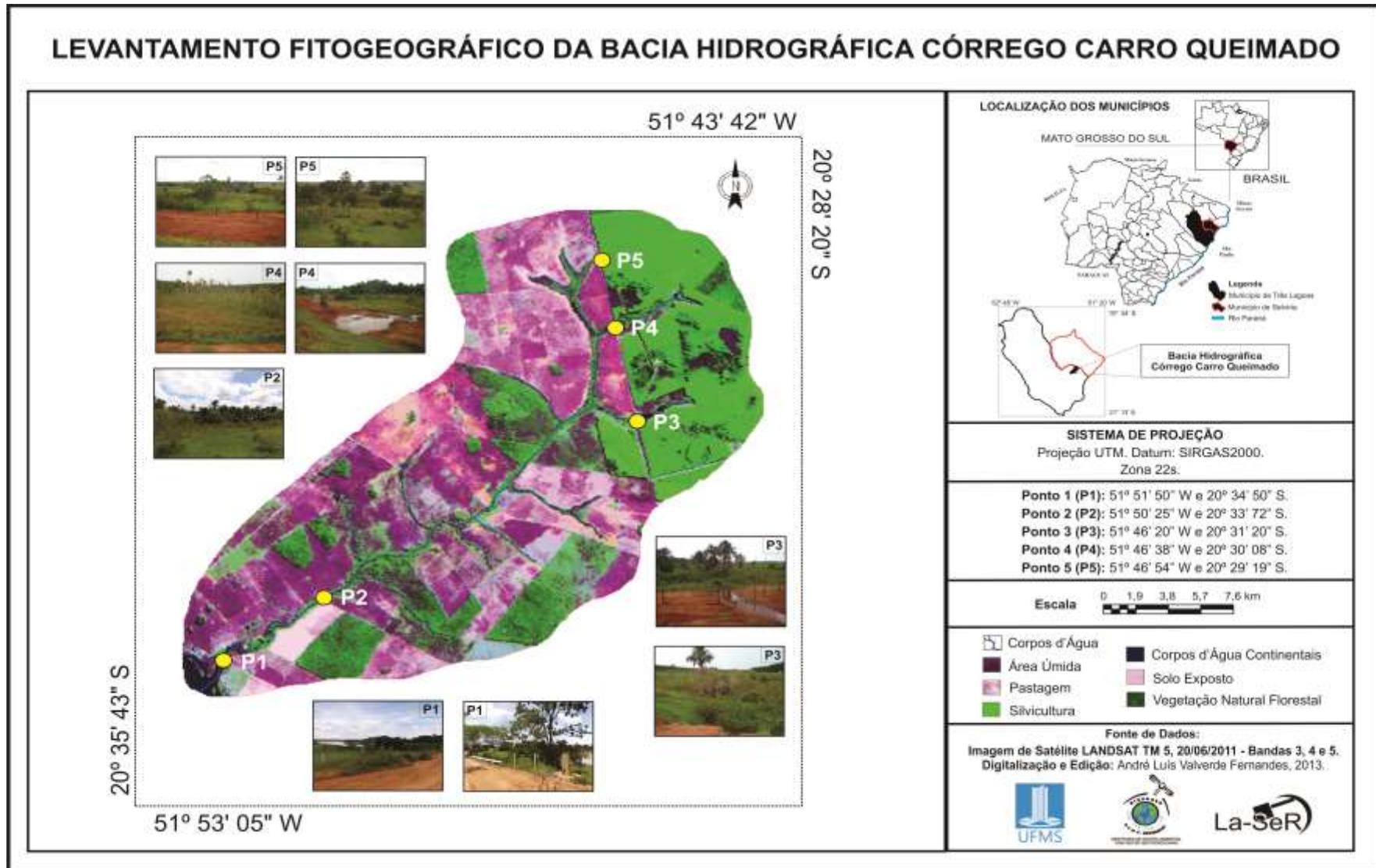
Figura 30 – Modelo tridimensional da bacia hidrográfica córrego Carro Queimado.

O **perfil longitudinal** foi expresso pela relação entre a altimetria e o comprimento do canal principal da bacia hidrográfica Córrego Carro Queimado. O canal do rio principal é de 15,84 km com uma altimetria variando de 385m a 285m.

Já os **perfis transversais** foram traçados em dois pontos, dividindo a bacia hidrográfica ao meio. O Perfil transversal A-B possui um comprimento total de 5,72 km. Neste perfil, a altimetria variou entre 380m a 325m, enquanto que o perfil transversal C-D com um comprimento de 5,32 km, variou de 365m a 325m. Porém, pode-se observar que o perfil da bacia é do tipo côncavo com declividades maiores em direção à nascente (CUNHA, 1998).

#### **4.1.1.3 Levantamento fitogeográfico**

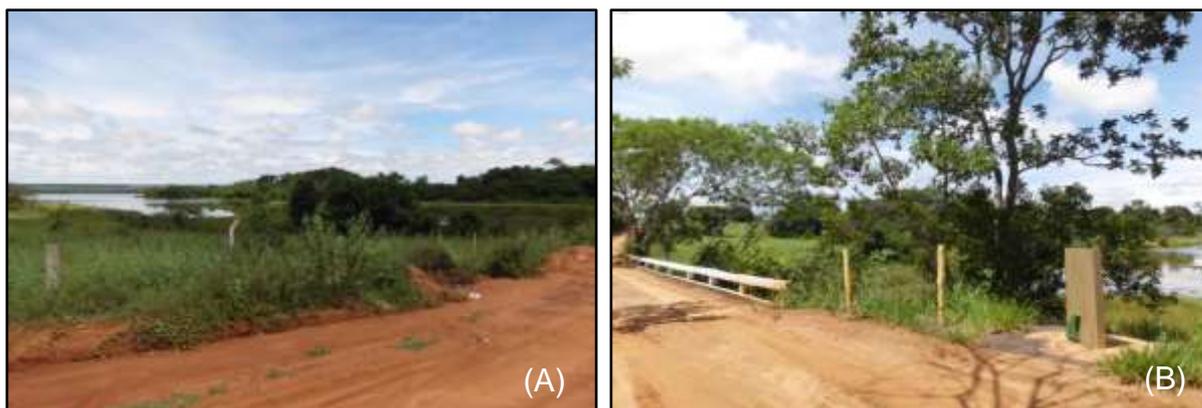
Os pontos amostrados são descritos quanto à vegetação e outras características. A **figura 31** ilustra os pontos coletas no levantamento fitogeográfico da bacia hidrográfica córrego Carro Queimado:



**Figura 31** – Levantamento fitogeográfico da bacia hidrográfica córrego Carro Queimado.

### Ponto 1 – Foz do córrego Carro Queimado:

Na foz do Córrego Carro Queimado, entre as coordenadas geográficas (latitude/longitude): 20° 34' 50" S e 51° 51' 50" W, foram encontradas floresta ripária perturbada do Rio Sucuriú e o predomínio de vegetação original com alteração antrópica. Destaca-se também espécie como goiabeira e mamona (**Figura 32**).



**Figura 32** – Estrada sob a foz do córrego Carro Queimado. (A) À esquerda; (B) À direita.  
Foto: André L. V. Fernandes, ago, 2011.

### Ponto 2 – Braço do córrego Carro Queimado:

Entre as coordenadas geográficas (latitude/longitude): 20° 33' 72" S e 51° 50' 25" W do córrego Carro Queimado, foram encontradas floresta original ao longo do canal fluvial com presença de buritis (**Figura 33**).

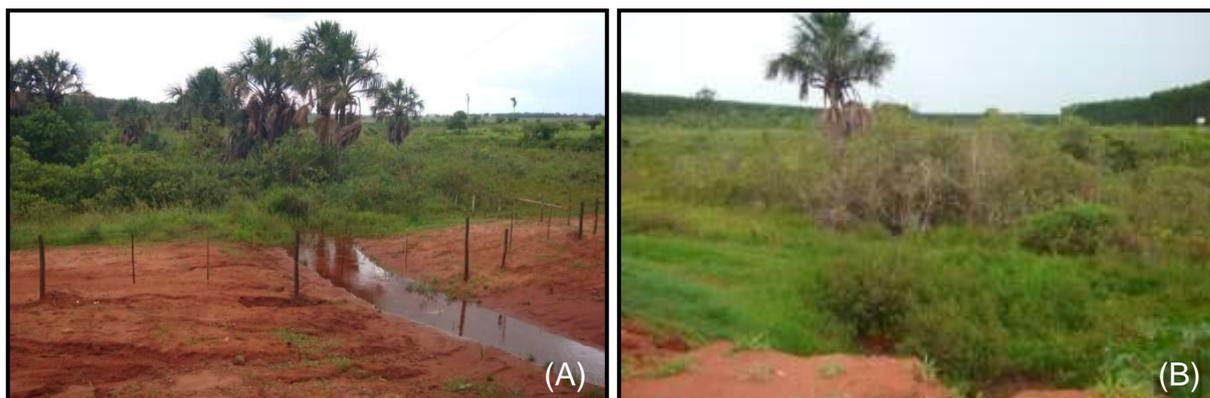


**Figura 33** – Braço do Córrego Carro Queimado à esquerda, sentido Nascente-Foz com Mata Ciliar.  
Foto: André L. V. Fernandes, jan, 2013.

O buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) é uma palmeira de 3-25 m alt. e 25-30 cm de diâm., nativa de mata ciliar alagada em todas as regiões tropicais do país; é a palmeira mais abundante do território brasileiro, mas seu uso paisagístico é incipiente, tendo sido Burle Marx o primeiro a utilizá-la nos jardins de Brasília (LORENZI, 2001, p.416).

### Ponto 3 – Braço do córrego Carro Queimado:

Situado entre as coordenadas geográficas (latitude/longitude): 20° 31' 20" S e 51° 46' 20" W, foram encontradas espécies mencionadas anteriormente, tais como: buriti (*M. flexuosa*). Além disso, foram observadas também espécies de caapororoca (*Rapanea* sp.), pau-pombo (*T. guianensis*), ipê-branco-do-brejo (*Tabebuia insignis*), cruz-de-malta (*Ludwigia tomentosa*) e *M. helvola* (**Figura 34**).



**Figura 34** – Braço do córrego Carro Queimado, pela rodovia sentido Três Lagoas – Inocência, MS. (A) À esquerda; (B) À direita.

Foto: André L. V. Fernandes, ago, 2011.

A caapororoca (*Rapanea* sp.) é uma árvore de 4-15 m alt., de solos mal drenados; a distribuição é ampla, no Brasil (MG ao RS), Argentina, Bolívia e Paraguai; pioneira, serve para revegetar área degradada e recompor mata ciliar, como núcleo de colonização, porque os frutos atraem muitas aves (POTT *et. al.*, 2006, p. 188).

*Tapirira guianensis* Aubl., pau-pombo, é uma árvore 3-10 m alt., ramificada, copa densa, sempre verde; flor setembro-novembro, fruto na estação chuvosa; a distribuição é ampla na América tropical; o fruto é alimento da fauna, e, como pioneira, é excelente para recuperação de área degradada e reposição de mata ciliar (POTT *et. al.*, 2006, p. 222).

O ipê-branco-do-brejo (*T. insignis*) é uma arvoreta de 4-7 m alt. e 15-25 cm diâm., decídua, heliófita, higrófito e pioneira, de várzeas alagadas ou brejosas do cerrado e da floresta latifoliada da bacia do Paraná; ocorre em SP, MG e MS (Lorenzi, 2002, p. 67).

Cruz-de-malta (*Ludwigia tomentosa* (Cambess.) H. Hara) é um subarbusto, perene, ereto ou decumbente, muito ramificado, de 40-100 cm alt., nativo da América tropical, típico de várzeas úmidas de quase todo o país, de beira de lagoas e baixadas úmidas ou pantanosas, geralmente em densas populações (LORENZI, 2000, p. 493).

#### **Ponto 4 - Braço do córrego Carro Queimado com floresta paludosa perturbada:**

No córrego Carro Queimado, entre as coordenadas geográficas (latitude/longitude): 20° 30' 08" S e 51° 46' 38" W, encontrou-se uma floresta paludosa perturbada, próxima à plantação de eucalipto, com paliteiro de árvores mortas de guanandi (*Calophyllum brasiliense* Cambess.) e muito buriti (*M. flexuosa*), além das espécies arroladas e ervas aquáticas, como: *Syngonanthus helminthorrhizus* (Mart. ex Körn.) Ruhland (**Figura 35**).



**Figura 35** – Braço do córrego Carro Queimado, pela rodovia MS-112 sentido Três Lagoas – Inocência, MS. **(A)** À direita, área paludosa perturbada; **(B)** À esquerda, área de captação de água. **Foto:** André L. V. Fernandes, ago, 2011.

Espécies registradas anteriormente também foram encontradas, a saber: caapororoca (*Rapanea* sp.) e *M. helvola*. A vereda tem mata paludosa densa, mas apresenta árvores mortas, provável consequência de interferência na drenagem por assoreamento e pelo aterro da rodovia (**Figura 35**). A jusante, as margens do

córrego (Área de Proteção Permanente) foram em parte desmatadas e não estão protegidas do acesso do gado.

O guanandi (*C. brasiliense*) é uma árvore de 20-30 m alt., com tronco 40-60 cm diâm., perenifólia, heliófita ou de luz difusa, das florestas pluviais em solos úmidos e brejos, sendo capaz de crescer na água; é encontrada na floresta primária e em capoeiras; a dispersão é ampla, descontínua, geralmente em grandes agrupamentos, da Amazônia a Santa Catarina, principalmente na floresta atlântica (LORENZI, 2002a, p.132).

O açoita-cavalo (*Luehea grandiflora* Mart.) é comum na microrregião de Três Lagoas, com distribuição ampla, da Amazônia a São Paulo; árvore de 5-8 m de alt. (até 14 m), ou 2-4 m na rebrota (POTT *et al.*, 2006, p. 50).

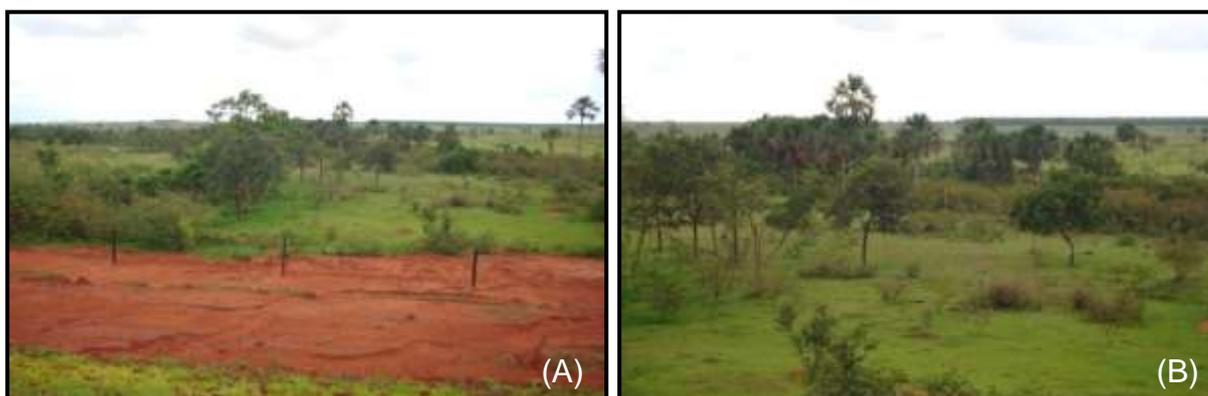
A sabiazeira (*Miconia chamissois* Naud.) é um arbusto ou árvore palustre, até 4,5m alt.; frequente em área úmida de cerrado, ocorre na Bolívia e no Brasil (AMARAL, 2008, p. 90).

O vermelhão (*Hirtella glandulosa* Spreng.) é uma planta semidecídua, heliófita até ciófita, seletiva xerófita, secundária, de formações abertas como capoeiras, em solos de fertilidade média; possui altura de 20 m, copa ampla densa e baixa fora da mata, tronco curto 40-60 cm diâm.; distribuição na Amazônia e Brasil Central, em florestas úmidas, em beira de rios e de savanas (LORENZI, 2002b, p. 91).

*Syngonanthus helminthorrhizus* é uma erva palustre, até 30 cm alt. (AMARAL, 2008, p.66), das veredas.

#### **Ponto 5 – Vereda degradada e buritizal seco no córrego Carro Queimado:**

Neste braço do Córrego Carro Queimado, nas coordenadas geográficas (latitude/longitude): 20° 29' 19" S e 51° 46' 54" W, encontrou-se vereda degradada a montante e buritizal seco a jusante, abaixo da plantação de eucalipto, com gado e *Urochloa humidicola*, com buritis (*M. flexuosa*) isolados; pau-pombo (*T. guianensis*), cruz-de-malta (*L. tomentosa*) e *M. helvola*, espécies já registradas anteriormente. Outras espécies de vereda também foram encontradas, dentre elas: samambaia-dobrejo (*T. interrupta*), pindaíba (*X. aromatica*) e embaúba (*C. pachystachya*) (**Figura 36**).



**Figura 36** – Visão geral de vereda degradada, buritizal seco e abaixo da plantação de eucalipto com gado um braço do córrego Carro Queimado, pela rodovia MS-112 sentido Três Lagoas – Inocência, MS. (A) À esquerda; (B) À direita.

**Foto:** André L. V. Fernandes, ago, 2011.

Ressalta-se a grande presença de espécies invasoras, principalmente espinheiro (*Mimosa setosa* Benth.) e assapeixe (*Vernonanthura brasiliiana* (L.) H. Rob.). O talhão de eucalipto está próximo demais da vereda, considerada a distância altimétrica, ou seja, as raízes das árvores plantadas provavelmente atingem o lençol freático raso e causam a observada secagem e diminuição da vereda.

*Urochloa humidicola* é uma gramínea perene, ereta, entouceirada, glabra, estolonífera e rizomatosa, de 40-80 cm alt., da África, cultivada; é mais agressiva em solos úmidos de climas tropicais (LORENZI, 2000, p. 289).

O espinheiro (*M. setosa*) é arbusto perene, muito ramificado, 1,5-3,0 m alt., de espinhento, nativo do Brasil, invade lugares úmidos em GO, MG, TO e BA, e ocorre também em solos secos em pastagens, beira de estradas e terrenos baldios, muito vigorosos, forma densas populações (LORENZI, 2000). O assapeixe (*V. brasiliiana*) é um arbusto com até 1,7 m, ereto (AMARAL, 2008, p. 242).

*Piper fuliginum* Kunth é subarbusto palustre, até 2 m alt., muito ramificado; distribuição ampla, em margens de rios e em toda a costa brasileira (AMARAL, 2008, p. 378). *Heteropterys coriacea* A. Juss. é um arbusto de 1 m alt.

A samambaia-do-brejo (*Thelypteris interrupta* (Willd.) K. Iwats.) é uma erva emergente ou anfíbia, perene, de 0,5-1,2 m alt., com rizoma; cresce ao sol ou meia sombra, em manchas, pela propagação vegetativa; coloniza ambiente perturbado, sobrevive a queimadas; é frequente em solos arenosos ou argilosos férteis, na borda de lagoas, brejos e veredas; cosmopolita tropical e subtropical (POTT & POTT, 2000, p. 77).

A embaúba (*Cecropia pachystachya* Tréc.) é árvore ereta, ramificada no ápice, de 3-6 m alt., pioneira freqüente em todo o Brasil, principalmente em solos úmidos, também em pastagens, beira de estradas e terrenos baldios, sendo mais comum na planície litorânea e Região Amazônica; propaga-se apenas por sementes (LORENZI, 2000, p. 101).

#### 4.1.2 O Território e sua aplicação na BHCQ

A análise de uso da terra e cobertura vegetal apresenta um resumo geral sobre as transformações na paisagem ocorridas ao longo do tempo, além de demonstrar as áreas de uso da terra e a cobertura vegetal atual.

Conforme a **Tabela 28** e o mapa de uso da terra e cobertura vegetal em 1985 e 1998 (**Figura 37**) verifica-se que na bacia hidrográfica predomina o uso agropecuário, com áreas de vegetação natural florestal. No mapa de 2011, o uso de pastagem não deixa de ser predominante, porém destacam-se áreas com presença de silvicultura.

**Tabela 28** - Uso da terra e cobertura vegetal na bacia hidrográfica córrego Carro Queimado.

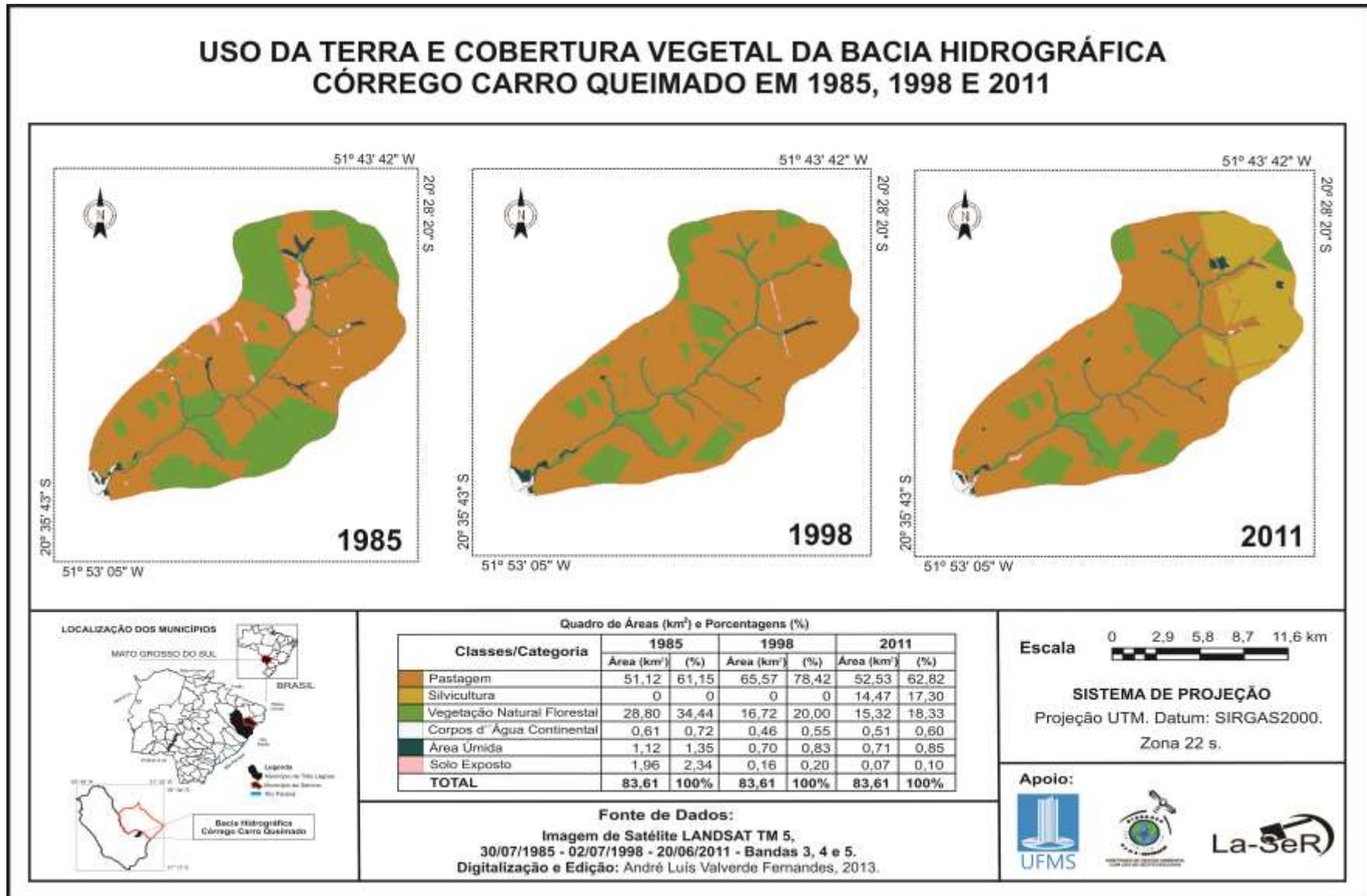
| Classes/Categorias          | 1985                        |             | 1998                        |             | 2011                        |             |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|                             | Área (km <sup>2</sup> )     | (%)         | Área (km <sup>2</sup> )     | (%)         | Área (km <sup>2</sup> )     | (%)         |
| Pastagem                    | 51,12                       | 61,15       | 65,57                       | 78,42       | 52,53                       | 62,82       |
| Silvicultura                | 0                           | 0           | 0                           | 0           | 14,47                       | 17,30       |
| Vegetação Natural Florestal | 28,80                       | 34,44       | 16,72                       | 20,00       | 15,32                       | 18,33       |
| Corpos Continentais         | 0,61                        | 0,72        | 0,46                        | 0,55        | 0,51                        | 0,60        |
| Área Úmida                  | 1,12                        | 1,35        | 0,70                        | 0,83        | 0,71                        | 0,85        |
| Solo Exposto                | 1,96                        | 2,34        | 0,16                        | 0,20        | 0,07                        | 0,10        |
| <b>TOTAL</b>                | <b>83,61 km<sup>2</sup></b> | <b>100%</b> | <b>83,61 km<sup>2</sup></b> | <b>100%</b> | <b>83,61 km<sup>2</sup></b> | <b>100%</b> |

**Fonte:** LANDSAT 5/TM: Imagem de Satélite, 1985-1998-2011.

**Organização:** FERNANDES, 2013.

A bacia hidrográfica predomina o uso de pastagens. No ano de 1985, a pastagem ocupava 61,15% da bacia. Já em 1998, a pastagem aumentou atingindo 78,42%. Em 2011, as áreas de pastagens diminuíram 15,6%, e mesmo assim, não deixou de ser predominante (62,82%). Apesar do predomínio da pecuária na bacia

hidrográfica, sua diminuição está ligada ao avanço da silvicultura do eucalipto no município e em áreas adjacentes.



**Figura 37** – Uso da terra e cobertura vegetal da bacia hidrográfica córrego Carro Queimado em 1985, 1998 e 2011.

A silvicultura do eucalipto não foi encontrada em 1985 e 1998, porém em 2011 registrou-se 17,30% de ocupação. O aparecimento da silvicultura de eucalipto na bacia ocorreu devido à instalação das empresas de papel e celulose no município, como a FIBRIA (resultado da união da Aracruz Celulose e da Votorantim Celulose e Papel) e *International Paper* a partir de 2006, e agora com a chegada da Florestal Investimentos Florestais S/A - Eldorado Brasil, que necessitam cada vez mais de matéria prima para sua produção industrial.

A vegetação natural florestal é do tipo Savana (Cerrado) arbórea densa e aberta. No ano de 1985 ocupava 34,44%, em 1998 diminuiu, ocupando apenas 20% da área. Em 2011, teve uma pequena diminuição de 1,67%, ocupando 18,33% total da bacia. Sua diminuição deu lugar à silvicultura do eucalipto e/ou áreas de pastagens.

O solo exposto em 1985, por exemplo, ocupava 2,34% da área da bacia, diminuindo em 1998 e 2011 para 0,20% e 0,10%, respectivamente. Com tudo, sua diminuição está associada à introdução do plantio de eucalipto e/ou de vegetação em regeneração.

Outra classe de pequena proporção areal são os corpos d'água continentais. Em 1985 ocupava 0,72%, diminuindo sua área de ocupação em 1998 para 0,55%. Já em 2011, registrou-se 0,60% total da área. Desse modo, é importante lembrar que os sistemas atmosféricos possuem grande influência nos resultados das imagens de satélite.

A área úmida são reflexos de épocas chuvosas por sofrerem ou não influência fluvial, ou também áreas de pequenas depressões que sofrem acúmulo de água. No ano de 1985, a área úmida encontrada foi de 1,35%, diminuindo em 1998 para 0,83% e em 2011, se mantém praticamente estável com 0,85% da bacia.

#### **4.1.3 A Paisagem e sua aplicação na BHCQ**

Baseado nos procedimentos técnico-operacionais e metodológicos da pesquisa apresenta-se discussões com o objetivo de compreender a construção sociocultural do espaço geográfico através das percepções e representações paisagísticas de vários a(u)tores da paisagem sobre o mesmo território. Citam-se os atores que constroem a paisagem da bacia hidrográfica córrego Carro Queimado,

dentre eles: os proprietários das fazendas, os administradores, os peões, os retirantes, os representantes institucionais, etc.

Assim, foram aplicados questionários aos indivíduos responsáveis pela (re) construção da paisagem local/regional com o intuito de identificar e entender sua identidade, seu conhecimento, sua vivência e suas relações com os elementos da paisagem.

Será apresentada a entrevista e fotografias relatadas pelos a(u)tores, seguido da análise e discussão das mesmas. Para tanto, Passos (2006-2008b), explica que “as fotos são reveladoras de como a estrutura socioeconômica atuou e atua sobre a estrutura geocológica para construir a paisagem atual”. Portanto, cabe aqui explicar, que a paisagem obtida através do registro fotográfico serve para uma representação e análise do objetivo proposto pelo observador.

O entrevistado é o Sr. D. P. N., peão da fazenda, de 36 anos de idade e 6 anos na bacia hidrográfica córrego Carro Queimado. Na ânsia de demonstrar a beleza do lugar que vive e de fotografar a paisagem caso haja necessidade de enviar a um parente, registraria a vista que tem do rio Sucuriú (**Figura 38**).



**Figura 38** – Visão geral do Rio Sucuriú.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.

Ao ser indagado sobre uma paisagem que pode não existir mais, acredita-se que daqui uns tempos não vão existir mais, o gado (**Figura 39**).



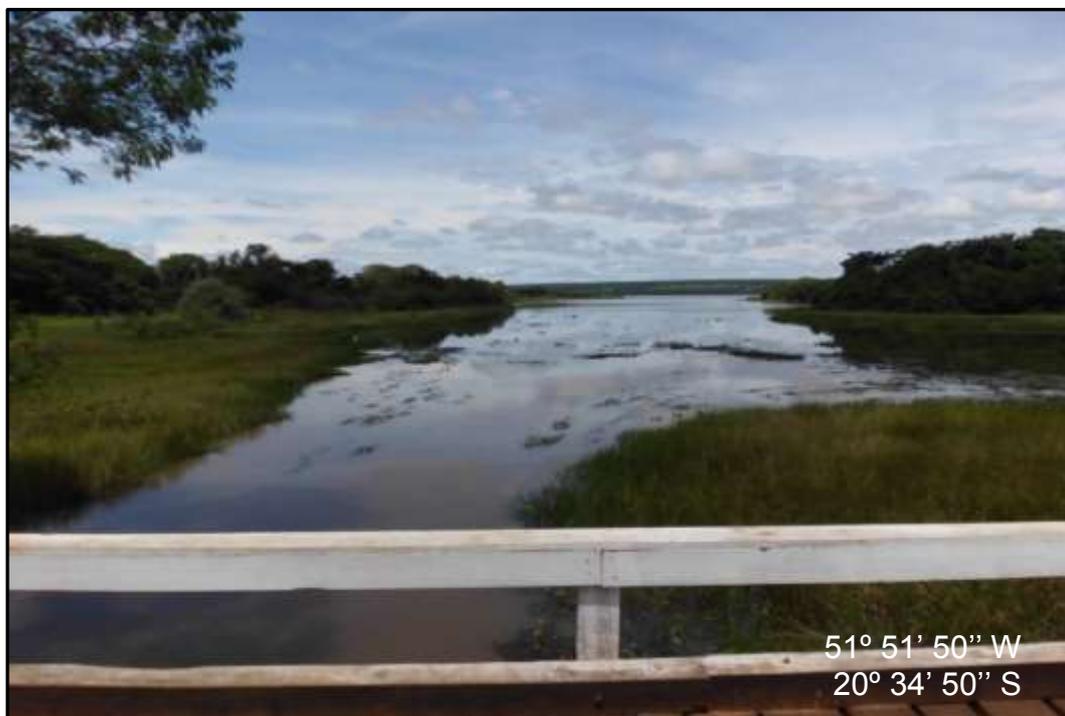
**Figura 39** – O gado.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.

Em outro momento da conversa, o Sr. D. P. N., de 36 anos de idade e 6 anos na BHCQ, relata o desaparecimento de córrego nas proximidades do lugar onde vive e justifica, demonstrando os bebedouros que foram feitos para o gado (**Figura 40**).



**Figura 40** – Bebedouro para o gado.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.

Registram-se também algumas das diferentes paisagens encontradas na bacia hidrográfica córrego Carro Queimado. Das quais se destacam:



**Figura 41** – Visão da foz do córrego Carro Queimado.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 42** – Braço do córrego Carro Queimado com vegetação original.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 43** – Área de pastagem do córrego Carro Queimado com arbustos esparsos.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 44** – Área de captação de água no córrego Carro Queimado.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, ago, 2011.



**Figura 45** – Braço do córrego Carro Queimado com presença de Buritis.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, ago, 2011.



**Figura 46** – Plantação de eucalipto no córrego Carro Queimado.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 47** – Área em regeneração no córrego Carro Queimado.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.

Assim, as ilustrações nos permite dizer que a paisagem é construída de acordo com a matriz econômica e cultural. Observaram-se ecossistemas naturais sendo modificado pela ação antrópica, como por exemplo, a captação de água na bacia do córrego Carro Queimado.

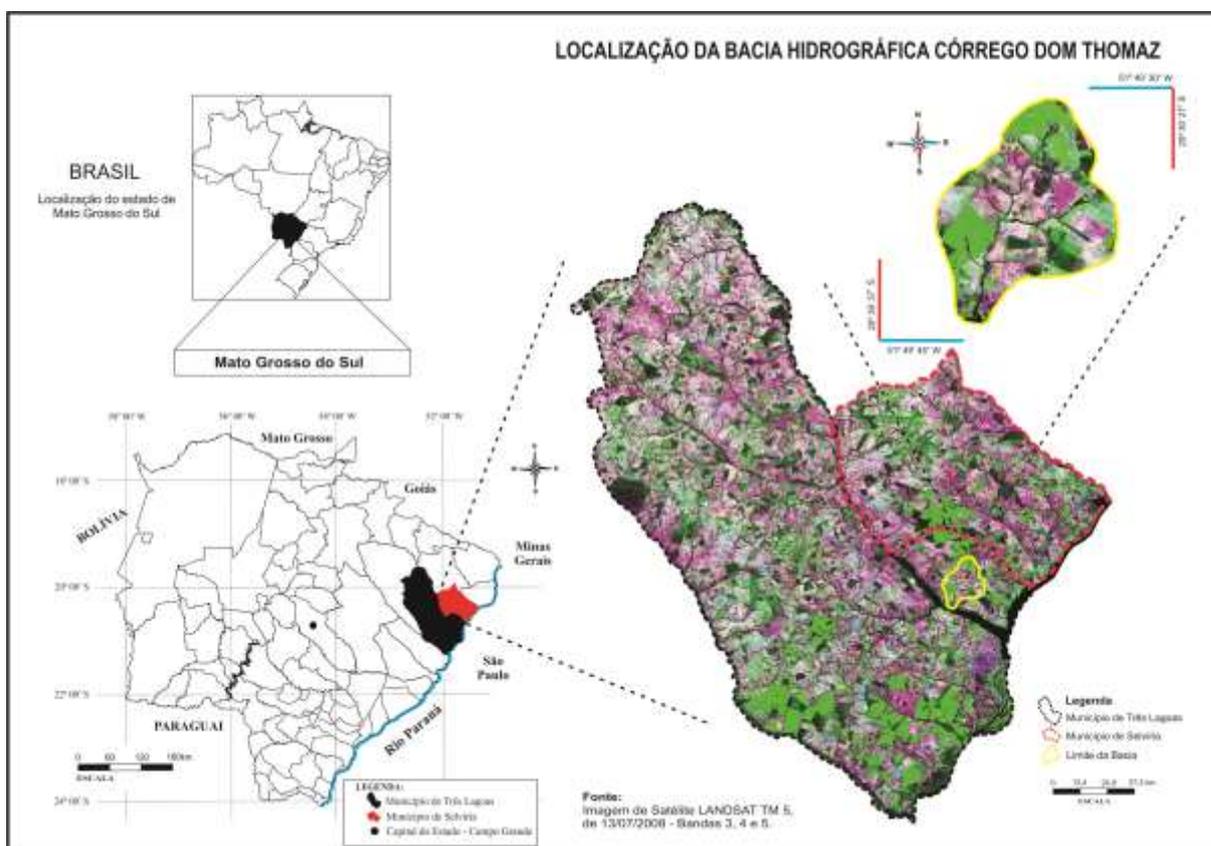
A diminuição ou ausência da atividade pecuária está provavelmente ligada ao complexo celulósico instalado no município de Três Lagoas, MS, e que diretamente ou indiretamente reflete na paisagem local/regional. Vale destacar que em algumas propriedades foram observados a prática da atividade silvipastoril, enquanto que as “poucas” propriedades que continuam com a criação do gado se dão ao fato do enraizamento sociocultural com a atividade.

Desse modo, a análise através da representação de registros fotográficos da Paisagem da bacia hidrográfica Córrego Carro Queimado, “só é possível se há alguma coisa para representar, ao mesmo tempo diante dos olhos e atrás dos olhos, ou seja, na memória e na cultura” (BERTRAND, 2007, p.298).

## 4.2 BACIA HIDROGRÁFICA CÓRREGO DOM THOMAZ

### 4.2.1 O Geossistema e sua aplicação na BHCDDT

A bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz é afluente do Rio Sucuriú, que conseqüentemente, é tributário do Rio Paraná. Localizado no município de Três Lagoas, MS, entre as coordenadas geográficas (latitude/longitude): 20° 39' 37" a 20° 30' 27" S e 51° 40' 30" a 51° 49' 45" W, possui uma área de aproximadamente 99,19 km<sup>2</sup> (Figura 48).



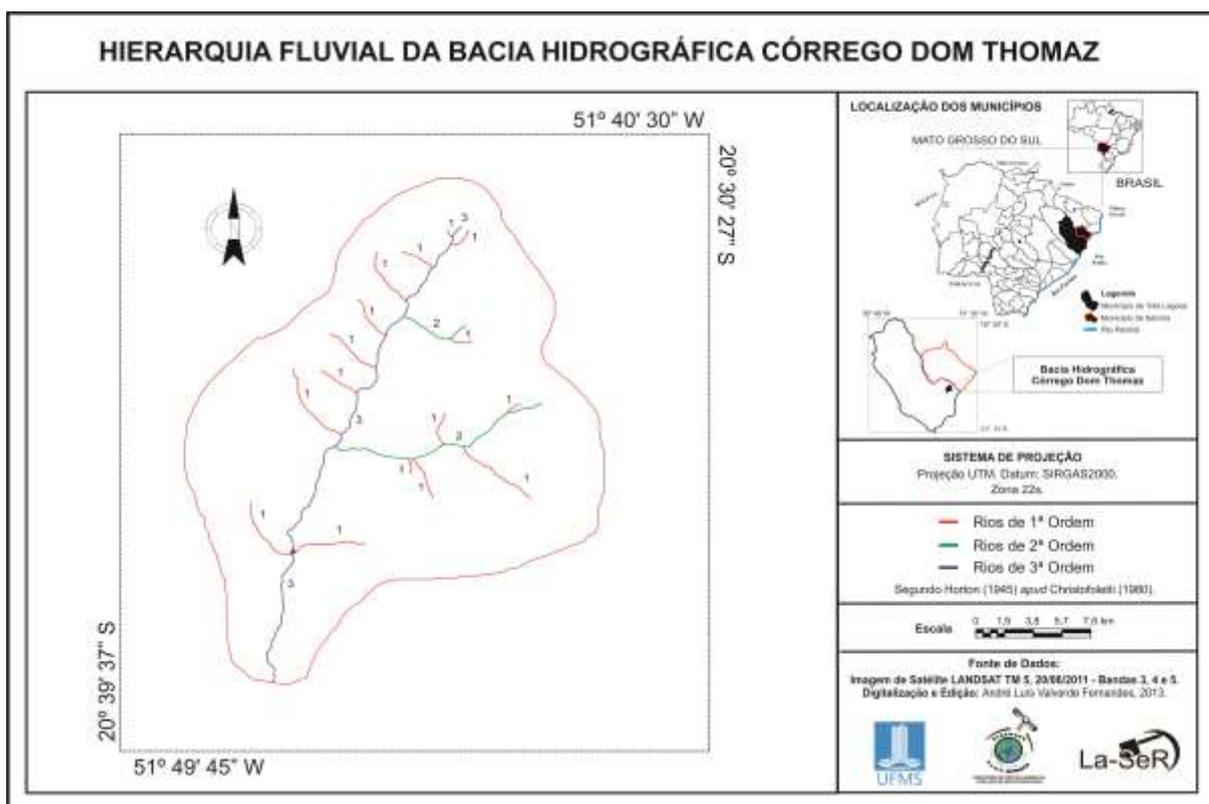
**Figura 48** – Localização da bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz.  
**Fonte:** Imagem de Satélite LANDSAT TM 5, 2008.

#### 4.2.1.1 Caracterização morfométrica

A bacia hidrográfica Córrego Dom Thomaz possui uma textura média em relação à rede de drenagem. O **padrão de drenagem** é do tipo dendrítica – considerando que o arranjo da drenagem se assemelha a distribuição dos galhos de uma árvore. Acrescenta-se que este padrão de drenagem desenvolve-se sobre rochas de resistência uniforme ou em rochas estratificadas horizontais (GUERRA e CUNHA, 1998).

A classificação do **sistema de drenagem** da bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz é do tipo exorréica, pois o escoamento das águas se faz de modo contínuo até o mar ou oceano (CHRISTOFOLETTI, 1980).

A **figura 49** mostra a rede de drenagem através da hierarquia fluvial da bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz, segundo a proposta de Horton (1945) *apud* Christofoletti (1980).



**Figura 49** – Hierarquia fluvial da bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz.

**Fonte:** Imagem de Satélite LANDSAT TM 5, 2011.

A hierarquia fluvial da bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz é de 3ª ordem, com 16 afluentes de 1ª, 2 afluentes de 2ª ordem e 1 afluente de 3ª ordem; apresenta índices métricos totais para cursos de cada ordem, sendo para os de 1ª– 20,65 km, 2ª – 8,3 km e o 3ª – 15,37 km (**Tabela 29**).

**Tabela 29** – Número de segmentos (Ni) e comprimento dos Canais (Li).

| Ordem (i)    | (Ni)      | (Li) Km      |
|--------------|-----------|--------------|
| 1ª           | 16        | 20,65        |
| 2ª           | 2         | 8,3          |
| 3ª           | 1         | 15,37        |
| <b>Total</b> | <b>19</b> | <b>44,32</b> |

**Organização:** FERNANDES, 2013.

A análise areal da bacia hidrográfica englobou índices analíticos nos quais interferem; medições planimétricas e lineares, conforme a **tabela 30**.

**Tabela 30** – Parâmetro areal da bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz.

| <b>Dados Obtidos</b>           | <b>Bacia Hidrográfica</b> |
|--------------------------------|---------------------------|
| Área (A)                       | 99,19 km <sup>2</sup>     |
| Perímetro (P)                  | 41,42 km                  |
| Comprimento (L)                | 15,12 km                  |
| Densidade Hidrográfica (Dh)    | 0,191 km/km <sup>2</sup>  |
| Densidade de Drenagem (Dd)     | 0,44 km/km <sup>2</sup>   |
| Coeficiente de Manutenção (Cm) | 0,0022 m/km <sup>2</sup>  |

**Organização:** FERNANDES, 2013.

A **área da bacia** (A) medida com o auxílio do *Software* SPRING 5.1.8. ® é de aproximadamente 99,19 km<sup>2</sup> e o **perímetro** (P) de 41, 42 km<sup>2</sup>, enquanto o **comprimento** (L) obtido foi de 15,12 km.

O índice **densidade hidrográfica** foi de 0,191 km/km<sup>2</sup>. De acordo com Christofolletti (1980), o valor de densidade de rios é importante porque representa o comportamento hidrográfico de determinada área, um de seus aspectos fundamentais que é a capacidade de gerar novos cursos de água.

Assim sendo, Villela e Mattos (1975) explica que o valor da densidade de drenagem pode variar de 0,5 km/km<sup>2</sup> para bacias com drenagem pobre e de até 3,5 km/km<sup>2</sup> para bacias excepcionalmente bem drenadas, deste modo, o índice da densidade de drenagem obtido é de 0,44 km/km<sup>2</sup>, demonstrando que essa área é pobre em drenagem.

O **coeficiente de manutenção** (Cm) da bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz é de aproximadamente 0,0022 m/km<sup>2</sup>. Verifica-se que não é necessário nem um metro de canal para o desenvolvimento de um canal de primeira ordem.

Na análise linear são englobados os índices e relações direcionadas a rede hidrográfica, com a finalidade de se obter as medições necessárias ao longo das linhas de escoamento (**Tabela 31**).

O índice da **relação de bifurcação** (Rb) dos canais de Rb<sup>1ª/2ª</sup> ordem é de 8 km e o 2ª/3ª ordem é de 2 km. Segundo Strahler, a relação de bifurcação é relativamente constante de uma ordem para outra e o valor mínimo é de 2, sendo

que valores típicos variam entre 3 a 5. Na bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz o valor apresentando está abaixo dos valores típicos.

**Tabela 31** – Parâmetro linear da bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz.

| Ordem (i)      | Rb (km) | Lm    | Rlm  |
|----------------|---------|-------|------|
| 1 <sup>a</sup> | 8       | 1,29  | -    |
| 2 <sup>a</sup> | 2       | 4,15  | 0,54 |
| 3 <sup>a</sup> | -       | 15,37 | 2,48 |

**Organização:** FERNANDES, 2013.

Os resultados obtidos do **comprimento médio dos canais** de cada ordem (Lm) da bacia hidrográfica córrego Carro Queimado foi de Lm1<sup>a</sup>ordem – 1,29 km, Lm2<sup>a</sup>ordem – 4,15 km e o Lm3<sup>a</sup>ordem – 15,37 km. Tais índices indicam um crescente comprimento das ordens sobre si sucessivamente, ocorrendo um maior escoamento e menor sujeição a inundações.

A relação entre comprimentos médios dos canais da bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz obtido é para R<sub>Lm3<sup>a</sup>/2<sup>a</sup></sub> ordem de 2,48 km e o R<sub>Lm2<sup>a</sup>/1<sup>a</sup></sub> ordem de 0,54.

Em relação à **extensão do percurso superficial** (Eps) obteve-se o índice de 1,13 km, isto é, a gota da chuva terá que escoar pela superfície do terreno, em média, a distância de 1,130 m até atingir um canal.

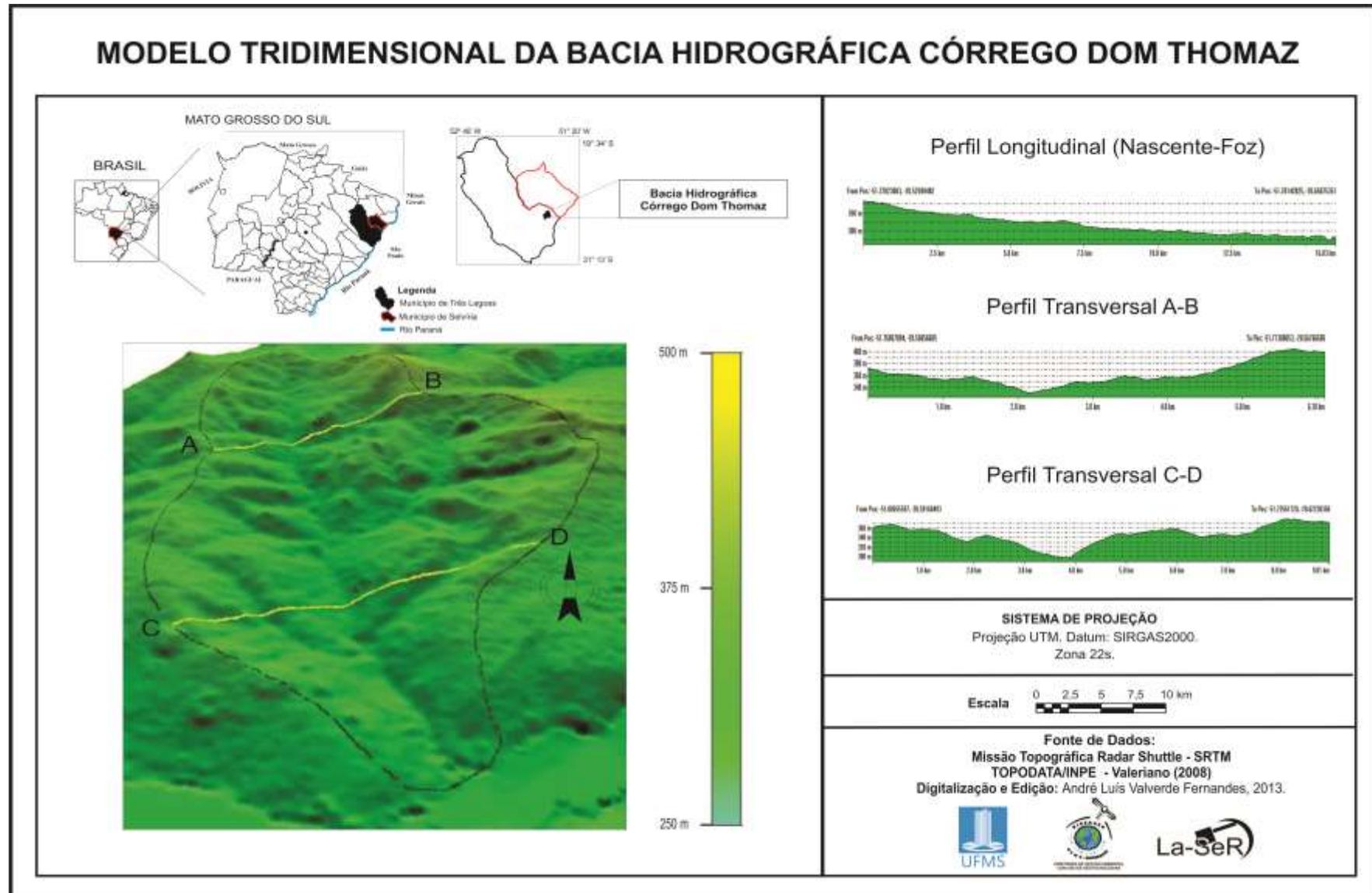
A **declividade do rio principal** (S<sub>1</sub>) equivale a 5,07 m/km e a **sinuosidade do canal principal** (Sin) é de 10,27%, ou seja, a bacia hidrográfica se insere na classe de sinuosidade I – muito reto (BACK, 2006).

Portanto, a caracterização morfométrica da bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz observa-se que o curso d'água é mediano, sendo considerado de 3<sup>a</sup> ordem. Os comprimentos dos canais vão crescendo, conforme a ordem de hierarquização 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> ordem, respectivamente.

Assim, concluí-se que a bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz não está sujeita a inundações em condições naturais de precipitação.

#### **4.2.1.2 Análise e levantamento topográfico**

A **figura 50** ilustra o modelo tridimensional da bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz, apresentando o perfil longitudinal (Nascente-Foz) e os perfis transversais A-B e C-D:



**Figura 50** – Modelo tridimensional da bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz.

Segundo Christofolletti (1981, p.93), o perfil longitudinal explica que este “mostra a declividade, ou o gradiente, sendo a representação visual da relação entre a altimetria e o comprimento de determinado curso de água, para as diversas localidades situadas entre as nascentes e a foz”. Nesse sentido, destaca-se a importância para entender o escoamento superficial da bacia e sua velocidade, uma que vez, esses fatores podem modificar a forma de seu leito.

O perfil longitudinal foi expresso pela relação entre a altimetria e o comprimento do canal principal da bacia hidrográfica. O canal principal do rio principal é de 15,37 km com uma altimetria variando de 330m a 280m. Já os perfis transversais foram traçados em dois pontos, dividindo a bacia hidrográfica. O Perfil transversal A-B possui um comprimento total de 6,10 km. Neste perfil, a altimetria variou entre 405m a 320m, enquanto que o perfil transversal C-D com um comprimento de 9,01 km, variou de 400m a 295m. Contudo, pode-se observar que o perfil da bacia é do tipo côncavo com declividades maiores em direção à nascente e declividades menores em relação à foz (CUNHA, 1998).

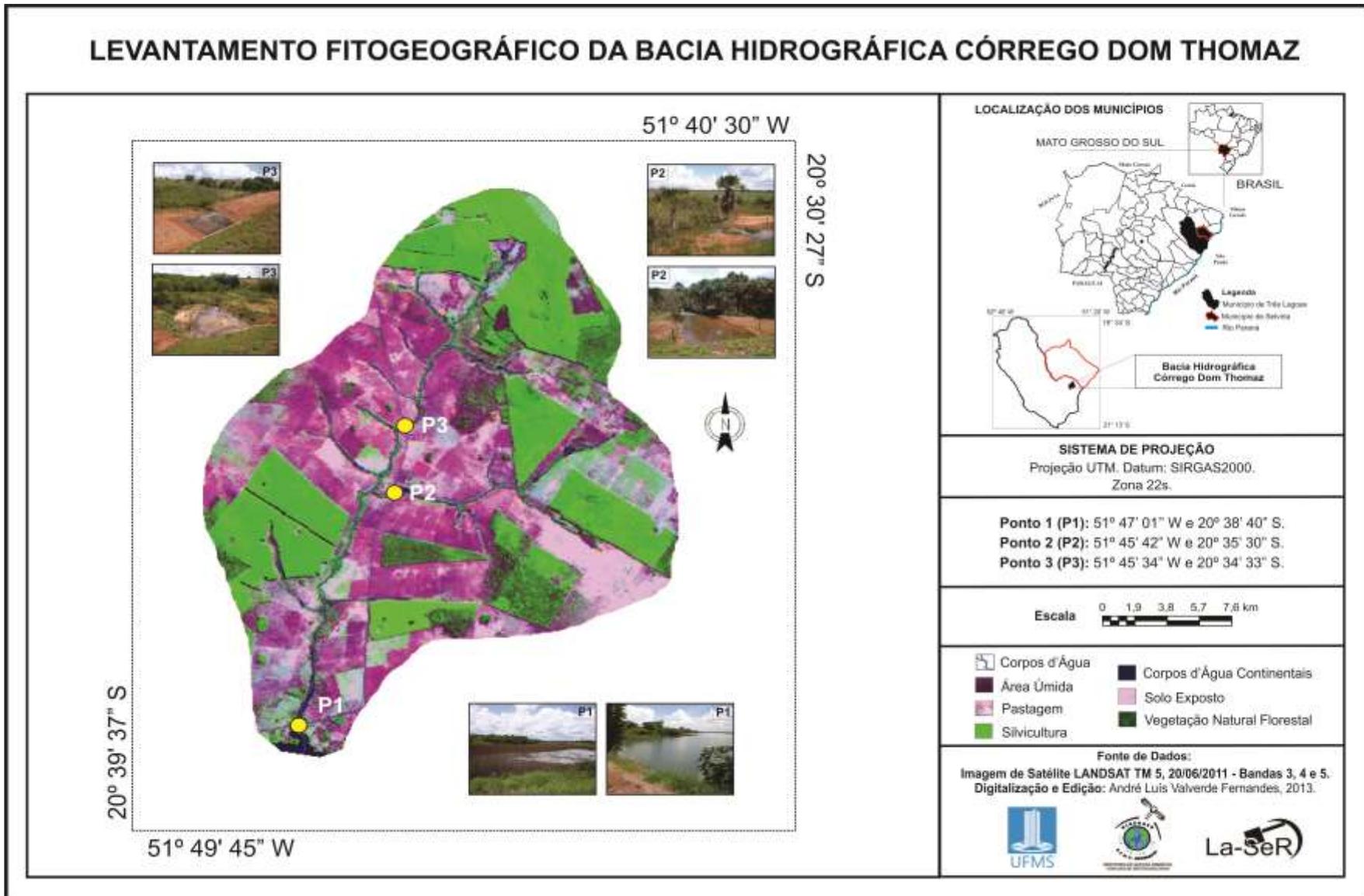
#### **4.2.1.3 Levantamento fitogeográfico**

Os pontos amostrados são descritos quanto à vegetação e outras características. A **figura 51** ilustra os pontos coletas no levantamento fitogeográfico da bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz.

##### **Ponto 1 – Foz do Córrego Dom Thomaz:**

Na foz do Córrego Dom Thomaz no Rio Sucuriú nas coordenadas geográficas (latitude/longitude): 20° 38' 40" S e 51° 47' 01" W, foi encontrada a água quase encoberta por orelha-de-onça (*Salvinia auriculata* Aubl.), de cor marrom, no lado a montante da rodovia BR-158 (**Figura 52**). Do outro lado, a jusante do córrego Dom Thomaz, observou-se floresta ripária perturbada do Rio Sucuriú (**Figura 53**).

*Salvinia auriculata* é uma erva aquática flutuante livre, 10-30 cm comprimento, de água parada ou pouco corrente em quase todo o país, que cobre a superfície; nativa da América do Sul (LORENZI, 2000, p. 40; POTT & POTT 2000, p. 73-74).



**Figura 51** – Levantamento fitogeográfico da bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz.



**Figura 52** – Água coberta por orelha-de-onça, *Salvinia auriculata* na foz do córrego Dom Thomaz.

**Foto:** André L. V. Fernandes, ago, 2011.



**Figura 53** – Floresta ripária perturbada na foz do córrego Dom Thomaz desaguando no Rio Sucuriú.

**Foto:** André L. V. Fernandes, ago, 2011.

### **Ponto 2 - Braço do Córrego Dom Thomaz:**

No trecho do Córrego Dom Thomaz que transpassa a rodovia MS-112 sentido Três Lagoas – Inocência nas coordenadas geográficas (latitude/longitude): 20° 35' 30" S e 51° 45' 42" W, foram encontradas veredas e mata de galeria com buriti (**Figura 54 e 55**).

O córrego encontra-se canalizado e assoreado, com muita areia, devido à erosão e à construção da estrada, o que prejudica o funcionamento da vegetação, filtragem e armazenamento de água. Predomina vegetação original, com as espécies abaixo citadas, mas com alteração antrópica.



**Figura 54** – Vereda e mata de galeria com Buritis presente no braço do córrego Dom Thomaz, à direita da rodovia MS-112 sentido Três Lagoas – Inocência, MS.

**Foto:** André L. V. Fernandes, ago, 2011.



**Figura 55** – Vereda e mata de galeria com Buritis presente no braço do córrego Dom Thomaz, à esquerda da rodovia MS-112 sentido Três Lagoas – Inocência, MS.

**Foto:** André L. V. Fernandes, ago, 2011.

Algumas das espécies encontradas no ponto 2 do Córrego Dom Thomaz já foram citadas no córrego Carro Queimado, tais como: buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.), caapororoca (*Rapanea* sp.) e pau-pombo (*Tapirira guianensis* Aubl.). Apresentam-se as seguintes espécies: pindaíba-do-brejo (*Xylopia emarginata* Mart.), murici-do-brejo (*Byrsonima umbellata* A. Juss.) e *Ilex affinis* Gardner.

A pindaíba-do-brejo (*Xylopia emarginata* Mart.), presente em matas ciliares, é uma árvore de 10-20 m alt., com tronco de 30-40 cm diâm., copa pequena e piramidal, perenifólia, heliófita, característica de terrenos alagadiços, onde chega a formar maciços homogêneos; ocorre em BA, MG, GO, MS e SP (LORENZI, 2002, p.35).

Destaca-se o murici-do-brejo (*Byrsonima umbellata* A. Juss.), que é uma pequena árvore de copa globosa, esgalhada; tronco até 25 cm diâm.; distribuição no Brasil Central, associada às bordas das matas de galeria inundáveis; serve para recuperação de áreas degradadas úmidas, pelos frutos que atraem fauna (SILVA JUNIOR, 2009, p. 144).

Outra espécie encontrada é *Ilex affinis* Gardner, 4-8 m alt., copa densa, tronco ereto, 30-45 cm diâm.; distribuição da região amazônica até GO, MT e MS, em matas pluviais e semidecíduas (LORENZI, 2002b, p. 47).

### **Ponto 3 – Base da construtora:**

No ponto 3, localizado entre as coordenadas geográficas (latitude/longitude): 20° 34' 33" S e 51° 45' 34" W, o córrego Dom Thomaz transpassa a rodovia MS-112 sentido Três Lagoas – Inocência e em suas proximidades existe a instalação de uma construtora de estradas (**Figura 56**).

Foi encontrada mata de galeria com ipê-branco-do-brejo (*Tabebuia insignis* (Miq.) Sandwith), caapororoca (*Rapanea* sp.), pau-pombo (*T. guianensis*) e pindaíba-do-brejo (*X. emarginata*), espécies registradas anteriormente, exceto nas partes desmatadas, erodidas e assoreadas (**Figura 57**).



**Figura 56** - Assoreamento e instalação de uma construtora nas proximidades de um braço do córrego Dom Thomaz, à direita da rodovia MS-112 sentido Três Lagoas – Inocência, MS.  
Foto: André L. V. Fernandes, ago, 2011.



**Figura 57** - Assoreamento de um braço do córrego Dom Thomaz, à esquerda da rodovia MS-112 sentido Três Lagoas – Inocência, MS.  
Foto: André L. V. Fernandes, ago, 2011.

#### 4.2.2 O Território e sua aplicação na BHCDDT

Apresentam-se os mapas de uso da terra e cobertura vegetal de 1985, 1998 e 2011 da bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz (**Figura 58**).

As classes de uso da terra e cobertura vegetal da bacia hidrográfica Córrego Dom Thomaz – Três Lagoas, MS foram: pastagem, silvicultura, vegetação natural florestal, corpo d'água continental, área úmida e solo exposto.

A **tabela 32** demonstra o uso da terra e cobertura vegetal na bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz.

**Tabela 32** – Uso da terra e cobertura vegetal na bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz.

| Classes/Categorias          | 1985                    |       | 1998                    |       | 2011                    |       |
|-----------------------------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|
|                             | Área (km <sup>2</sup> ) | (%)   | Área (km <sup>2</sup> ) | (%)   | Área (km <sup>2</sup> ) | (%)   |
| Pastagem                    | 61,00                   | 61,50 | 76,10                   | 76,72 | 59,26                   | 59,75 |
| Silvicultura                | 0                       | 0     | 0                       | 0     | 22,23                   | 22,41 |
| Vegetação Natural Florestal | 36,92                   | 37,23 | 21,40                   | 21,58 | 16,35                   | 16,49 |
| Corpos Continentais d'Água  | 0,76                    | 0,76  | 0,66                    | 0,67  | 0,55                    | 0,55  |
| Área Úmida                  | 0,16                    | 0,16  | 0,70                    | 0,70  | 0,45                    | 0,45  |
| Solo Exposto                | 0,35                    | 0,35  | 0,33                    | 0,33  | 0,35                    | 0,35  |
| <b>TOTAL</b>                | 99,19 km <sup>2</sup>   | 100%  | 99,19 km <sup>2</sup>   | 100%  | 99,19km <sup>2</sup>    | 100%  |

**Fonte:** LANDSAT 5/TM: Imagem de Satélite, 1985-1998-2011.

**Organização:** FERNANDES, 2013.

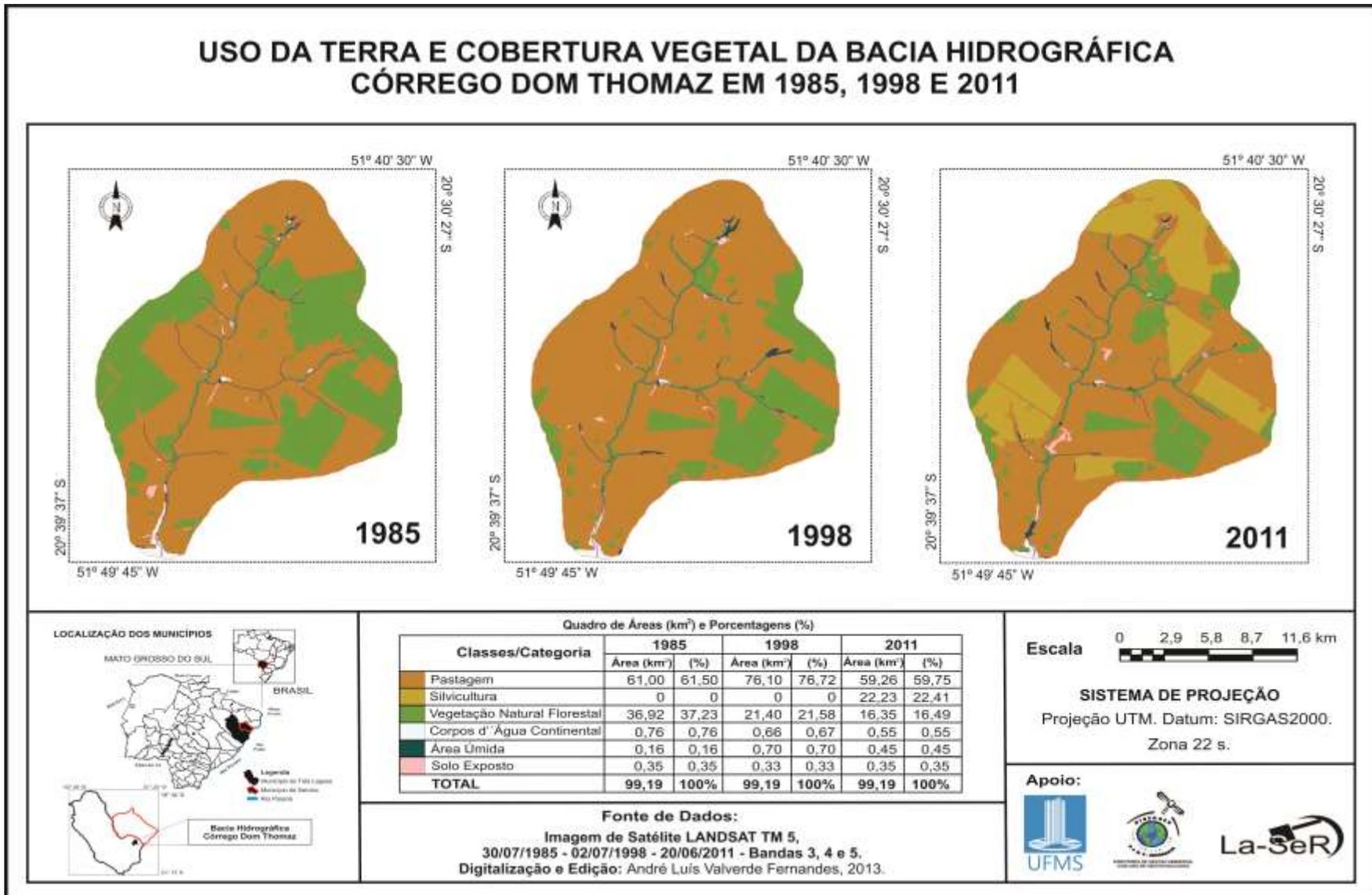


Figura 58 – Uso da terra e cobertura vegetal da bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz em 1985, 1998 e 2011.

As áreas de pastagens são predominantes na bacia. Em 1985, ocupava 61,50% (61 km<sup>2</sup>). No ano de 1998, aumentou e passou a ocupar quase 77%. Em 2011, registrou-se uma queda nas áreas de pastagens, porém mesmo assim não deixou de ser predominante ocupando um pouco menos que 60% da bacia.

A vegetação natural florestal é do tipo Savana (Cerrado) arbórea densa e aberta. No ano de 1985 ocupava 37,23%, em 1998 e 2011 diminuiu, ocupando 21,58% e 16,49% da área, respectivamente. Sua diminuição deu lugar à silvicultura do eucalipto e/ou áreas de pastagens.

A silvicultura do eucalipto não foi encontrada em 1985 e 1998, porém em 2011 registrou-se 22,41% de ocupação na bacia. O aparecimento da silvicultura de eucalipto na bacia ocorreu devido à instalação das empresas de papel e celulose no município, como a FIBRIA (resultado da união da Aracruz Celulose e da Votorantim Celulose e Papel) e *Internacional Paper* a partir de 2006, e agora com a chegada da Florestal Investimentos Florestais S/A - Eldorado Brasil, que necessitam cada vez mais de matéria prima para sua produção industrial.

Já o solo exposto nos três anos analisados, praticamente se manteve estáveis, ocupando em 1985, 0,35%, em 1998, 0,33 e em 2011, 0,35%. As áreas de solos expostos são consideradas áreas sem nenhum tipo de ocupação, como estradas, rodovias ou até mesmo área de preparação para algum tipo de plantio.

Outra classe que também se manteve praticamente estável foi os corpos d'água continentais. Em 1985 ocupava 0,76%, diminuindo sua área de ocupação em 1998 e 2011, para 0,67% e 0,55%, respectivamente.

A área úmida são reflexos de épocas chuvosas por sofrerem ou não influência fluvial, ou também áreas de pequenas depressões que sofrem acúmulo de água. Em 1985, a área úmida encontrada na bacia foi de 0,16%, aumentando em 1998 para 0,70% e em 2011, registra novamente uma queda com 0,45% total da bacia hidrográfica.

#### **4.2.3 A Paisagem e sua aplicação na BHCDT**

Serão discutidas as entrevistas, fotografias e breves relatos dos a(u)tores da paisagem da bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz, seguido de análise e discussão das mesmas.

O entrevistado é o Sr. L. E. M., peão da fazenda, 37 anos de idade e 13 anos na bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz (BHCDT). Em um primeiro momento, apresenta a sua visão/percepção sobre a atual paisagem e descreve um pouco sobre sua vivência:

*“[...] que nem eu [...] sempre mexendo com isso aí, cê só vê eucalipto, eucalipto, eucalipto fazendinha vai diminuindo, tudo vai diminuindo... e eucalipto vai entrando. Bom, é que gera bastante emprego né cara, que tem né..., mas num ponto também deixa muito desempregado. Que nem tem fazenda aqui no caso que trabalhava cinco funcionários, só tem um [...]. Vai espremendo, vai espremendo, vai espremendo, vai espremendo, e o cara vai indo prá cidade né cara, não tem jeito cê entendeu? Não tem jeito.” (L. E. M., 37 anos de idade e 10 anos na BHCDT).*

Em outro momento, ao perguntar se gosta de viver neste lugar:

*“Com certeza cara. Com certeza. É que nem eu sempre falo tenho minhas casas de aluguel na cidade eu sempre falo, daqui eu só saio aposentando ou se o homem chega e fala hoje não serve mais” (L. E. M., 37 anos de idade e 10 anos na BHCDT).*

Ao ser indagado sobre a diferença de morar aqui (campo) e lá (cidade):

*“Rapaz prá mim a vida é outra, a gente deita cedo, não tem movimento na cabeça [...] Que nem eu vô na cidade uma vez por semana é aquele, vuco vuco, cê entendeu? Não vejo a hora de chegar em casa. Então cê tá em casa cê tá conforto, cê tendeu? E eu já acostumei né. Custume. Fui criado na fazenda sempre não tem porque né. Cê eu morar na cidade só se for uma necessidade mesmo... prá mim só uma necessidade” (L. E. M., 37 anos de idade e 10 anos na BHCDT).*

Com relação às transformações observadas pelo entrevistado, relata o pensamento do seu pai (*in memória*) sobre as mudanças da paisagem: Ele tinha alguma visão?

*“[...] Ele sempre falava, falava hoje futuramente vai mexer com boi quem gosta, cê entendeu? Quem... não tiver opção vai se eucalipto”. (L. E. M., 37 anos de idade e 10 anos na BHCDT).*

Logo, pergunto: Hoje compensa eucalipto?

*“Prá muitas pessoas sim, que não tem uma fonte de renda... Porque fazenda é complicado companheiro, isso aqui, ela dá o lucro e dá gasto.. Se o cara não tiver uma base não guenta. Entendeu? Então que nem eu trabalhei cinco ano ali oh, ele falou mais os pastos cabo. Prá reformar um pasto hoje é ‘difirço’... né, fica caro. Que*

*nem nós aqui reformo a fazendinha aqui setenta e cinco 'alqueiro' toda formada, cê vê nós vendeu um caminhão de boi prá pagar reforma. Cê entendeu? Então é complicado. Ele falou mais eu não tenho de onde tirar. Fazer empréstimo eu não vou. Vou ter que arrendar, e arrendo. [...] Eu não vendo minha terra porque catorze ano eu tenho minha terra de volta e a valorização né. Então eu não vendo e arrendo"* **(L. E. M., 37 anos de idade e 10 anos na BHCDT).**

Em outro momento da conversa, aproveito para perguntar: Você acha que aconteceu isso, porque o gado deu uma desvalorizada? E no tempo do seu pai, o gado compensava?

*"Sabe que eu vou falar uma coisa prá você. É... até eu tava conversando com meu patrão esses dias. Ontem, ontem ele teve aqui em casa. Eu tava falando prá ele. Cê vê nós mato boi ali a quarenta e seis reais... arroba. quarenta e seis reais é brincadeira. Cê engorda um lote de boi prá matar a quarenta e seis reais, é um absurdo cara". E antes era quanto? Você tem noção? "Não... foi à fase mais decadente que nós pego. Nós tem matado sempre a setenta e oito, noventa, oitenta e pouco, cê entendeu? [...] Já melhorou né?"* **(L. E. M., 37 anos de idade e 10 anos na BHCDT).**

O entrevistado ressalta a preocupação que tem com os estudos dos filhos na presença da realidade que vive hoje, e faz algumas observações:

*"Eu falo sempre. Eu falo aí... já falei pros meus fi. É... eu tenho três muleques estudando aí já. Eu tenho um de colo, eu falo pros meus fi cêis estuda, estuda, porque boi daqui prá frente, mais uns tempos prá frente vai cê... racionado. Vai cê confinamento, fazendinha pequena que nem essa aqui 'memu' daqui uns dez, quinze ano perigoso não ter mais, só eucalipto [...] Não tem jeito, mas é assim mesmo né"* **(L. E. M., 37 anos de idade e 10 anos na BHCDT).**

Por outro lado, enfatiza também como avalia a situação do meio ambiente:

*"Só vem decaindo. Decaindo porque que nem eu falo a preocupação dos fazendeiros hoje é pouco companheiro. Fazendeiro hoje não tá preocupado, vai gradiar um pasto muitas pessoas não quer fazer curva de nível, gastar um pouquinho a mais prá zelar, cê entendeu? Então se o cara tem necessidade de fazer uma curva de nível tem que fazer"* **(L. E. M., 37 anos de idade e 10 anos na BHCDT).**

*"Eu acho que piorou isso eu tenho certeza prá você [...]. Aqui na nossa porta não, mas aqui em cima, então, eu acho que piorou. Igual indo aí prá 'piriquito'*

*mesmo não sei se você já passou naquela estrada ali [...]. Tem um riozinho assim, e ai mais na frente tinha um outro. Agora lá já tá tudo ariado, não corre mais água. Ali ah, a areia já tomo conta [...].” (V. A. C., 63 anos de idade e 30 anos na BHCDT).*

Pensando numa fotografia para representar aquilo que deveria ser registrado para demonstrar o lugar onde vive, salienta:

*“A frente de casa, uma foto com a família na frente de casa” (L. E. M., 37 anos de idade e 10 anos na BHCDT) (Figura 59).*

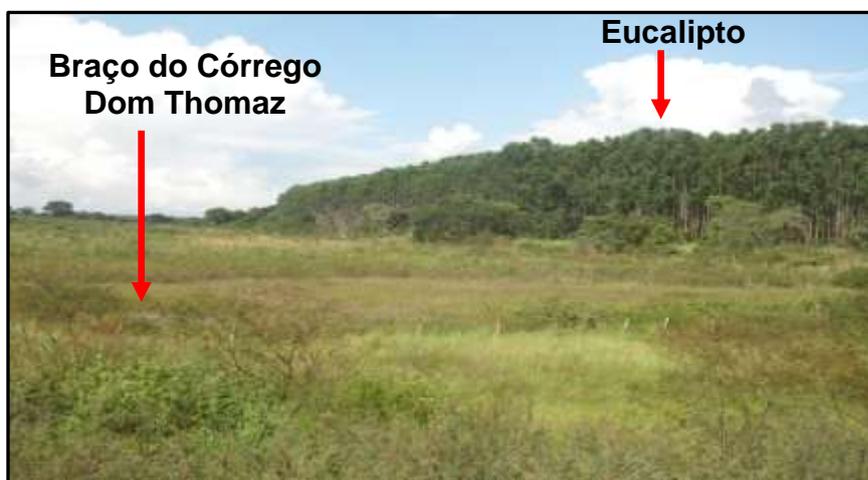


**Figura 59** – Vista da frente da casa de L. E. M., 37 anos de idade e 13 anos na BHCDT.  
Foto: André L. V. Fernandes, jan, 2013.

O entrevistado destaca também a paisagem que deveria ser fotografada porque daqui algum tempo não vai existir e, exclusive acredita que o seu próprio filho pequeno não vai ver:

*“Rapaz... os ‘córgo’ [...] Já tá acabando né véi, já tá acabando. Dez anos que eu cheguei prá cá, a parte nossa mesmo aqui quando nós ‘coisava’... cê num andava, não dava pé. Cê não passava de um lado pro outro, cê tinha que passa no braço e hoje você cruza dum lado pro outro, a pé. Nós teve que fazer cerca pro gado vizinho num ‘treverá’ com o outro [...]. A divisa nossa aqui de primeiro não era assim. [...] Cê vê aqui oh, no fundo da minha casa aqui oh, dez ano nunca seco,*

esse ano já seco. [...] Aqui oh, dez ano que eu to, o poço aqui oh, nunca tinha secado” (L. E. M., 37 anos de idade e 10 anos na BHCDT) (Figura 60).



**Figura 60** – Braço do Córrego Dom Thomaz.  
Foto: André L. V. Fernandes, jan, 2013.

Referindo-se ao córrego ter secado conforme relata o entrevistado, aproveito para saber se ele acredita que o fato de ter secado o córrego está relacionado com a presença do eucalipto:

*“Rapaz... eu não sei se é o eucalipto cara. E não digo que é o eucalipto... Muitas pessoas falam que é isso aí, sei lá. Só que é o seguinte é muita árvore perto puxando água né, prá sobreviver né campeão. Eu acho que... né? Cê vê a cabeceirinha é em cima ali oh, né. [...] A cabeceirinha aqui em cima aqui nunca seco, traíra, lambarzinho, peixinho, à vontade aqui de cima oh, esse ano viro pueira. O poço aqui rapaz, cê vê aqui oh, o poço aqui nunca faltou água, dez ano que eu to falando pro cê... cê vê que... nunca... teve que fura um do lado oh. Ai o cara falou trinta e cinco metros, falei não pode por quarenta e cinco metros, que eu não sei amanhã depois” (L. E. M., 37 anos de idade e 10 anos na BHCDT).*

Em outro momento, em resposta a uma paisagem negativa observada e que gostaria que desaparecesse, menciona:

*“Ah bicho, eu falo mesmo pro cê, prá ser sincero pro cê, eu acho que o eucalipto devia acabar um pouco. No meu ponto de vista. Tá certo gera muito emprego... [...] Cê vê eu trabalhei cinco anos ai cara, cinco ano eu tirava leite, cê vê dali deixo de sair leite, deixo de sai boi de engorda, deixo de sai bezerro [...] Corguinho seco, poço seco [...]. (L. E. M., 37 anos de idade e 10 anos na BHCDT) (Figura 61).*

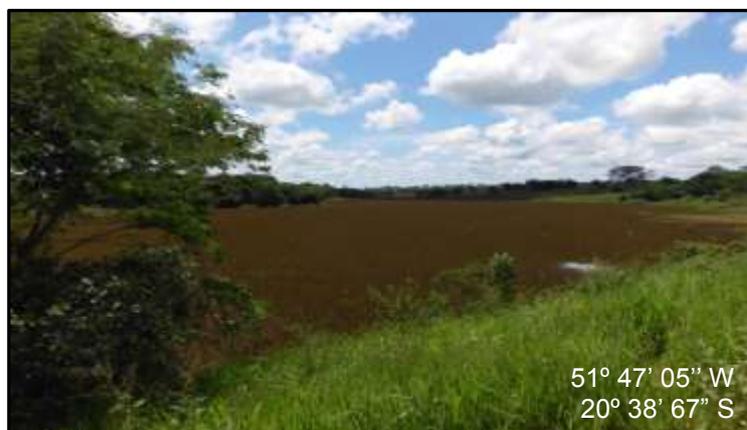
Quanto às observações em relação à fauna (animais), explica:

“A anta comia lá na mandioca lá no meu quintal pô [...]. Hoje, hoje cê não vê, porque não sei se é... Tinha porco também, veado, tatu, seriema, capivara. Capivara ainda tem até hoje aí lá embaixo, isso aí... capivara é praga [...]. Porco, tatu, tudo, tudo ‘quanté’ tipo de coisa tinha aí [...]. Ah, hoje é difícil né cara hoje cê anda aí quase nem vê, aqui mesmo prá você acha um tatu é difícil. O que mais anda é passarinho né” (L. E. M., 37 anos de idade e 10 anos na BHCDDT).



**Figura 61** – Vista da frente da casa do entrevistado (L. E. M.).  
Foto: André L. V. Fernandes, jan, 2013.

Diante o exposto, apresenta-se também o olhar do pesquisador sobre a paisagem. Por exemplo, na bacia hidrográfica córrego Dom Thomaz observa-se a presença de água quase encoberta por orelha-de-onça (*Salvinia auriculata* Aubl.), enquanto que a outra parte foi dividida pela construção da estrada, desaguando diretamente no Rio Sucuriú (Foz) (**Figura 62**).



**Figura 62** – Foz do Córrego Dom Thomaz, à direita da BR-158 sentido Três Lagoas - Selvíria, MS, com presença de água quase encoberta por orelha-de-onça (*Salvinia auriculata* Aubl.).  
Foto: André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 63** – Foz do córrego Dom Thomaz, desaguando no Rio Sucuriú.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 64** – Condomínio Retiro das Palmeiras nas proximidades da foz do Córrego Dom Thomaz.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 65** – Áreas de pastagens (à esquerda) e áreas de silvicultura (à direita) da estrada sentido Pousada do Tucunaré, próximo à foz.

**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 66** – Área com plantio de eucalipto (à direita) da Rodovia BR-158, sentido Três Lagoas – Selvíria, MS.

**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 67** – Processos erosivos no córrego Dom Thomaz, à esquerda da Rodovia sentido Três Lagoas - Inocência, MS.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 68** – Pisoteio do gado e assoreamento no córrego Dom Thomaz, à esquerda da rodovia sentido Três Lagoas - Inocência, MS.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 69** – Voçoroca no córrego Dom Thomaz, à esquerda da rodovia sentido Três Lagoas - Inocência, MS.

**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 70** – Galhos jogados no canal fluvial, afluente do Córrego Dom Thomaz (à esquerda) da Rodovia sentido Três Lagoas - Inocência, MS.

**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 71** – Roda d'água no afluente do Córrego Dom Thomaz (à esquerda) da Rodovia sentido Três Lagoas - Inocência, MS.

**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



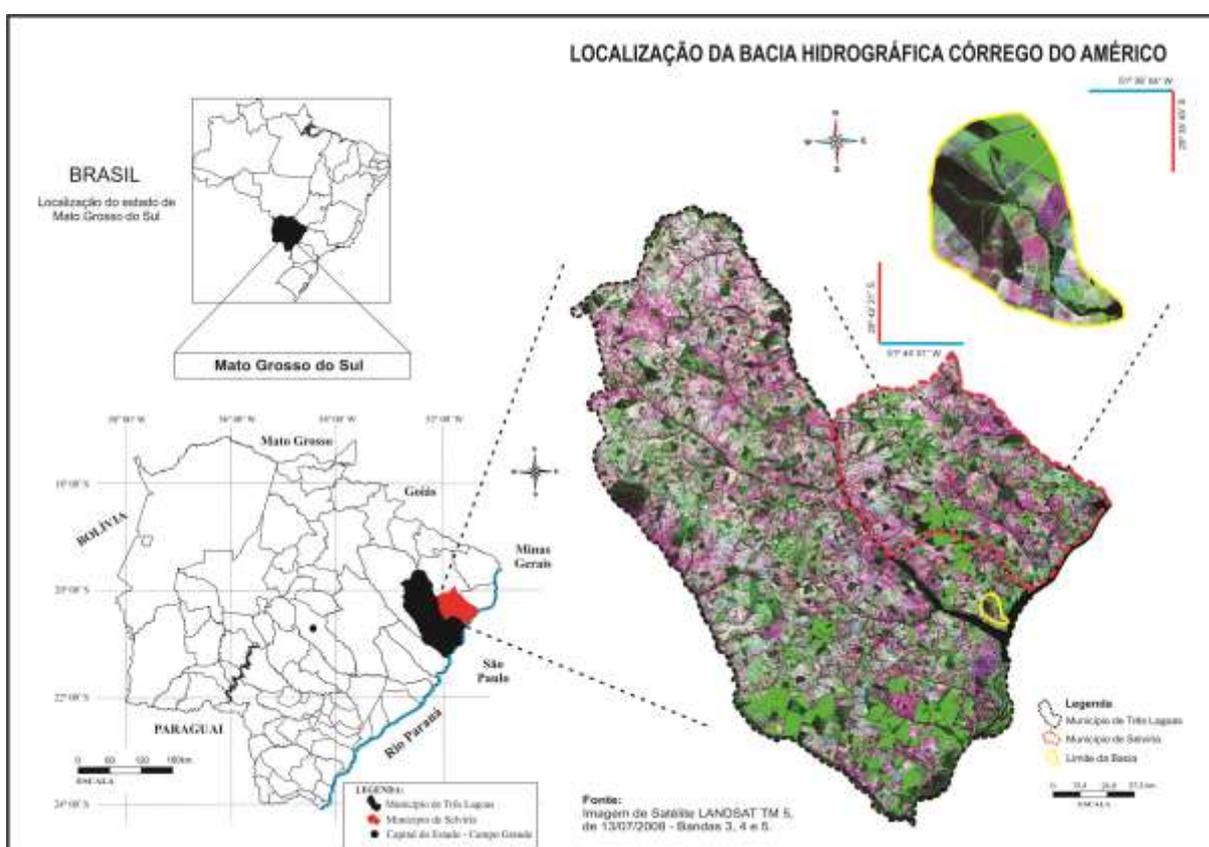
**Figura 72** – Assoreamento e instalação de uma construtora nas proximidades de um braço do Córrego Dom Thomaz, rodovia MS-112 sentido Três Lagoas - Inocência, MS.

**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.

## 4.3 BACIA HIDROGRÁFICA CÓRREGO DO AMÉRICO

### 4.3.1 O Geossistema e sua aplicação na BHCA

A bacia hidrográfica córrego do Américo é afluente do Rio Paraná e está localizado no município de Três Lagoas, MS, entre as coordenadas geográficas (latitude/longitude): 20° 42' 21" a 20° 35' 45" S e 51° 44' 01" a 51° 36' 04" W, possui uma área de aproximadamente 42,20 km<sup>2</sup> (**Figura 73**).



**Figura 73** – Localização da bacia hidrográfica córrego do Américo.  
**Fonte:** Imagem de Satélite LANDSAT TM 5, 2008.

#### 4.3.1.1 Caracterização morfométrica

A bacia hidrográfica córrego do Américo possui uma textura grossa em relação à rede de drenagem. O **padrão de drenagem** é dendrítica – e tem uma configuração arbórea, canais tributários se dispersam em várias direções formando ângulos agudos e nunca ângulos retos o qual se houver no padrão dendrítica é considerada uma anomalia devido estar relacionado a fenômenos tectônicos.

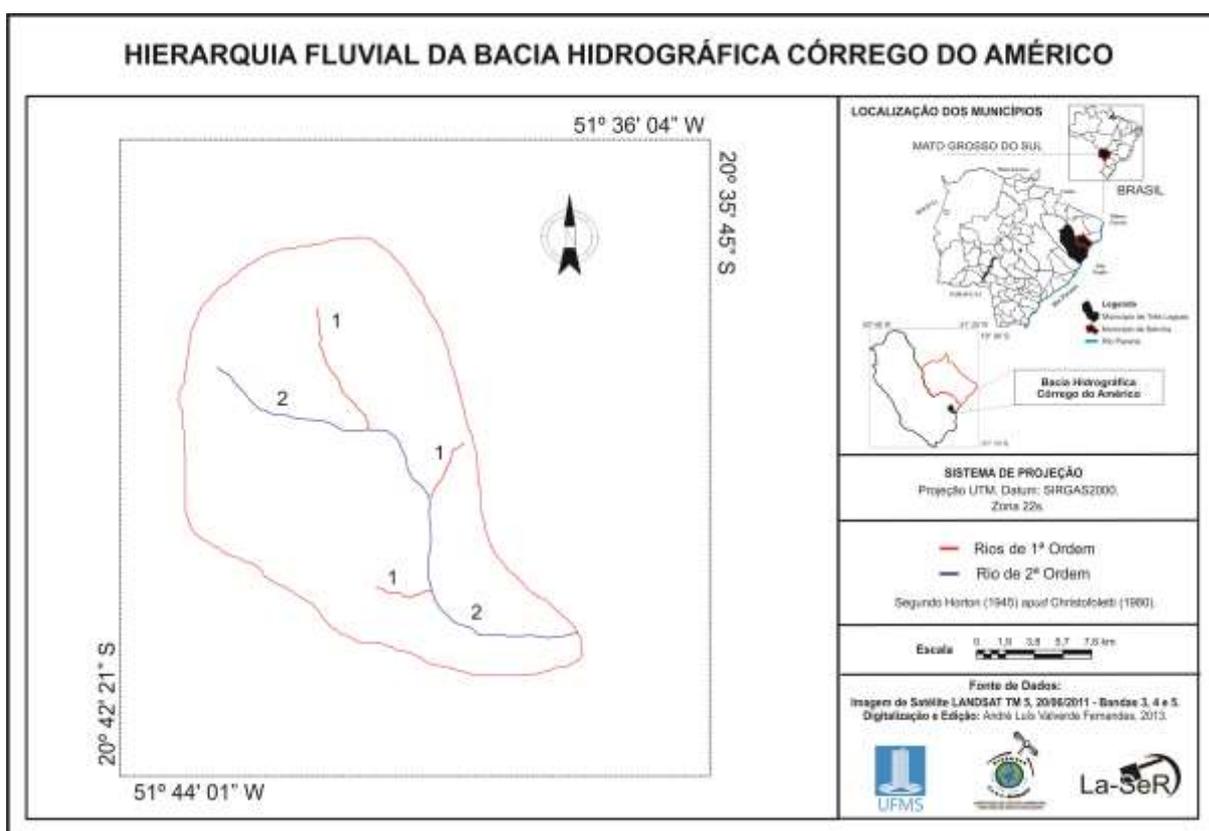
A classificação do sistema de drenagem pode-se classificar o Córrego do Américo como exorréica, pois o escoamento das águas se faz de modo contínuo até o mar ou oceano (CHRISTOFOLETTI, 1980).

A **figura 74** ilustra a rede de drenagem através da hierarquia fluvial da bacia hidrográfica córrego do Américo. Segundo a proposta de Horton (1945) *apud* Christofolletti (1980), a hierarquia fluvial da bacia hidrográfica córrego do Américo é de 2ª ordem, com 3 afluentes de 1ª; apresenta-se índices métricos totais para cursos de cada ordem, sendo para os de 1ª – 5,38 km e o 2ª – 10,67 km (**Tabela 33**).

**Tabela 33** – Número de segmentos (Ni) e comprimento dos Canais (Li).

| Ordem (i)    | (Ni)     | (Li) Km      |
|--------------|----------|--------------|
| 1ª           | 3        | 5,38         |
| 2ª           | 1        | 10,67        |
| <b>Total</b> | <b>4</b> | <b>16,05</b> |

**Organização:** FERNANDES, 2013.



**Figura 74** – Hierarquia fluvial da bacia hidrográfica Córrego do Américo.

**Fonte:** Imagem de Satélite LANDSAT TM 5, 2011.

Para a análise areal da bacia hidrográfica englobou índices analíticos nos quais interferem; medições planimétricas e lineares, conforme a **tabela 34**.

**Tabela 34** – Parâmetro areal da bacia hidrográfica Córrego do Américo.

| Dados Obtidos                   | Bacia Hidrográfica       |
|---------------------------------|--------------------------|
| Área (A)                        | 42,2 km <sup>2</sup>     |
| Perímetro (P)                   | 27,16 km                 |
| Comprimento (L)                 | 9,85 km                  |
| Densidade Hidrográfica (Dh)     | 0,094 km/km <sup>2</sup> |
| Densidade de Drenagem (Dd)      | 0,38 km/km <sup>2</sup>  |
| Coefficiente de Manutenção (Cm) | 0,0026 m/km <sup>2</sup> |

**Organização:** FERNANDES, 2013.

Com base na cartográfica digital, medições planimétricas ou lineares baseadas sob as cartas topográficas e atualizada pela imagem de satélite; A **área da bacia** (A) medida com o auxílio do Software SPRING 5.1.8. ® foi de 42,2 km<sup>2</sup>.

O **perímetro** (P) da bacia hidrográfica córrego do Américo é 27,16 km, e o comprimento (L) obtido de 9,85 km para a bacia hidrográfica Córrego do Américo.

O índice **densidade hidrográfica** foi de 0,094 km/km<sup>2</sup>. Segundo Villela e Mattos (1975), o valor da densidade de drenagem pode variar de 0,5 km/km<sup>2</sup> para bacias com drenagem pobre e de até 3,5 km/km<sup>2</sup> para bacias excepcionalmente bem drenadas, deste modo, o índice da densidade de drenagem obtido é de 0,38 km/km<sup>2</sup>, demonstrando que essa área é pobre em drenagem.

O **coeficiente de manutenção** (Cm) é de aproximadamente 0,0026 m/km<sup>2</sup>. Com isso, verifica-se que não é necessário nem um metro de canal para o desenvolvimento de um canal de primeira ordem.

Na análise linear são englobados os índices e relações direcionadas a rede hidrográfica, com a finalidade de se obter as medições necessárias ao longo das linhas de escoamento (**Tabela 35**).

**Tabela 35** – Parâmetro linear da bacia hidrográfica córrego do Américo.

| Ordem (i)      | Rb (km) | Lm    | Rlm  |
|----------------|---------|-------|------|
| 1 <sup>a</sup> | 3       | 1,79  | -    |
| 2 <sup>a</sup> | -       | 10,67 | 1,98 |

**Organização:** FERNANDES, 2013.

O índice da **relação de bifurcação** ( $R_b$ ) dos canais de  $R_b 1^a/2^a$  ordem é de 3 km. Para Strahler, a relação de bifurcação é relativamente constante de uma ordem para outra e o valor mínimo é de 2, sendo que valores típicos variam entre 3 a 5. Na bacia hidrográfica Córrego do Américo o valor apresentando está dentre dos valores exigidos.

Os **comprimentos médios dos canais** de cada ordem ( $L_m$ ) da bacia hidrográfica Córrego do Américo foram:  $L_{m1^a}$  ordem – 1,79 km e  $L_{m2^a}$  ordem – 10,67 km. Estes índices indicam um crescente comprimento das ordens sobre si sucessivamente, ocorrendo um maior escoamento e menor sujeição a inundações.

A relação entre os **comprimentos médios** ( $R_{lm}$ ) é um complemento do comprimento médio dos canais de cada ordem. A relação entre comprimentos médios dos canais da bacia hidrográfica córrego do Américo obtido é para  $R_{lm} 2^a/1^a$  ordem de 1,98.

A **extensão do percurso superficial** ( $E_{ps}$ ) aplicado na bacia hidrográfica córrego do Américo, obteve-se o índice de 1,31 km, isto é, a gota da chuva terá que escoar pela superfície do terreno, em média, a distância de 1,310 m até atingir um canal.

Outro índice a ser destacada é a **declividade do rio principal** ( $S_1$ ) equivale a 7,02 m/km e a **sinuosidade do canal principal** ( $S_{in}$ ) é de 16,40%, ou seja, a bacia hidrográfica se insere na classe de sinuosidade I – muito reto (BACK, 2006).

Deste modo, a caracterização morfométrica da bacia hidrográfica córrego do Américo observa-se que o curso d'água é de textura grossa, sendo considerado de  $2^a$  ordem. Os comprimentos dos canais vão crescendo, conforme a ordem de hierarquização  $1^a$  e  $2^a$  ordem, respectivamente.

Concluí-se que a bacia hidrográfica Córrego do Américo não está sujeita a inundações em condições naturais de precipitação.

#### **4.3.1.2 Análise e levantamento topográfico**

Destaca-se a importância dos perfis para entender o escoamento superficial da bacia hidrográfica e sua velocidade, uma que vez, esses fatores podem modificar a forma de seu leito. Assim, a **figura 75** ilustra o perfil longitudinal (Nascente-Foz) e os perfis transversais (A-B e C-D), demonstrados a seguir:



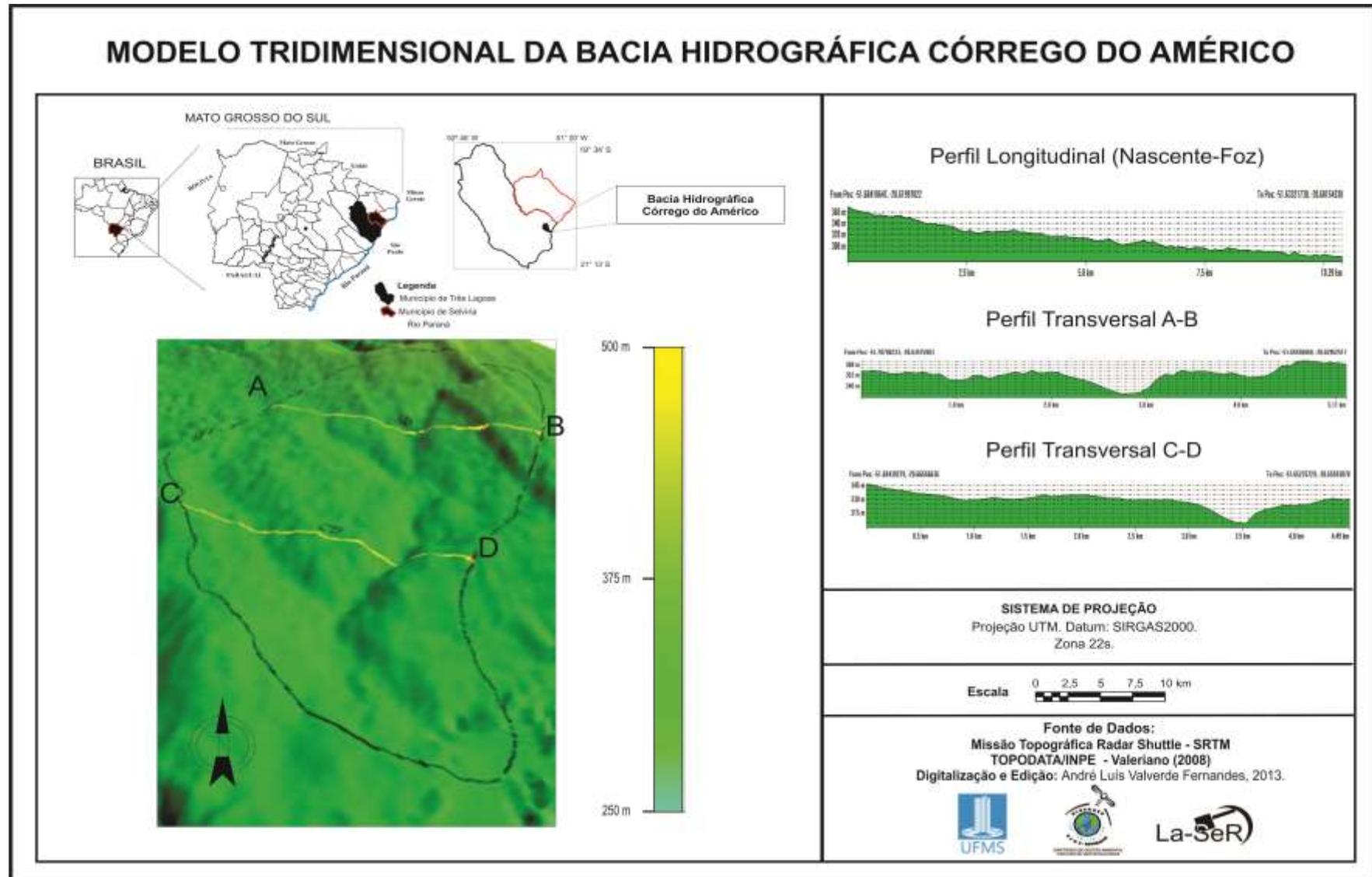


Figura 75 – Modelo tridimensional da bacia hidrográfica córrego do Américo.

O perfil longitudinal foi expresso pela relação entre a altimetria e o comprimento do canal principal da bacia hidrográfica. O canal do rio principal é de 10,67 km com uma altimetria variando de 365m a 290m.

Já os perfis transversais foram traçados em dois pontos, dividindo a bacia hidrográfica. O Perfil transversal A-B possui um comprimento total de 5,11 km. Neste perfil, a altimetria variou entre 370m a 320m, enquanto que o perfil transversal C-D com um comprimento de 4,49 km, variou de 350m a 285m. Contudo, pode-se observar que o perfil da bacia é do tipo côncavo com declividades maiores em direção à nascente e declividades menores em relação à foz (CUNHA, 1998).

#### **4.3.1.1 Levantamento fitogeográfico**

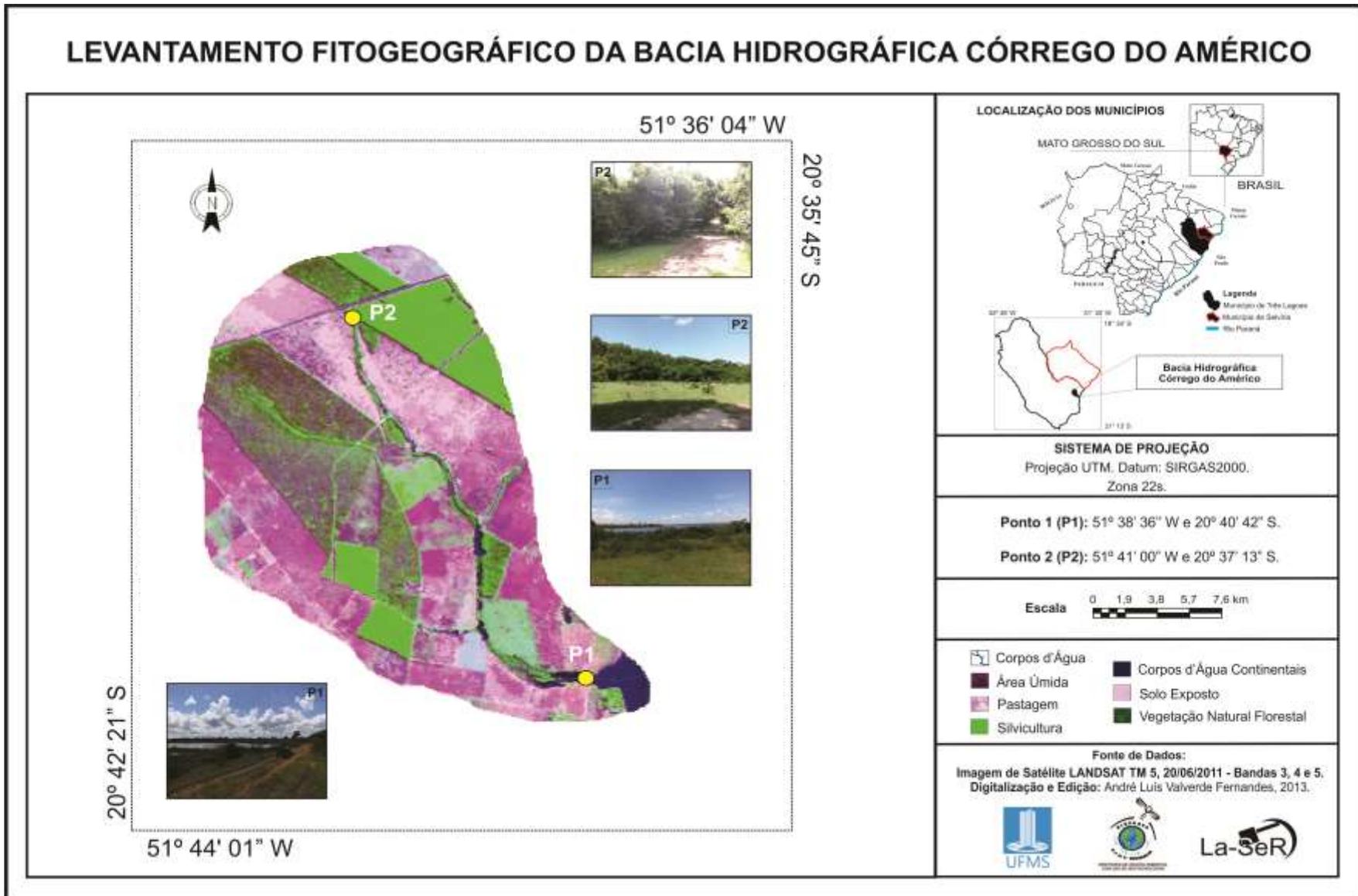
Os pontos amostrados são descritos quanto à vegetação e outras características. A **figura 76** ilustra os pontos coletas no levantamento fitogeográfico da bacia hidrográfica Córrego do Américo.

##### **Ponto 1 – Foz do córrego do Américo:**

Na foz do córrego do Américo no Rio Paraná nas coordenadas geográficas (latitude/longitude): 20° 40' 68" S e 51° 38' 59" W, não foi encontrada vegetação natural florestal tanto no lado da montante como na jusante do córrego do Américo. Verifica-se a construção de um aterro para construção de uma estrada, conforme ilustra a **Figura 77**.



**Figura 77** – Visão geral da foz do córrego do Américo com ausência de vegetação natural florestal.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.

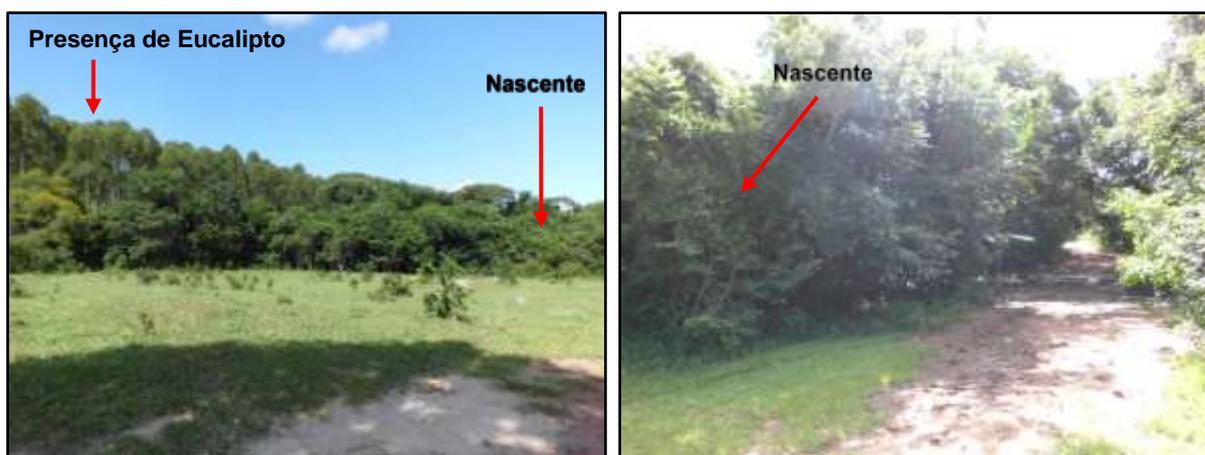


**Figura 76** – Levantamento fitogeográfico da bacia hidrográfica córrego do Américo.

### Ponto 2 – Nascente do córrego do Américo:

A nascente do Córrego do Américo, entre as coordenadas geográficas (latitude/longitude): 20° 37' 13" S e 51° 41' 00" W, foi encontrada vegetal natural florestal original com presença de alteração antrópica (**Figura 78**).

Observa-se que a nascente está protegida pela densa vegetação, porém ao entorno forte presença de eucalipto e áreas de pastagens.



**Figura 78** – Visão geral da nascente do córrego do Américo com vegetação natural florestal e forte presença de eucalipto com áreas de pastagens.

Foto: André L. V. Fernandes, jan, 2013.

#### 4.3.2 O Território e sua aplicação na BHCA

Será apresentada a análise de uso da terra e cobertura vegetal dos anos de 1985, 1998 e 2011, e, sobretudo, apresentam-se de forma geral as transformações ocorridas na paisagem nesse horizonte temporal, além de demonstrar as respectivas áreas de uso da terra e cobertura vegetal.

Para tanto, foram utilizadas as classes de uso da terra e cobertura vegetal da bacia hidrográfica córrego do Américo: Pastagem, Silvicultura, Vegetação Natural Florestal, Corpos d'água Continental, Área Úmida e Solo Exposto.

É importante destacar que a bacia hidrográfica Córrego do Américo predomina o uso agropecuário com áreas de vegetação florestal natural e silvicultura.

A **tabela 36** demonstra os dados obtidos do uso da terra e cobertura vegetal da bacia hidrográfica em área (km<sup>2</sup>) e (%):

**Tabela 36** – Uso da terra e cobertura vegetal na bacia hidrográfica córrego do Américo.

| Classes/Categorias          | 1985                    |       | 1998                    |       | 2011                    |       |
|-----------------------------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|
|                             | Área (km <sup>2</sup> ) | (%)   | Área (km <sup>2</sup> ) | (%)   | Área (km <sup>2</sup> ) | (%)   |
| Pastagem                    | 15,47                   | 36,65 | 24,50                   | 58,05 | 24,56                   | 58,20 |
| Silvicultura                | 0                       | 0     | 2,90                    | 6,88  | 5,00                    | 11,85 |
| Vegetação Natural Florestal | 24,95                   | 59,12 | 13,54                   | 32,08 | 11,22                   | 26,58 |
| Corpos Continentais d'Água  | 0,80                    | 1,90  | 0,77                    | 1,84  | 0,86                    | 2,05  |
| Área Úmida                  | 0,20                    | 0,48  | 0,15                    | 0,35  | 0,52                    | 1,23  |
| Solo Exposto                | 0,78                    | 1,85  | 0,34                    | 0,80  | 0,04                    | 0,09  |
| <b>TOTAL</b>                | 42,20 km <sup>2</sup>   | 100%  | 42,20 km <sup>2</sup>   | 100%  | 42,20km <sup>2</sup>    | 100%  |

**Fonte:** LANDSAT 5/TM: Imagem de Satélite, 1985-1998-2011.

**Organização:** FERNANDES, 2013.

A **figura 79** ilustra o uso da terra e cobertura vegetal da bacia hidrográfica córrego do Américo.

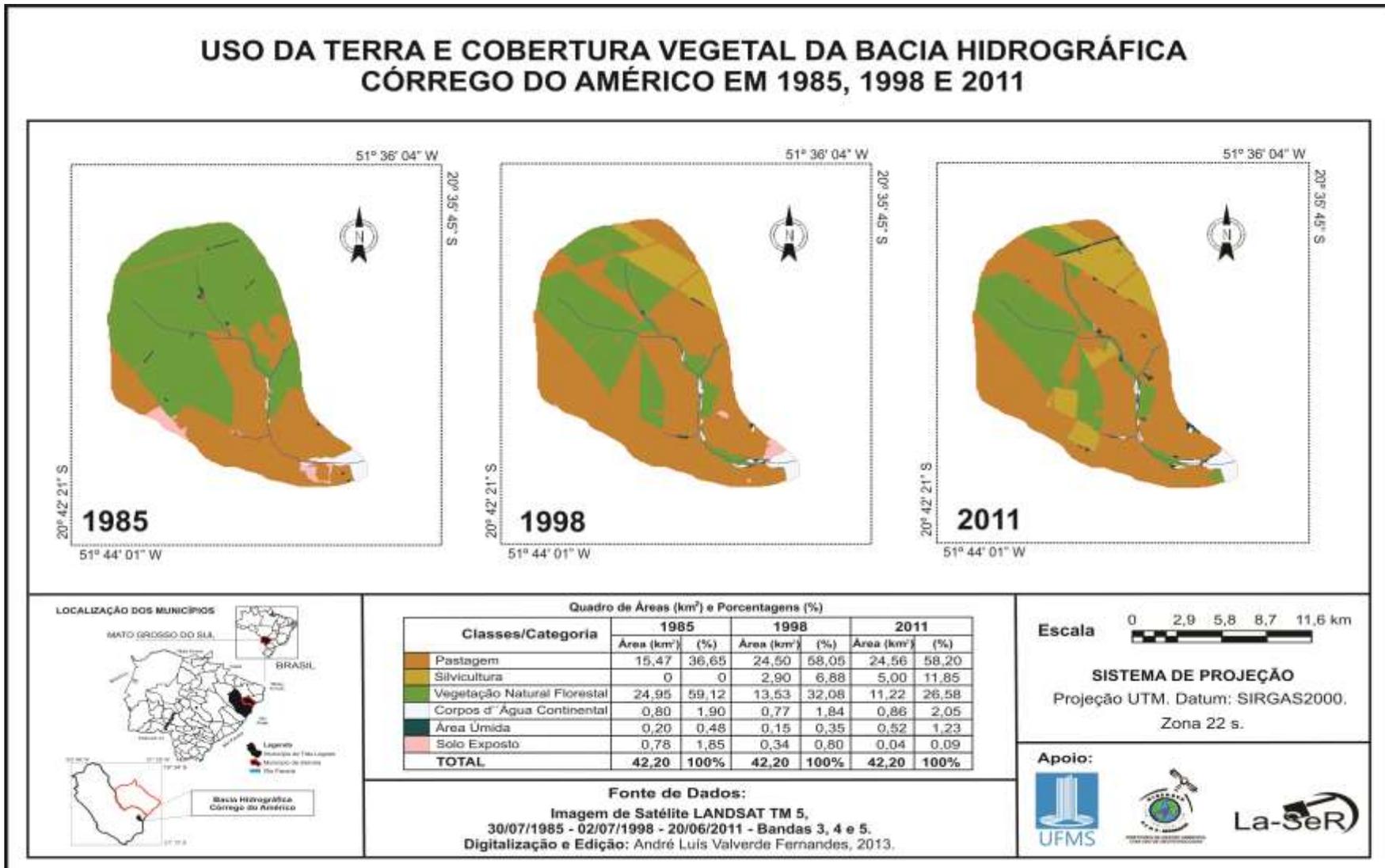
Nota-se a que a predominância nessa bacia hidrográfica era de vegetação natural florestal. Comparando esse dado com o ano de 1998, verifica-se uma queda desse tipo de vegetação e um aumento significativo nas áreas de pastagens. Em relação ao ano de 2011, essa realidade continua acontecendo, tendo em vista a diminuição das áreas de vegetação natural florestal e crescimento de áreas de pastagens.

Um dado interessante notado nos anos de 1985, 1988 e 2011, é o significativo crescimento da Silvicultura, que em 1985 não apresentava percentual de área ocupada, sendo que num comparativo dos anos de 1998 e 2011 o cultivo de eucalipto cresceu 72,25%.

O crescente cultivo de eucalipto na bacia hidrográfica está ligado à presença de empresas do setor celulósico presente no município a partir de 2006, cita-se como exemplo, a FIBRIA, e agora, em 2012 com a empresa Florestal Investimentos Florestais S/A – Eldorado Brasil.

Em relação aos corpos d'água continentais e área úmida não houve alterações significativas num comparativo nos anos analisados, o que não ocorreu

em relação à área de solo exposto que apresentou queda de aproximadamente 1.950%.



**Figura 79** – Uso da terra e cobertura vegetal da bacia hidrográfica córrego do Américo em 1985, 1998 e 2011.

### 4.3.3 A Paisagem e sua aplicação na BHCA

Será demonstrada a configuração atual da paisagem, por meio de entrevista, fotografia e geo-foto-interpretação. Assim, as figuras apresentadas abaixo é a expressão da verdade terrestre observada e a visão/percepção dos a(u)tores da paisagem.

Para construir o espaço geográfico sociocultural, o entrevistado é o Sr. J. F. J. F. F., proprietário da fazenda, tem 53 anos de idade e 21 anos na bacia hidrográfica córrego do Américo, e, sobretudo, demonstra o medo e a dúvida sobre a diferença entre o eucalipto e o gado:

*“A preocupação hoje no momento é... fazer o que, abri mão para plantar o eucalipto e amanhã dança... entendeu? Quantos anos nós tamo... Meu sogro tem essa fazenda mais de quarenta e cinco anos. Então, sempre foi gado [...]. A gente não sabe, na verdade o fundamento do eucalipto com o gado, cê entendeu? Por que... quando... meu sogro até quis arrendar pro eucalipto, mas ai houve esse problema de valores, ai começo... Eu não sei se eles já estavam enchendo a cota, sei lá como é que é...” (J. F. J. F. F., de 53 anos de idade e 21 anos na BHCA).*

Por conseguinte, descreve também sua percepção sobre os arrendamentos de terra no lugar em que vive:

*“Muitas pessoas que estão arrendando você pode vê, são pessoas de mais idade, cê entendeu? [...]. Tem condição, mas tá com o saco cheio de levar pau entendeu? De brigando, de empregado, de... Então sabe o que o cara faz? Ele faz a conta bicho eu não tenho empregado, não tenho merda nenhuma, tem minha sede vô lá com a família ‘passea’, todo mês cai dinheiro na minha conta... cabo. E é igual cana, entendeu? É igual cana no Estado de São Paulo, é o que virou, o que acontece com o Estado de São Paulo é só cana, o que que vai virar aqui? Vai virar eucalipto, cê entendeu? E assim vai, e eu não sei o que vai acontecer futuramente no nosso país. É preocupante” (J. F. J. F. F., de 53 anos de idade e 21 anos na BHCA).*

O entrevistado complementa:

*“Cêis sabe que o eucalipto chupa água [...]. Eu tenho caso aqui... eu tenho caso aqui, não preciso ir muito longe, vizinho nosso aí. Eles têm um açude aqui, cabo, seco. Por quê? Porque eucalipto chupa cara. Então, e os nossos rios aí, futuramente? Será que não vai acontecer por monte de lugar aí que tá dando*

*problema já em rio? Então é complicado (J. F. J. F. F., de 53 anos de idade e 21 anos na BHCA).*

Em outro momento da conversa, quando pergunto sobre as principais mudanças observadas nesses vinte e um anos de vivência nesse lugar, explica:

*“A diferença... é... lógico [...] sempre vai melhorando, até agora nosso rio não é poluído, tanto um quanto outro. Não tem esse problema, até então, com a chegada desse monte de indústria aí né, vamos vê por que na verdade é tudo o povo de São Paulo que tá encostando prá cá né ‘véi’” (J. F. J. F. F., de 53 anos de idade e 21 anos na BHCA).*

*“Em questão de mudança nós não temos um parâmetro adequado de prefeitura é isso, entendeu? [...] Oh, vinte e um ano atrás, eu tinha um concunhado que tomava conta aqui dessa fazenda, hoje é o meu cunhado, é o filho do dono. A ‘x’ ano ali ele tomou conta dessa fazenda, a prefeitura era mais aguçada, você ia lá e tinha um respaldo. Você falava oh fulano, sou da fazenda tal, porque já começava naquele negócio de número, têm quantos empregados, quantos... cê entendeu? Coisa política né [...]. Então, tinha um respaldo melhor. Hoje [...], e pode vê a estrada, agora eu me preocupo com a saída desse eucalipto, que vai acontecer com a estrada, só scania ‘braba’, pesada. Vocês ainda tá com a camionete alta, eu também, mas a gente tem carro baixo, mulher da gente vem aqui tem carro baixo, e aí? Como é que passa nesse trem?” (J. F. J. F. F., de 53 anos de idade e 21 anos na BHCA).*

*“O que mais mudo mesmo... [...], mais visível foi o eucalipto” (J. F. J. F. F., de 53 anos de idade e 21 anos na BHCA).*

Na visão do entrevistado, apresenta como um ponto negativo da paisagem e que gostaria que desaparecesse:

*“Ainda eu acho que infelizmente o povo do lado de lá que é o Estado de São Paulo, eu to te falando porque é onde eu falei prá vocês ali no rio Paraná, tem um rebojo, que a gente fala de rebojo... o rio entra prá dentro da fazenda, é até bonito ali. Então a gente fica triste porque vem muito pescador de lá prá cá e não respeita. Como eles estão no meio do rio, a gente não pode falar nada, certo? Então ele não respeita. Eu não sei se é guaraná, se é coca, ou se é pinga, mas joga garrafa PET, plástico. A mente deles é assim, eu vou jogar, o vento bate e leva prá beirada, só que se o boi come um trem desse, cabo com o boi. A gente ainda coloco um tambor*

*e colocou a placa lixo, mas não adianta, não respeitam*” (J. F. J. F. F., de 53 anos de idade e 21 anos na BHCA).

É demonstrado também pelo entrevistado a sua visão e preocupação com o meio ambiente, durante seus vinte e um anos de vivência:

*“A minha preocupação é o que eu falei o eucalipto, só. Cé entendeu?”* (J. F. J. F. F., de 53 anos de idade e 21 anos na BHCA).

Ao ser indagado sobre o registro fotográfico de uma paisagem que futuramente pode não ser vista mais:

*“Ah, tem, tem várias... Eu acho que uma da [...] delas é o rio [...]. Eu tenho medo cara, porque o governo tá mexendo em tanta situação de rio, tirando a rota do rio do lugar e colocando em outro lugar que não é nascente dele, que nunca rodo, entendeu?”* (J. F. J. F. F., de 53 anos de idade e 21 anos na BHCA) (Figura 80).



**Figura 80** – Canal principal do córrego do Américo próximo à foz (Rio Paraná).  
Foto: André L. V. Fernandes, jan, 2013.

Em seguida, pergunto: do córrego Américo ou do rio Paraná?

*“Pode ser do Américo... O Américo não por esse motivo desviar o rio, mas ele pode secar por causa dos eucaliptos [...]. Eu vou te falar porque, o Américo ele desce ali, meu sogro fez um... açude ali que coloco só pacu. Tem... É que infelizmente a foto não ta ai... Nós pesamos deu doze quilos, uma panela, coisa mais linda, coisa mais linda. Então, são coisas que... isso a gente acha que futuramente o pessoal não vai vê mais, não vai existir mais”* (J. F. J. F. F., de 53 anos de idade e 21 anos na BHCA).

*“Mas eu não sei se o Américo vai suportar, só se ele tiver um... uma nascente muito boa, por que até então nós não vimos... nós não sentimos nada até agora” (J. F. J. F. F., de 53 anos de idade e 21 anos na BHCA).*

Outro momento da conversa, o mesmo entrevistado explica a dedução que tem do uso da terra:

*“É uma dedução certa, é simples de tudo, humilde, mas se você for vê bom cê tem uma fazenda... o cara falou prá mim assim eu tenho um sítio, não é muito grande, não é igual à fazenda de vocês, mas é trinta alqueire, tudo bem, eu planto de tudo lá, de tudo, eu tenho de tudo, eu tenho quatro filho, eu to prá formar o último filho agora, com trinta alqueire, certo? Agora se você pega a renda prá cana, prá isso, prá aquilo, dá uma crise do álcool, que ‘ki’ vai acontece. Você vai comer cana? Você vai comer eucalipto? Cê vai comer laranja pro resto da vida? Então é um dedução certa” (J. F. J. F. F., de 53 anos de idade e 21 anos na BHCA).*

Já em relação à fauna do lugar em que vive, observa:

*“Eu falei prá você da ema, mas porque aqui tinha muita ema, já deu uma desaparecida, já deu uma sumida [...]. Rapaz do céu têm 200, 200... 300 capivaras [...]. o eucalipto se chegar, vai sumir tudo” (J. F. J. F. F., de 53 anos de idade e 21 anos na BHCA).*

A **figura 81** ilustra a vista da casa/propriedade do Sr. J. F. J. F. F.:



**Figura 81** – Vista da casa/propriedade do Sr. J. F. J. F. F., 21 anos na BHCA.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.

Por conseguinte, outro entrevistado foi o Sr. A. F. J., administrador da fazenda, de 52 anos de idade e 8 anos na bacia hidrográfica córrego do Américo, e que também relata a percepção da paisagem em que vive. Questionado sobre o que se torna mais rentável hoje, o eucalipto ou o gado, explica:

*“Então qual é a opção hoje, eu te pergunto? Porque todo mundo critica. E o nosso gado ainda é pior, o nosso gado tem um valor agregado maior, nós temos só vaca PO, nós só produzimos touro... um gado fino. Então é complicado que o mercado tá bagunçado. Agora eu vou dizer prá você que nós estamos na mão de frigorífico [...]” (A. F. J., 52 anos de idade e 8 anos na BHCA).*

*“O mercado é soberano, não adianta você fala que vai... Então, o que a gente tem visto, eu pensei... em mexer com frango de corte, eu pensei em mexer com um monte de outras coisas, em criar carneiro, eu pensei em fazer um monte de coisas, e o eucalipto foi uma saída prá... pela própria... pela própria região, pelas indústrias que se instalaram aqui e tudo mais [...]. Então o que permite a região aqui é o gado e o eucalipto, não tem outra saída com muito investimento... hoje não compensa o retorno tá lento então você tem que trabalha em cima da [...]” (A. F. J., 52 anos de idade e 8 anos na BHCA).*

O entrevistado também faz algumas observações bastante interessantes, quando indagado sobre o que pensa do futuro do lugar onde vive daqui alguns anos:

*“Olha cara eu não sei viu... Prá você ter uma ideia de quando eu vim prá cá já diminuiu quinhentos milímetros anuais. Porque eu faço a medição pluviométrica todo dia, toda... eu controlo aqui o ano todo. Então do ano que eu mudei prá cá até agora já deu quinhentos milímetros a menos, quinhentos e cinquenta milímetros né [...]. Aqui era um lugar que chovia mil e oitocentos milímetros por ano. Esse ano passado deu mil duzentos e setenta. Então, é uma coisa que você percebe, é nítido, por exemplo, outra coisa que tá acontecendo muito é a mudança, antigamente... o ano passado janeiro deu trezentos e cinquenta milímetros. Esse ano deu cento e vinte. Que dizer ela mudo. Tá chovendo mais agora em março, abril, final de março... e começo de abril do que choveu em janeiro [...]. Então ela tá mudando, a estação tá se mudando” (A. F. J., 52 anos de idade e 8 anos na BHCA).*

Em outro momento da conversa, pergunto sobre os animais (fauna), se antigamente existiam mais espécies do que hoje, e o entrevistado comenta:

*“Tinha, tinha sim, anta, por exemplo, é uma coisa que sumiu daqui e a gente via. Hoje você vê tamanduá tem bastante, capivara por ser beira de rio, tem muita, onça tá reaparecendo pelo eucalipto, por causa do eucalipto. [...] Nós aqui, por exemplo, procuramos plantar, fazer as florestas de eucalipto à margem das reservas tá. Por estratégia de manejo de pasto né, então os pastos que estavam na beira da reserva nós plantamos de eucalipto. Então isso fez com que as onças viessem prá dentro do eucalipto [...]. Então onça tá voltando, agora anta sumiu, não sei porque motivo a anta sumiu” (A. F. J., 52 anos de idade e 8 anos na BHCA).*

Com o intuito de tentar entender os aspectos positivos e negativos da pecuária e do eucalipto, em relação ao atual cenário econômico que Três Lagoas, MS, está vivendo, acredita:

*“Esse problema [...] é o seguinte [...] o fazendeiro moderno é que... vamos dizer que tenha vinte por cento do três-lagoense seja um fazendeiro moderno, acho que... acredito que talvez nem isso, nós tratamos pasto hoje como cultura. Eu trato de um pasto hoje, como uma lavoura de soja, uma lavoura de arroz, uma lavoura de milho [...]. Por que já foi o tempo que você desmatava uma área virgem, jogava o capim e sem adubo, sem nada cê vivia cinquenta anos em cima daquilo. Hoje não existe mais isso, principalmente no nosso bioma. Se você não alimenta esse pasto, se você não corrigir acidez, se você não fizer curva de nível prá evitar erosão [...]. Você tem que fazer” (A. F. J., 52 anos de idade e 8 anos na BHCA).*

O entrevistado também fala sobre a tendência dos próximos anos e a preocupação com a pecuária:

*“Nós não queremos acabar com isso, porque a genética que nós temos aqui é um trabalho de trinta anos de seleção, você entendeu? Então eu não posso simplesmente acaba com isso tudo e recomeça daqui dez anos se eu quiser, é difícil, por que...” (A. F. J., 52 anos de idade e 8 anos na BHCA).*

Aproveito o momento para perguntar se economicamente à pecuária está mais difícil hoje:

*“Ela tá mais difícil. O grande problema da nossa região, aqui principalmente, o que encareceu as terras na região? Arrendamento pro eucalipto tá. Porque tem gente aqui que se vende vai pegar uma canequinha e pedir esmola na rua, que não sabe fazer outra coisa. Então o cara, o nosso vizinho, por exemplo, têm mil alqueires de terra, ele arrendou quinhentos para o eucalipto e ficou com quinhentos entre a reserva e o gado, certo? Então ele intensificou [...] ele tá fazendo confinamento, ele*

*melhorou porque ele perdeu quinhentos alqueires de área” (A. F. J., 52 anos de idade e 8 anos na BHCA).*

*“Enquanto eu tiver aqui, vai ter gado. Se Deus quiser, vai ter gado [...]. Tem tradição, tem um nome, tem... nós investimos em marketing. Porque na verdade é o seguinte o pai dele criava, então ele herdou uma parte desse gado também. E ele deu continuidade assim meio sem... Então hoje nós temos zootecnista, dois veterinários que dá assistência prá gente, nós temos engenheiro agrônomo, então nós procuramos trabalhar dentro da técnica, trabalhar com uma genética mais atualizada” (A. F. J., 52 anos de idade e 8 anos na BHCA).*

Salienta-se ainda o comentário do entrevistado sobre os pecuaristas que não arrendam suas terras para o eucalipto, porque de certa forma não precisam de arrendamento para sobreviver e/ou também investem em tecnologia:

*“O meu patrão não precisa disso aqui prá viver, cê entendeu? Então ele não está preocupado se a renda vai ser x ou y [...]. A maior parte dos pecuaristas [...], mas vamos fazer a seguinte conta: um cara que tem quinhentos alqueires de terra hoje é considerado um fazendeiro médio, tá certo? Um cara casado com três filhos tá, ele tem uma fazenda de quinhentos alqueires e ele vai sobreviver puramente da fazenda. Ele é pecuarista, é... vive da fazenda, agropecuarista. Então vamos fazer a seguinte conta: numa fazenda de quinhentos alqueires ele vai conseguir colocar dentro do manejo. Porque você fala assim, pô são três unidades animais por alqueires ou por hectares que seja, vamos dizer que ele é um cara médio de cabeça tá. Ele é um cara que tem... investe em alguma coisa, mas não é aquele cara tecnificado que mantém a fazenda... uma que ele não vai ter nem dinheiro prá isso. Então quinhentos alqueires vai por mil vacas, mil vacas com mais oitocentos bezerros ao pé porque põe oitenta por cento de presa ao ano. Ai prá repor essas mil vacas, cê vai ter que ter umas trezentas novilhas entrando no... caminho, porque cê vai matar vaca vazia, cê vai repor novilha no lugar. Então dentro desse manejo aí, vamos bota entre as vacas, os bezerros no pé, as novilhas e algum garrote que ele atrasa prá fazer a venda, porque é o que sustenta ele. Ele vai manter aí duas mil e quinhentas cabeças, certo? Dentro desses quinhentos alqueires. Quanto vale quinhentos alqueires hoje aqui em Três Lagoas? Nessa região que nós tamos, vamos dizer que seja cinquenta quilômetros da cidade, ele vai vender ela por vinte mil reais o alqueire. Então são dez milhões de reais, é isso? Aplicados a um por cento, vamos botar um e meio, dá cento e cinquenta pau por mês, é isso? Essa é*

a conta. Então vamos pegar a renda que ele vai ter, que seria... oitocentos bezeros entre macho e fêmea, vamos botar tudo vai, esquece as novilhas que vai por. Vamos supor que ele venda tudo, num precinho de quinhentos reais um pelo outro, vamos por seiscentos reais um pelo outro, vezes oitocentos são quatro milhões e oitocentos mil reais, é isso? Não, quatrocentos e oitenta mil reais por ano, divide quatrocentos e oitenta mil reais por doze [...]. Quarenta conto por aí. Se ele tiver um filho na faculdade, ele tá 'fudido', ele leva vida de pobre. Se fala é um volume o capital, a terra é um capital, o cara tem a terra, ele tem um valor no rebanho, mas a rentabilidade é uma merda" (A. F. J., 52 anos de idade e 8 anos na BHCA).

Todavia, o entrevistado justifica os gastos que tem na fazenda que administra e o desanimo dos pecuaristas:

*"Eu gasto nessa fazenda aqui de seiscentos e cinquenta alqueires, eu gasto setenta, oitenta mil reais por mês. Entre folha de pagamento, óleo diesel, manutenção, remédio, veneno, sal, tudo. Eu gasto setenta, setenta e cinco, oitenta pau tá. O mês que não acontece nada. O mês passado queimou a bomba do poço foi quatro pau, quer dizer o mês que não acontece nada é setenta mil reais. Como é que esse cara vai viver? Vamos supor que ele gaste trinta, que ele é um cara muito econômico e que gasta trinta, sobra dez para ele manter a família dele. Então isso que tá pegando na pecuária, isso que tá desanimando o pecuarista" (A. F. J., 52 anos de idade e 8 anos na BHCA).*

Por outro lado, o entrevistado apresenta também a sua percepção sobre os últimos acontecimentos no lugar/região onde vive:

*"Então o que tá acontecendo e já aconteceu muito agora não acontece tanto, porque ao contrário vem gente especular aqui, tem gente comprando fazenda aí, com sete... por sete, oito mil reais o alqueire distante, Água Clara, Inocência prá cima, ou doze treze mil alqueire... reais o alqueire e arrendando pro eucalipto. Até o ano passado teve muito isso, agora o eucalipto deu uma quedinha, a Eldorado andou atrasando uns pagamentos, então a turma ficou meia... Porque pecuarista é o seguinte, ele não guenta pancada. Ele não guenta a pancada. Dói... a cacetada do boi baixo, essa rentabilidade baixa, difícil que tá acontecendo, ele não aguenta isso, isso prá ele é a morte. Por que antigamente até vinte, trinta anos atrás o sinônimo do... o povo falava o pecuarista pô era o cara que trocava de camionete todo ano, tinha duas, três 'amigada', a melhor casa da cidade. Mas é essa... a tradição era essa e hoje não é assim. Eu conheço fazendeiro aí que tem dois mil alqueires de*

*terra e anda de uno. E se ele não fizer isso, ele se complica. Então o cara... ele prefere morar numa casa boa, confortável, mais humilde ter um uno e manter a fazenda dele tecnificada” (A. F. J., 52 anos de idade e 8 anos na BHCA).*

Conforme observado, o entrevistado coloca vários pontos negativos da questão da pecuária. Imediatamente, foi indagado se não existem pontos negativos economicamente, já que a fazenda possui também plantação de eucalipto:

*“Eu não sei... porque eu não vendi nada ainda. Se cê perguntar prá mim quanto é que custa um alqueire, um hectare de eucalipto plantado até hoje, que eu tenho eucalipto de cinco anos aí, o mais velho que eu tenho é cinco anos. E o último foi plantado em março... abril do ano passado [...]. A implantação é mais cara. Então é uma coisa que nem eu te falei... Meu patrão... esse investimento que nós estamos fazendo vindo de outra área de eucalipto que já foi implantada e vendida lá, lá no Estado de São Paulo, cê entendeu? Então, nós estamos reinvestindo um dinheiro que foi ganho de lá. [...]. Só que também nós não sabemos te dizer qual vai ser a rentabilidade disso. Porque eu, por exemplo, nunca... meu patrão falou assim, o que você sabe de eucalipto? Eu sei que é um pau cheiroso... Então você se intera que nós vamos começar a plantar eucalipto. Ele queria fazer a primeira prá vê e tal. No fim eu depois acabei me empolgando. Todo mundo que veio aqui, pessoal da FIBRIA, pessoal da Eldorado, outras pessoas que vieram que prestam serviços para essas empresas e adoraram nosso eucalipto. Que dizer só que nós temos Engenheiro Florestal lá no Estado de São Paulo, lá de Avaré que nos dá assistência, nós tamo sendo orientados, nós tamo fazendo a coisa dentro da técnica, é adubação, calcário, tudo, tudo, tudo. Formiga, hora certa, observação, tudo, tudo, tudo, tudo bem feito. Então eu sei quanto eu gastei, eu não sei quanto é que vai render por que... (A. F. J., 52 anos de idade e 8 anos na BHCA).*

Em outro momento da conversa, pergunto se é mais fácil cuidar de “pau cheiroso” ou de gado:

*“Ah, pela tradição eu prefiro gado né... Mas a facilidade é... Porque eucalipto você trabalha três meses no ano, depois só cê faz só... [...]. Mais eu ainda prefiro o gado, por uma questão de tradição né” (A. F. J., 52 anos de idade e 8 anos na BHCA).*

*“E a grande preocupação é a seguinte: a cana, ainda ‘vamo’ lá... se você arrendar sua fazenda prá plantar soja, milho pro um agricultor ele vai tocar dois, três anos, vai te devolver a fazenda cê joga capim formou. A cana, também. É uma*

*cultura perene, é uma cultura que cê... O eucalipto meu amigo prá volta, prá virar pasto fica caro. Fica caro por que cê tem que destoca arrancar aquela raiz que fico, cê tem que cerca tudo de novo, é caro. Então uma coisa... o pecuarista que tem amor a pecuária, que mexeu com isso a vida inteira. Ele pensa não é dez não, é cem mil vezes antes de entrar, de arrendar para o eucalipto. Por que ele sabe que tudo isso é caro. Ele sabe quanto custou” (A. F. J., 52 anos de idade e 8 anos na BHCA).*

O entrevistado deixa claro que o pecuarista que tem amor pela pecuária pensa cem vezes antes de arrendar suas terras para o eucalipto. Entretanto, questiono sobre aqueles pecuaristas que talvez não possuam as informações, leitura e/ou experiência:

*“Comodismo... Você sabe por que [...], eu aqui tenho oito funcionários, dez, tem dois da sede, são os caseiros lá, o... oito funcionários prá manter o funcionamento da fazenda. Tratorista, peão de gado, inseminador, ajudante, braçal... é... hoje mesmo eu tava comentando com um amigo meu, rapaz eu to com cinquenta e dois anos de idade meu saco já encheu. Porque administrar fazenda, mexer com gado, com boi brabo, é a coisa mais gostosa que existe, se você tiver inteligência cê faz dele o que você quer. Se você aprendeu a manejar, você faz o que você quer com esse animal. Ele é um animal doméstico, então ele vai pelo instinto mais ele segue aquilo que você determina prá ele. Agora o ser humano não. E hoje em dia, principalmente na nossa região todo mundo foi pra eucalipto, veio gente de fora, miscigenou demais isso aqui, e tá difícil mexer com gente. Então a primeira coisa que o cara pensa, eu não vou ter funcionários prá me encher o saco, eu não vou ter que comprar litro... comprar sal, eu não tenho despesa nenhuma, o dinheiro vem líquido e eu vou ficar em casa, sentado assistindo um futebol, o que eu quiser, vou viajar com minha ‘muié’ porque eu vou ter dinheiro sobrando. Essa decisão pesa” (A. F. J., 52 anos de idade e 8 anos na BHCA).*

*“A maior parte dos que arrendou cê pode vê tá acima dos cinquenta anos de idade, e os que têm abaixo de cinquenta que arrendaram, não arrendaram ela toda... certo? Então há sempre uma esperança, porque o gado é... sei lá, uma coisa que é do sangue não adianta a gente fala, nem sei como eu vou te explicar isso” (A. F. J., 52 anos de idade e 8 anos na BHCA).*

A seguir, ressaltam-se fotografias selecionadas pelo pesquisador de algumas paisagens da bacia hidrográfica córrego do Américo:



**Figura 82** – Áreas de eucalipto e vegetação florestal natural nas proximidades da nascente do córrego do Américo.

**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 83** – Áreas de eucalipto próximo às áreas de APP do córrego do Américo.

**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 84** – Transição de áreas de eucalipto e pastagens – córrego do Américo.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 85** – Floresta ripária perturbada nas proximidades da foz do córrego do Américo.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 86** – Áreas de pastagens com criação de gado - Córrego do Américo.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.

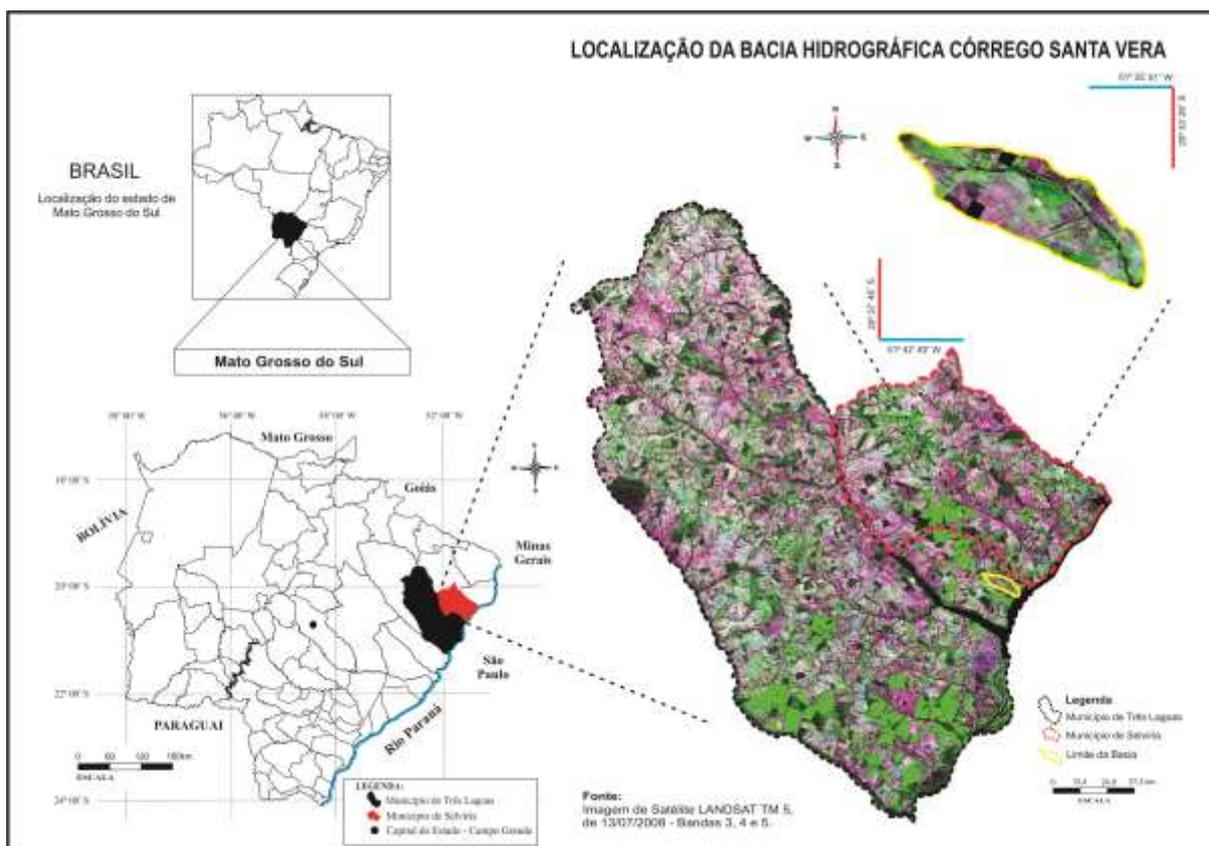
#### **4.4 BACIA HIDROGRÁFICA CÓRREGO SANTA VERA**

##### **4.4.1 O Geossistema e sua aplicação na BHCSV**

A bacia hidrográfica córrego Santa Vera é afluente do Rio Paraná. Localizada no município de Três Lagoas, MS, entre as coordenadas geográficas (latitude/longitude): 20° 37' 46" a 20° 33' 28" S e 51° 42' 49" a 51° 35' 51" W, possui uma área de aproximadamente 31,81 km<sup>2</sup> (**Figura 87**).

##### **4.4.1.1 Caracterização morfométrica**

A bacia hidrográfica Córrego Santa Vera possui uma textura grossa em relação à rede de drenagem, ou seja, com baixa densidade de drenagem, e o **padrão de drenagem** observado é do tipo paralela.



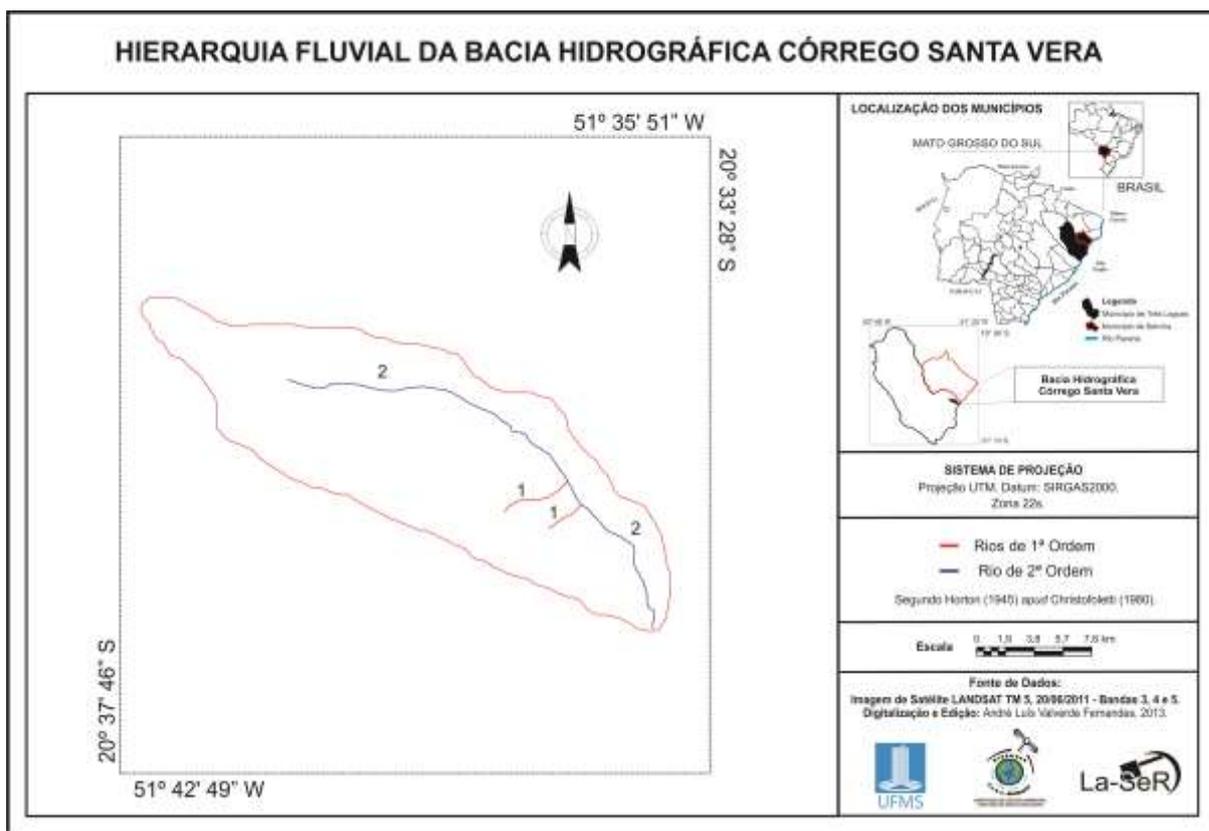
**Figura 87** – Localização da bacia hidrográfica córrego Santa Vera.  
**Fonte:** Imagem de Satélite LANDSAT TM 5, 2008.

Segundo Christofolletti (1980, p. 105) explica:

A drenagem é denominada paralela quando os cursos de água, sobre uma área considerável, ou em numerosos exemplos sucessivos, escoam quase paralelamente uns aos outros. Devido a essa disposição, também são denominados de *cauda equina* ou *rabo de cavalo*. Esse tipo de drenagem localiza-se em área onde há presença de vertentes com declividades acentuadas ou onde existem controles estruturais que motivam a ocorrência de espaçamento regular quase paralelo, das correntes fluviais. É comum sua presença em áreas de falhas paralelas ou regiões com lineamentos topográficos paralelos.

O **sistema de drenagem** da bacia hidrográfica Córrego Santa Vera foi classificado como exorréica, pois o escoamento das águas se faz de modo contínuo até o mar ou oceano (CHRISTOFOLETTI, 1980).

A **figura 88** ilustra a rede de drenagem através da hierarquia fluvial da bacia hidrográfica córrego Santa Vera, segundo a proposta de Horton (1945) *apud* Christofolletti (1980):



**Figura 88** – Hierarquia fluvial da bacia hidrográfica Córrego Santa Vera.  
**Fonte:** Imagem de Satélite LANDSAT TM 5, 2011.

A hierarquia fluvial da bacia hidrográfica Córrego Santa Vera é de 2ª ordem, com 2 afluentes de 1ª e 1 afluente de 2ª ordem; apresenta índices métricos totais para cursos de cada ordem, sendo para os de 1ª – 2,36 km e 2ª – 10,36 km (**Tabela 37**).

**Tabela 37** – Número de segmentos (Ni) e comprimento dos Canais (Li).

| Ordem (i)    | (Ni)     | (Li) Km      |
|--------------|----------|--------------|
| 1ª           | 2        | 2,36         |
| 2ª           | 1        | 10,36        |
| <b>Total</b> | <b>3</b> | <b>12,72</b> |

**Organização:** FERNANDES, 2013.

Para realização da análise areal da bacia hidrográfica englobou índices analíticos nos quais interferem; medições planimétricas e lineares (**Tabela 38**).

**Tabela 38** – Parâmetro areal da bacia hidrográfica córrego Santa Vera.

| Dados Obtidos                   | Bacia Hidrográfica       |
|---------------------------------|--------------------------|
| Área (A)                        | 31,81 km <sup>2</sup>    |
| Perímetro (P)                   | 28,26 km                 |
| Comprimento (L)                 | 12,39 km                 |
| Densidade Hidrográfica (Dh)     | 0,094 km/km <sup>2</sup> |
| Densidade de Drenagem (Dd)      | 0,39 km/km <sup>2</sup>  |
| Coefficiente de Manutenção (Cm) | 0,0025 m/km <sup>2</sup> |

**Organização:** FERNANDES, 2013.

A **área da bacia** (A) foi medida com o auxílio do *Software* SPRING 5.1.8. ©; Verificou-se uma área de 31,81 km<sup>2</sup>. O **perímetro** (P) foi de 28,26 km e o **comprimento** (L) de 12,39 km para a bacia hidrográfica Córrego Santa Vera.

O índice **densidade hidrográfica** foi de 0,094 km/km<sup>2</sup>.

Segundo Villela e Mattos (1975), o valor da densidade de drenagem pode variar de 0,5 km/km<sup>2</sup> para bacias com drenagem pobre e de até 3,5 km/km<sup>2</sup> para bacias excepcionalmente bem drenadas, deste modo, o índice da densidade de drenagem obtido é de 0,39 km/km<sup>2</sup>, demonstrando área pobre em drenagem.

O **coeficiente de manutenção** (Cm) obtido para a bacia hidrográfica córrego Santa Vera é de aproximadamente 0,0025 m/km<sup>2</sup>. Por conseguinte, verifica-se que não é necessário nem um metro de canal para o desenvolvimento de um canal de primeira ordem.

Na análise linear são englobados os índices e relações direcionadas a rede hidrográfica, com a finalidade de se obter as medições necessárias ao longo das linhas de escoamento (**Tabela 39**).

**Tabela 39** – Parâmetro linear da bacia hidrográfica Córrego Santa Vera.

| Ordem (i)      | Rb (km) | Lm    | RIm  |
|----------------|---------|-------|------|
| 1 <sup>a</sup> | 2       | 1,18  | -    |
| 2 <sup>a</sup> | -       | 10,36 | 4,38 |

**Organização:** FERNANDES, 2013.

O índice da **relação de bifurcação** (Rb) dos canais de Rb1<sup>a</sup>/2<sup>a</sup> ordem é de 2. Para Strahler, a relação de bifurcação é relativamente constante de uma ordem para outra e o valor mínimo é de 2, sendo que valores típicos variam entre 3 a 5. A

bacia hidrográfica córrego Santa Vera tem apresentado valor abaixo dos valores típicos.

Em relação ao **comprimento médio dos canais de cada ordem** ( $L_m$ ) da bacia hidrográfica córrego Santa Vera deu-se:  $L_{m1^{\text{a}}\text{ordem}}$  – 1,18 km e  $L_{m2^{\text{a}}\text{ordem}}$  – 10,36 km. Estes índices indicam um crescente comprimento das ordens sobre si sucessivamente, ocorrendo um maior escoamento e menor sujeição a inundações.

A relação entre **comprimentos médios dos canais** da bacia hidrográfica Córrego Santa Vera obtido é para  $R_{L_m} 2^{\text{a}}/1^{\text{a}}$  ordem de 4,38.

A extensão do percurso superficial ( $E_{ps}$ ) aplicado na bacia hidrográfica córrego Santa Vera foi de 1,28 km, isto é, a gota da chuva terá que escoar pela superfície do terreno, em média, a distância de 1,280 m até atingir um canal.

Já a **declividade do rio principal** ( $S_1$ ) equivale a 9,16 m/km e a **sinuosidade do canal principal** ( $S_{in}$ ) é de 12,74%, ou seja, a bacia hidrográfica se insere na classe de sinuosidade I – muito reto (BACK, 2006).

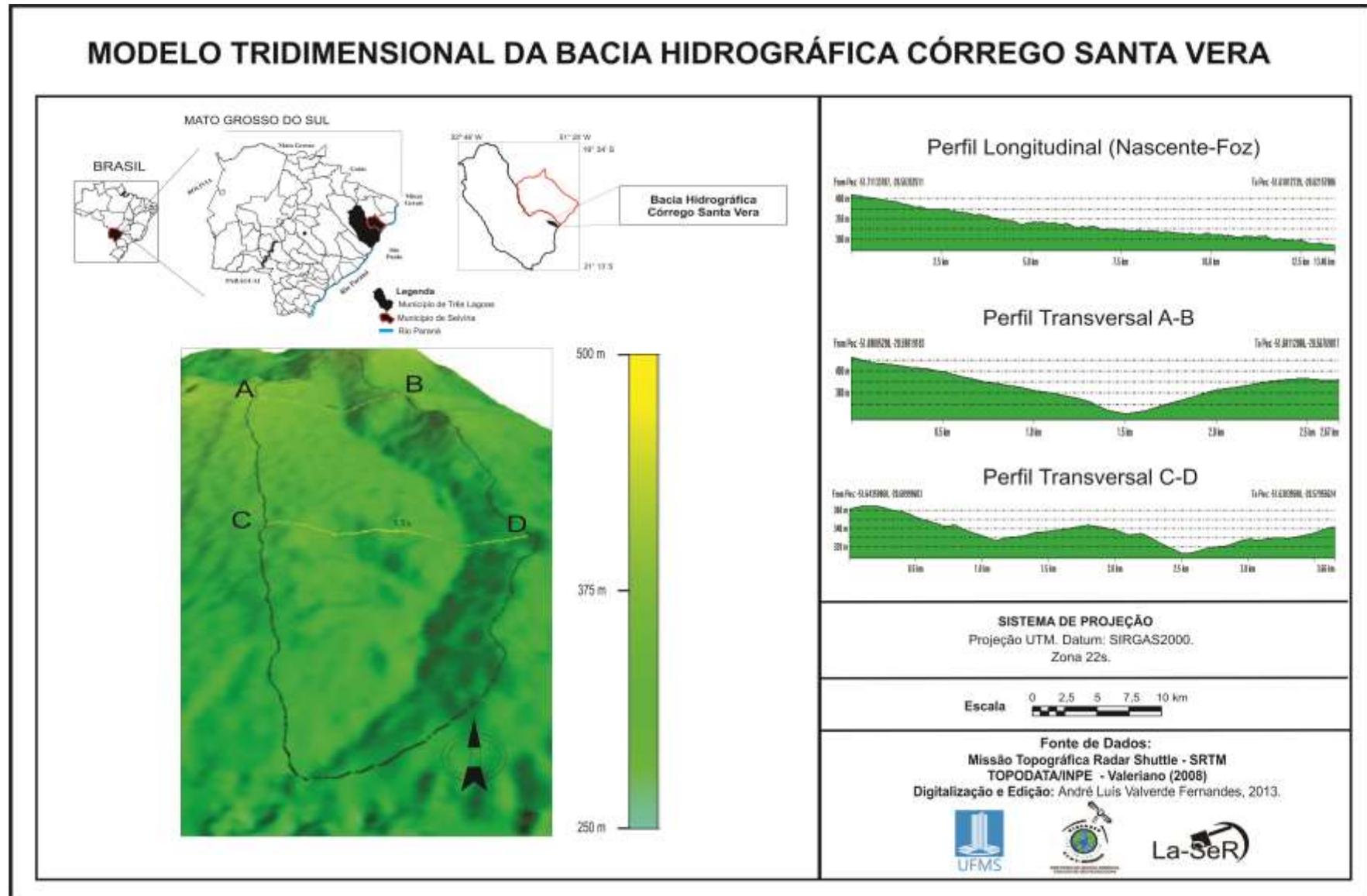
Conforme a caracterização morfométrica da bacia hidrográfica córrego Santa Vera observou-se que o curso d'água é de textura grossa, isto é, possui baixa densidade de drenagem, e considerado de 2<sup>a</sup> ordem. Os comprimentos dos canais vão crescendo, conforme a ordem de hierarquização 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> ordem, respectivamente. Deste modo, a bacia hidrográfica córrego Santa Vera não está sujeita a inundações em condições naturais de precipitação.

#### **4.4.1.2 Análise e levantamento topográfico**

Serão apresentados os perfis topográficos longitudinais e transversais, na qual é possível entender a configuração da vertente e a sua relação com o escoamento superficial (**Figura 89**).

Destarte, o perfil longitudinal foi expresso pela relação entre a altimetria e o comprimento do canal principal da bacia hidrográfica. O canal do rio principal é de 10,36 km com uma altimetria variando de 405m a 290m.

Já os perfis transversais foram traçados em dois pontos, dividindo a bacia hidrográfica. O Perfil transversal A-B possui um comprimento total de 2,67 km. Neste perfil, a altimetria variou entre 412m a 365m, enquanto que o perfil transversal C-D com um comprimento de 3,66 km, variou de 365m a 315m.



**Figura 89** – Modelo tridimensional da bacia hidrográfica córrego Santa Vera.

Contudo, pode-se observar que o perfil da bacia é do tipo côncavo com declividades maiores em direção à nascente e declividades menores em relação à foz (CUNHA, 1998).

#### **4.4.1.3 Levantamento fitogeográfico**

Os pontos amostrados são descritos quanto à vegetação e outras características. A **Figura 90** ilustra os pontos coletas no levantamento fitogeográfico da bacia hidrográfica córrego Santa Vera.

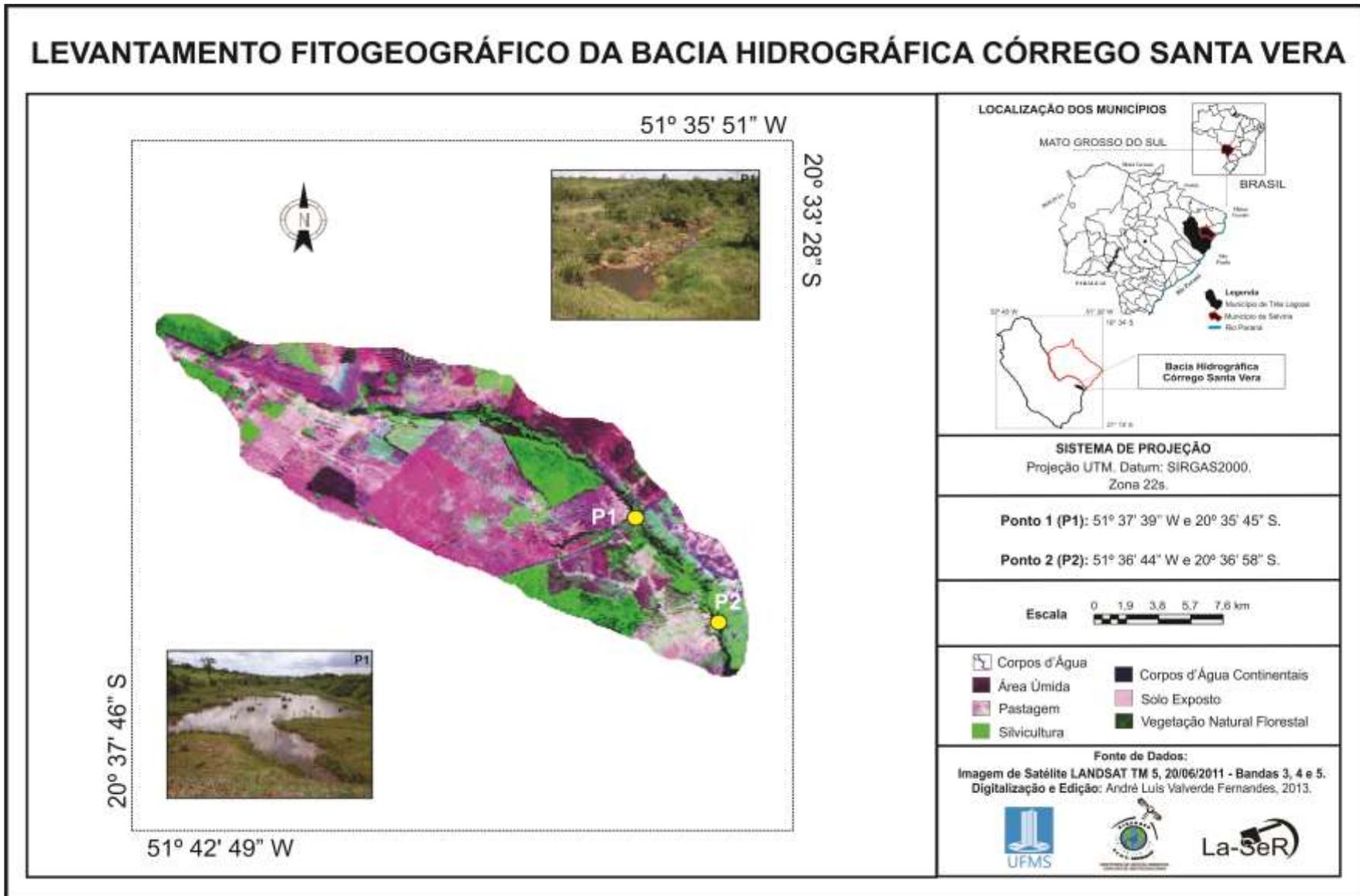
##### **Ponto 1 - Rodovia BR-158, próximo à fábrica Eldorado Brasil:**

Nas proximidades da fábrica de celulose Eldorado Brasil, nas coordenadas geográficas (latitude/longitude): 20° 35' 45" S e 51° 37' 39" W, do lado direito da rodovia BR-158 sentido Três Lagoas - Selvíria, o córrego Santa Vera encontra-se encaixado, tendo as margens erodidas na parte próxima à rodovia, com presença de mata ciliar com pindaíba-do-brejo (*X. emarginata*), caapororoca (*Rapanea* sp.), pau-pombo (*T. guianensis*), murici-do-brejo (*B. umbellata*), a embaúba e cruz-de-malta já mencionadas nos córregos mencionados anteriormente, além de espécies relacionadas a seguir. A montante, o córrego está represado pela estrada e é aproveitado para prover água ao gado, em consequência a vegetação está muito alterada (**Figura 91**).

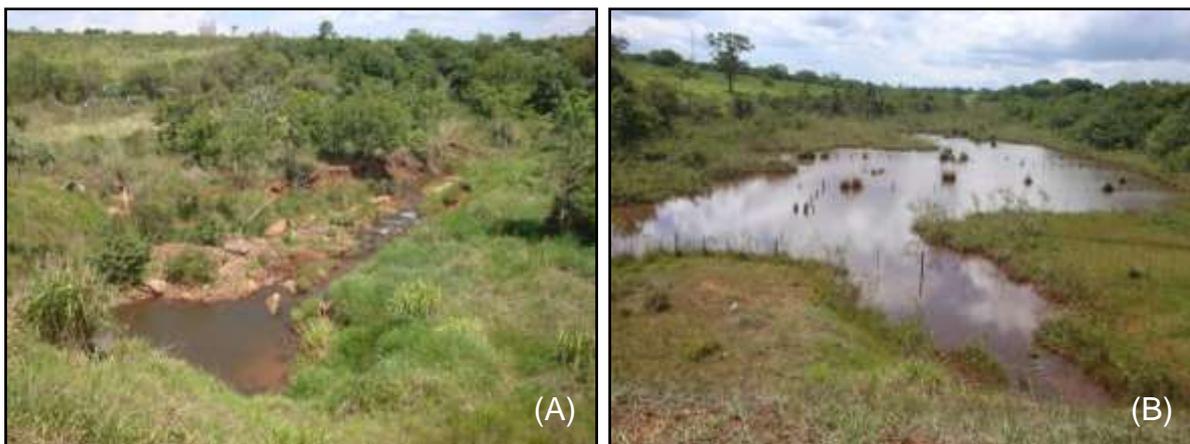
A pindaíba (*Xylopia aromatica* (Lam.) Mart.), arbusto ou árvore, 2-12 m alt., ereta, com ramos horizontais ou algo pendentes; tem distribuição ampla no Brasil central (do PA a SP), à Venezuela; como pioneira, serve para revegetação de área degradada, pois é capaz de crescer em solos erodidos e compactados, como barrancos e voçorocas (POTT *et al.*, 2006, p. 226).

A bocaiúva (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd.) é uma palmeira 10-15 m alt., nativa em quase todo o Brasil, revestida de espinhos finos; é pioneira, tolerante ao fogo, de solos férteis; Roberto Burle Marx primeiro a utilizou no paisagismo de Brasília (LORENZI, 2001, p.367).

*Attalea phalerata* Mart. é o acuri, palmeira de caule simples, coberto de restos de pecíolos, até 8 m alt., nativa do Brasil, amplamente distribuída na parte tropical, particularmente no Norte e Centro-Oeste, em terra boa; propaga-se por sementes (LORENZI, 2000, p. 499).



**Figura 90** – Levantamento fitogeográfico da bacia hidrográfica córrego Santa Vera.



**Figura 91** - Córrego Santa Vera nas proximidades de instalação da Eldorado Brasil, à direita da rodovia BR-158 sentido Três Lagoas – Selvíria, MS. (A) À direita; (B) À esquerda.

**Foto:** André L. V. Fernandes, ago, 2011.

A lixeira é *Curatella americana*, árvore típica do cerrado do Brasil-Central e Pantanal, solos pobres; 3-5 m alt., ramificada, de caule tortuoso e nodoso revestido por grossa casca corticosa; propaga-se por sementes (LORENZI, 2000, p. 266). Da mesma família, *Davilla* sp. é uma liana.

No cerradão do entorno aparece ipê-amarelo (*Tabebuia ochracea* A.H. Gentry), árvore 4-20 m alt., que na rebrota é arbusto 1-4 m, uma das espécies “imortais” em pastagens, em agrupamentos que persistem após 20-30 anos de roçadas; sua distribuição é ampla, desde América Central à Argentina, ocorrendo em todo o Centro-Oeste (POTT *et al.* (2006, p. 180).

Também fava-de-anta (*Dimorphandra mollis* Benth.), árvore de 3-10 m alt., muito freqüente na região dos Cerrados, persiste em áreas plantadas há décadas; a distribuição se dá no Brasil Central (GO, MG, MS, MT, SP e TO) (POTT *et al.* 2006, p. 268). *Miconia albicans* (Sw.) Steud. é um arbusto ereto, copado, 1-4 m alt.; flor agosto-novembro, fruto na estação chuvosa, alimento de aves dispersoras; sobrevive ao fogo; é abundante em capões, borda de cerradão distrófico e campo cerrado, solos arenosos; encontra-se na flora dos cerrados e de mata, das Guianas a São Paulo (POTT & POTT, 1994, p. 201).

A marmelada (*Alibertia edulis* (Rich.) A. Rich.) é um arbusto de 1-3 m alt.; abundante em cerrados, capões e murundus e em solos arenosos, no Cerrado, Amazônia até a América Central, capoeiras e áreas campestres (POTT & POTT, 1994, p. 246). O murici (*Byrsonima intermedia* A. Juss.) é um arbusto perene, muito

ramificado, de 1-2 m alt., nativo dos cerrados do Brasil e que se perpetua em pastagens, beira de estradas e terrenos baldios, frequente nos secos e arenosos (LORENZI 2000, p. 458).

Conhecida como veludo-de-espinho (*Chomelia pohliana* Müll. Arg.) é uma árvore de até 12m (BARBOSA, 2007). *Coccoloba mollis* Casar., também conhecida como folha-de-bôlo ou fals-novateiro, possui 4-12 m alt., copa reduzida e irregular, tronco tortuoso de casca fina; rebrota na base quando queimada; cresce em terrenos arenosos bem drenados; é recomendada para reflorestamento de áreas degradadas (LORENZI, 1998). Sua distribuição é ampla, da Costa Rica à Bolívia e ao Brasil, em todas as regiões, exceto Sul (MELO, 2004).

Ocorrem várias samambaias. A samambaia-do-brejo (*Thelypteris interrupta* (Willd.) K. Iwats.) é uma erva emergente ou anfíbia, perene, de 0,5-1,2 m alt., com rizoma; cresce ao sol ou meia sombra, em manchas, pela propagação vegetativa; coloniza ambiente perturbado, sobrevive a queimadas; é frequente em solos arenosos ou argilosos férteis, na borda de lagoas, brejos e veredas; cosmopolita tropical e subtropical (POTT & POTT, 2000, p. 77).

*Pityrogramma calomelanos* (L.) Link. possui caule ereto, frondes de 0,5-1 m alt., folha com cera branca na face abaxial; distribuição da Flórida à Argentina e Brasil (PRADO, 2005). *Dicramenopteris flexuosa* (Schrad.) Und. tem caule longo-reptante, frondes monomorfas várias vezes furcadas (ARANTES *et. al.*, 2008).

*Lycopodiella alopecuroides* é a fase esporofítica de planta terrestre, de caule principal ramificado isotomicamente, com ramos prostrados radicantes, e ramos eretos estrobilíferos originando-se no caule reptante (FREITAS & WINDISCH, 2005).

*Microlicia helvola* (Spreng.) Cham. é um pequeno arbusto de veredas.

## **Ponto 2 – Floresta Ripária do Rio Paraná:**

A floresta ripária, também conhecida como mata ciliar, é a formação vegetal encontrada ao longo das margens dos rios, lagos, lagoas, represas, córregos e nascentes, constituídas por diferentes espécies. Neste ponto, nas proximidades da foz do Córrego Santa Vera, coordenadas geográficas 51° 36' 42" W e 20° 37' 11" S, foi encontrada também a embaúba (*C. pachystachya*) conforme registros anteriores, além de outras espécies, citadas abaixo. A montante da cerca a floresta está conservada, assim como o cerradão na encosta do vale, mas logo a jusante houve

retirada da vegetação até a margem do rio, não respeitando a Área de Preservação Permanente.

O pau-de-sebo (*Virola sebifera* Aubl.), segundo Lorenzi (2002, p.266), é uma árvore com altura de 8-16 m, tronco 30-40 cm diâm., semidecídua, heliófita, do cerrado e de formações secundárias da floresta latifoliada semidecídua. É menos freqüente na floresta primária densa; dispersão descontínua e baixa frequência, do PA até SP.

O olho-de-cabra (*Ormosia arborea* (Vell.) Harms) é uma árvore 15-20 m alt., tronco 50-70 cm diâm., copa frondosa, semidecídua ou perenifólia, heliófita, da floresta latifoliada semidecídua e pluvial atlântica, em solos enxutos; tem ampla e descontínua dispersão, com frequência baixa; ocorre de BA, MG, MS até SC (LORENZI, 2002, p.236).

O pau-óleo (*Copaifera langsdorffii* Desf.) possui 10-15 m alt., tronco 50-80 cm diâm., copa densa, decídua ou semidecídua, heliófita, seletiva xerófita, característica das formações de transição cerrado/floresta latifoliada semidecídua; distribuição em MG, GO, MS, SP e PR, principalmente na bacia do Paraná (LORENZI, 2002, p. 168).

#### 4.4.2 O Território e sua aplicação na BHCSV

A análise de uso da terra e cobertura vegetal dos anos de 1985, 1988 e 2011 (**Figura 92**), que tem por objetivo demonstrar as transformações ocorridas na paisagem no período citado, como também sua atual configuração.

As classes de uso da terra e cobertura vegetal da bacia hidrográfica Córrego Santa Vera foram as seguintes: Área Urbanizada, Pastagem, Silvicultura, Vegetação Natural Florestal, Corpos d'Água Continental, Área Úmida e Solo Exposto.

Verifica-se a que a predominância nessa bacia hidrográfica era de pastagens em sua maior parte, não deixando de destacar as áreas de vegetação natural florestal que apresentavam extensões consideráveis.

A **tabela 40** demonstra o uso da terra e cobertura vegetal da bacia hidrográfica em área (km<sup>2</sup>) e (%):

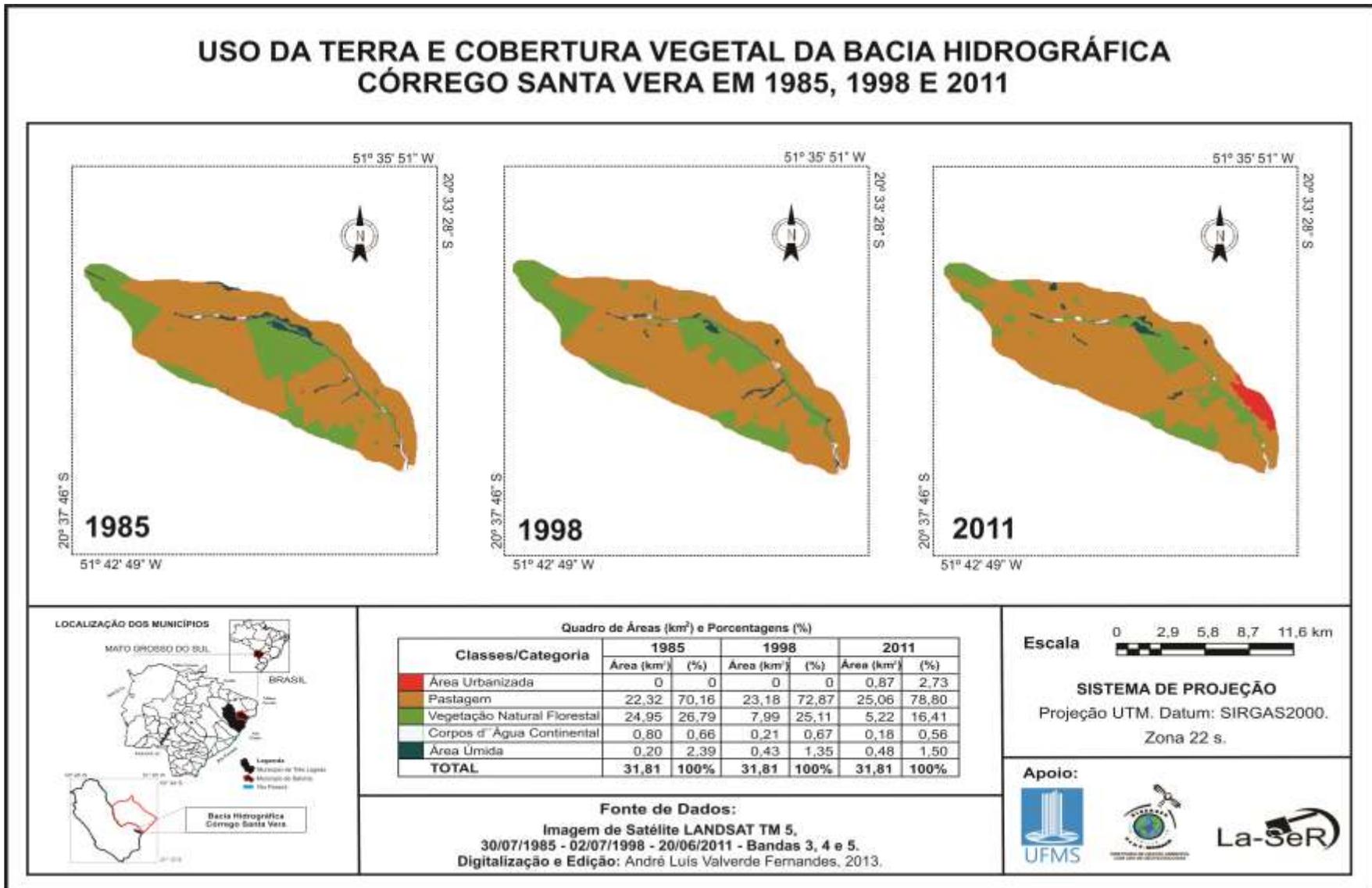


Figura 92 – Uso da terra e cobertura vegetal da bacia hidrográfica córrego Santa Vera em 1985, 1998 e 2011.

**Tabela 40** – Uso da terra e cobertura vegetal na bacia hidrográfica córrego Santa Vera.

| Classes/Categorias          | 1985                        |             | 1998                        |             | 2011                        |             |
|-----------------------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|-----------------------------|-------------|
|                             | Área (km <sup>2</sup> )     | (%)         | Área (km <sup>2</sup> )     | (%)         | Área (km <sup>2</sup> )     | (%)         |
| Área Urbanizada             | 0                           | 0           | 0                           | 0           | 0,87                        | 2,73        |
| Pastagem                    | 22,32                       | 70,16       | 23,18                       | 72,87       | 25,06                       | 78,80       |
| Vegetação Natural Florestal | 8,52                        | 26,79       | 7,99                        | 25,11       | 5,22                        | 16,41       |
| Corpos Continentais d'Água  | 0,21                        | 0,66        | 0,21                        | 0,67        | 0,18                        | 0,56        |
| Área Úmida                  | 0,76                        | 2,39        | 0,43                        | 1,35        | 0,48                        | 1,50        |
| <b>TOTAL</b>                | <b>31,81 km<sup>2</sup></b> | <b>100%</b> | <b>31,81 km<sup>2</sup></b> | <b>100%</b> | <b>31,81 km<sup>2</sup></b> | <b>100%</b> |

**Fonte:** LANDSAT 5/TM: Imagem de Satélite, 1985-1998-2011.

**Organização:** FERNANDES, 2013.

Verifica-se a que a predominância nessa bacia hidrográfica era de pastagens em sua maior parte, não deixando de destacar as áreas de vegetação natural florestal que apresentavam extensões consideráveis.

Comparando esses dados com o ano de 1998 e 2011, respectivamente, verifica-se um aumento na área de pastagens e uma queda crescente na área de vegetação natural florestal.

Em relação aos corpos d'água continentais, houve queda no período de 1998 a 2011, respectivamente e em relação à área úmida houve queda em relação ao comparativo dos anos de 1985 e 1998, respectivamente e um pequeno aumento em relação ao ano de 2011.

Em relação à silvicultura e solo exposto, os mesmos não apresentaram percentuais de área ocupada no período compreendido entre os anos de 1985 a 2011. Outro dado notado é o crescimento de área urbanizada, tendo em vista que nos anos de 1985 e 1988 não apresentava percentual de área ocupada, respectivamente e em 2011 passou a ocupar 0,87% da área da bacia.

#### 4.4.3 A Paisagem e sua aplicação na BHCSV

Para compreender a percepção da paisagem dos a(u)tores, apresentam-se entrevistas e fotografias, importante instrumento para representação e análise da paisagem da bacia hidrográfica córrego Santa Vera e sua dinâmica.

A entrevistada é a Sra. S. de S. S., mulher do empregado da fazenda, 33 anos de idade e 5 anos na bacia hidrográfica córrego Santa Vera e faz breves relatos sobre observações dos últimos cinco anos no lugar onde vive. Ou seja, na fazenda Santa Vera nas proximidades de instalação da Eldorado Brasil.

Em um primeiro momento da conversa, pergunto se a entrevistada gosta de viver no lugar onde mora:

*“Antes da fábrica era bom, mas agora não tá bom não. O cheiro que vem da fábrica da falta de ar, ânsia de vômito, da tontura... no começo foi bem difícil minha pressão ‘abaixava’, fiquei bem ruim mesmo... mas foi... acostumando um pouco, mas mesmo assim é difícil” (S. de S. S., 33 anos de idade e 5 anos na BHCSV).*

Além do cheiro como aspecto negativo da instalação da Eldorado Brasil, acrescenta:

*“Tem vez que um barulho bem... incomoda mesmo, porque se as portas ficam fechadas, parece que a casa fica assim, dum dum... Racho tudo as casas, rachou tudo. Tudo rachado” (S. de S. S., 33 anos de idade e 5 anos na BHCSV).*

Ao ser indagada sobre como avalia a situação do meio ambiente, responde:

*“Acho que tá ruim né... Que nem os animais... Tinha bastante animal aqui sumiu tudo. Tinha macaco... eles refugiaram tudo, por causa do barulho da... quando começa as turbinas, ai os animais fugiu tudo. Ali em baixo mesmo tinha uma moita de bambu, tinha bastante... bastante babuíno... foram tudo embora, ninguém escuta mais” (S. de S. S., 33 anos de idade e 5 anos na BHCSV).*

Do ponto de vista da entrevistada, pensando numa fotografia/paisagem que daqui um tempo pode não ser vista mais, descreve:

*“Eu não sei assim se vai acaba, porque eu num fui lá mais, mas tem um ‘córrego’ que corre aí no meio, que é bem bonito, ai diz que tava vindo muito... porque eles cavaram e jogaram muita terra prá cá né, tava vindo muita terra e tava ‘tapando’.. não tava tendo mais... prá água correr” (S. de S. S., 33 anos de idade e 5 anos na BHCSV).*

Mas afinal, a entrevistada está ou não feliz com a instalação da fábrica:

*“Por uma parte eu fico feliz, porque da muito emprego né. Muita gente precisa trabalhar. Já tinha parente meu... tinha não, ainda tem parente que tá*

*trabalhando aí... [...]. Negativo é o meio ambiente mesmo... o odor, o barulho, a poluição” (S. de S. S., 33 anos de idade e 5 anos na BHCSV).*

A **figura 93** ilustra a vista da casa da entrevistada Sr. S. de S. S.:



**Figura 93** – Vista da casa da entrevista Sra. S. de S. S., 5 anos da BHCSV.

**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.

Posteriormente, serão apresentadas as fotografias das paisagens da bacia hidrográfica córrego Santa Vera:



**Figura 94** – Rodovia BR-158, sentido Três Lagoas – Selvíria nas proximidades do córrego Santa Vera com vista para a fábrica Eldorado Brasil.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 95** – Rodovia BR-158, sentido Três Lagoas – Selvíria (à esquerda) córrego Santa Vera.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 96** – Rodovia BR-158, sentido Três Lagoas – Selvíria (à direita) córrego Santa Vera com vista para a fábrica Eldorado Brasil.

**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 97** – Entrada da fábrica Eldorado Brasil na Rodovia BR-158, sentido Três Lagoas – Selvíria (à direita).

**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.

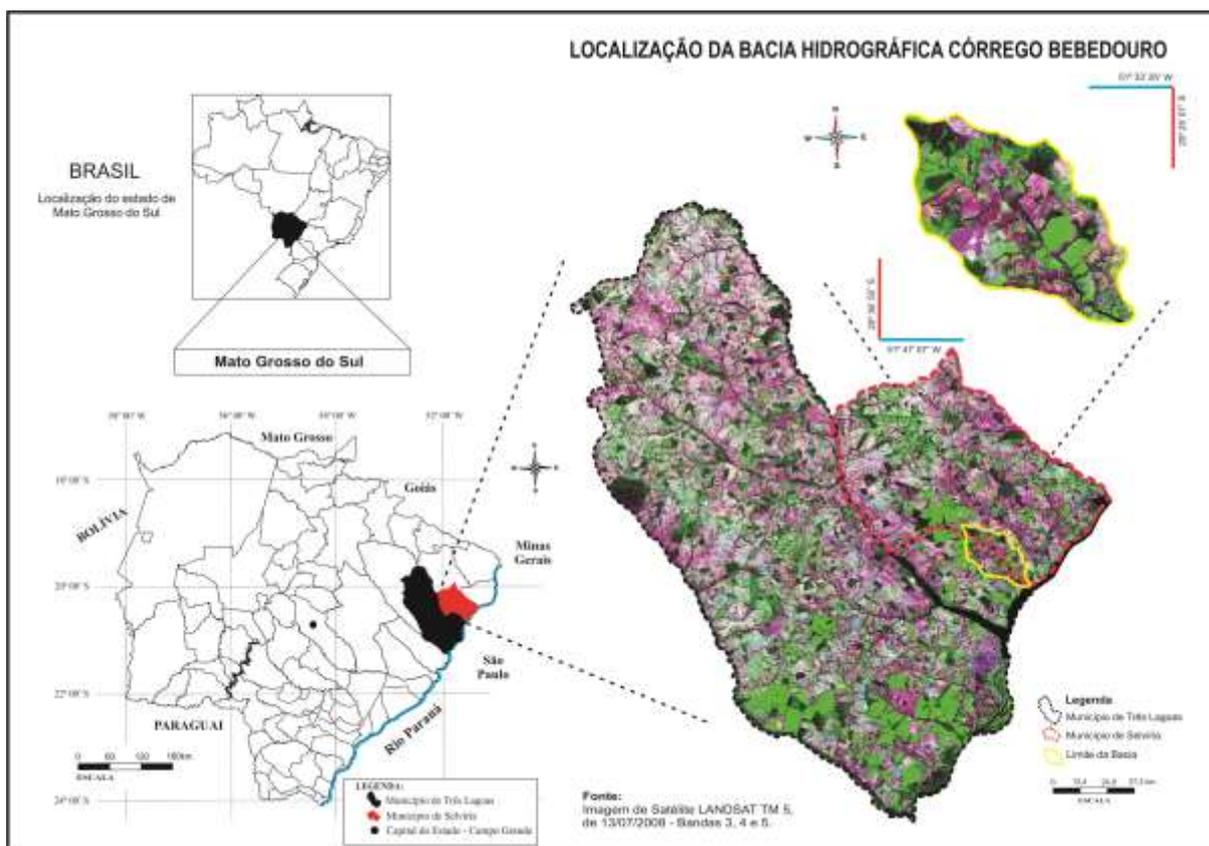
## 4.5 BACIA HIDROGRÁFICA CÓRREGO BEBEDOURO

### 4.5.1 O Geossistema e sua aplicação na BHCB

A bacia hidrográfica Córrego Bebedouro é afluente do Rio Paraná e está localizado entre os municípios de Três Lagoas e Selvíria, MS, nas coordenadas geográficas (latitude/longitude): 20° 36' 50" a 20° 25' 07" S e 51° 47' 07" a 51° 33' 25" W, possui uma área de aproximadamente 204,75 km<sup>2</sup> (**Figura 98**).

#### 4.5.1.1 Caracterização morfométrica

A bacia hidrográfica Córrego Bebedouro possui uma textura média em relação à rede de drenagem. O **padrão de drenagem** é do tipo dendrítica – considerando que o arranjo da drenagem se assemelha a distribuição dos galhos de uma árvore. Acrescenta-se que este padrão de drenagem desenvolve-se sobre rochas de resistência uniforme ou em rochas estratificadas horizontais (GUERRA e CUNHA, 1998).



**Figura 98** – Localização da bacia hidrográfica córrego Bebedouro.  
**Fonte:** Imagem de Satélite LANDSAT TM 5, 2008.

A classificação do **sistema de drenagem** do Córrego Bebedouro é do tipo exorréica, pois o escoamento das águas se faz de modo contínuo até o mar ou oceano (CHRISTOFOLETTI, 1980).

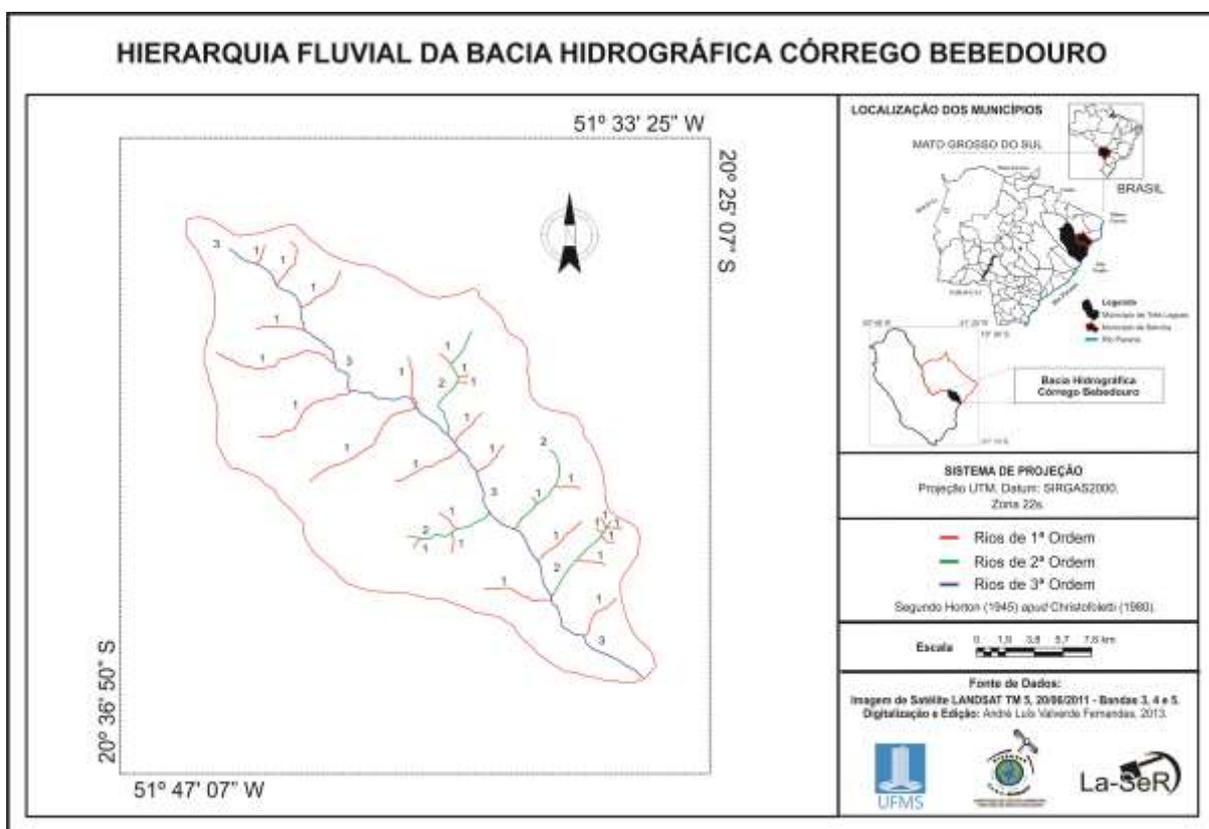
A **hierarquia fluvial** da bacia hidrográfica Córrego Bebedouro é de 3ª ordem, com 27 afluentes de 1ª, 4 afluentes de 2ª ordem e 1 afluente de 3ª ordem; apresenta índices métricos totais para cursos de cada ordem, sendo para os de 1ª – 49,45 km, 2ª – 17,36 km e o 3ª – 27,51 km (**Tabela 41**).

**Tabela 41** – Número de segmentos (Ni) e comprimento dos Canais (Li).

| <b>Ordem (i)</b> | <b>(Ni)</b> | <b>(Li) Km</b> |
|------------------|-------------|----------------|
| 1ª               | 27          | 49,45          |
| 2ª               | 4           | 17,36          |
| 3ª               | 1           | 27,51          |
| <b>Total</b>     | <b>32</b>   | <b>94,32</b>   |

**Organização:** FERNANDES, 2013.

A **figura 99** ilustra a rede de drenagem através da hierarquia fluvial da bacia hidrográfica córrego Bebedouro, segundo a proposta de Horton (1945) *apud* Christofolletti (1980).



**Figura 99** – Hierarquia fluvial da bacia hidrográfica Córrego Bebedouro.  
**Fonte:** Imagem de Satélite LANDSAT TM 5, 2011.

Para a análise areal da bacia hidrográfica englobou índices analíticos nos quais interferem; medições planimétricas e lineares, conforme a **Tabela 42**.

**Tabela 42** – Parâmetro areal da bacia hidrográfica Córrego Bebedouro.

| Dados Obtidos                   | Bacia Hidrográfica       |
|---------------------------------|--------------------------|
| Área (A)                        | 204,75 km <sup>2</sup>   |
| Perímetro (P)                   | 65,12 km                 |
| Comprimento (L)                 | 26,94 km                 |
| Densidade Hidrográfica (Dh)     | 0,156 km/km <sup>2</sup> |
| Densidade de Drenagem (Dd)      | 0,46 km/km <sup>2</sup>  |
| Coefficiente de Manutenção (Cm) | 0,0021 m/km <sup>2</sup> |

**Organização:** FERNANDES, 2013.

A **área da bacia** (A), com o auxílio do *Software* SPRING 5.1.8. ® é de aproximadamente 204,75 km<sup>2</sup>, o **perímetro** (P) de 65,12 km e o **comprimento** (L) de 26,94 km para a bacia hidrográfica córrego Bebedouro.

O índice **densidade hidrográfica** foi de 0,156 km/km<sup>2</sup>. A densidade de drenagem é importante na análise da bacia hidrográfica, pois indica que à medida que o índice numérico de densidade aumenta, ocorre à diminuição do tamanho dos afluentes.

Segundo Villela e Mattos (1975), o valor da densidade de drenagem pode variar de 0,5 km/km<sup>2</sup> para bacias com drenagem pobre e de até 3,5 km/km<sup>2</sup> para bacias excepcionalmente bem drenadas, deste modo, o índice da densidade de drenagem obtido é de 0,46 km/km<sup>2</sup>, demonstrando área pobre em drenagem.

O **coeficiente de manutenção** (Cm) da bacia hidrográfica córrego Bebedouro é de aproximadamente 0,0021 m/km<sup>2</sup>. Assim, verifica-se que não é necessário nem um metro de canal para o desenvolvimento de um canal de primeira ordem.

Na análise linear são englobados os índices e relações direcionadas a rede hidrográfica, com a finalidade de se obter as medições necessárias ao longo das linhas de escoamento (**Tabela 43**).

**Tabela 43** – Parâmetro linear da bacia hidrográfica Córrego Bebedouro.

| Ordem (i)      | Rb (km) | Lm    | Rim  |
|----------------|---------|-------|------|
| 1 <sup>a</sup> | 6,75    | 1,83  | -    |
| 2 <sup>a</sup> | 4       | 4,34  | 0,35 |
| 3 <sup>a</sup> | -       | 27,51 | 1,58 |

**Organização:** FERNANDES, 2013.

O índice da **relação de bifurcação** (Rb) dos canais de Rb1<sup>a</sup>/2<sup>a</sup> ordem é de 6,75 km e o 2<sup>a</sup>/3<sup>a</sup> ordem é de 4 km. Segundo Strahler, a relação de bifurcação é relativamente constante de uma ordem para outra e o valor mínimo é de 2, sendo que valores típicos variam entre 3 a 5. Na bacia hidrográfica córrego Bebedouro o valor apresentando está dentro dos padrões exigidos.

O **comprimento médio dos canais de cada ordem** (Lm) da bacia hidrográfica córrego Bebedouro é de Lm1<sup>a</sup>ordem – 1,84 km, Lm2<sup>a</sup>ordem – 4,34 km e o Lm3<sup>a</sup>ordem – 27,51 km. Estes índices indicam um crescente comprimento das

ordens sobre si sucessivamente, ocorrendo um maior escoamento e menor sujeição a inundações.

A relação entre os **comprimentos médios** (RLm) é um complemento do comprimento médio dos canais de cada ordem. A relação entre comprimentos médios dos canais da bacia hidrográfica córrego Bebedouro obtido é para RLm3<sup>a</sup>/2<sup>a</sup> ordem de 1,58 km e o RLm 2<sup>a</sup>/1<sup>a</sup> ordem de 0,35.

A **extensão do percurso superficial** (Eps) é de 1,08 km, ou seja, a gota da chuva terá que escoar pela superfície do terreno, em média, a distância de 1,080 m até atingir um canal.

A **declividade do rio principal** (S<sub>1</sub>) equivale a 3,88 m/km e a **sinuosidade do canal principal** (Sin) é de 9,66%, isto é, a bacia hidrográfica se insere na classe de sinuosidade I – muito reto (BACK, 2006).

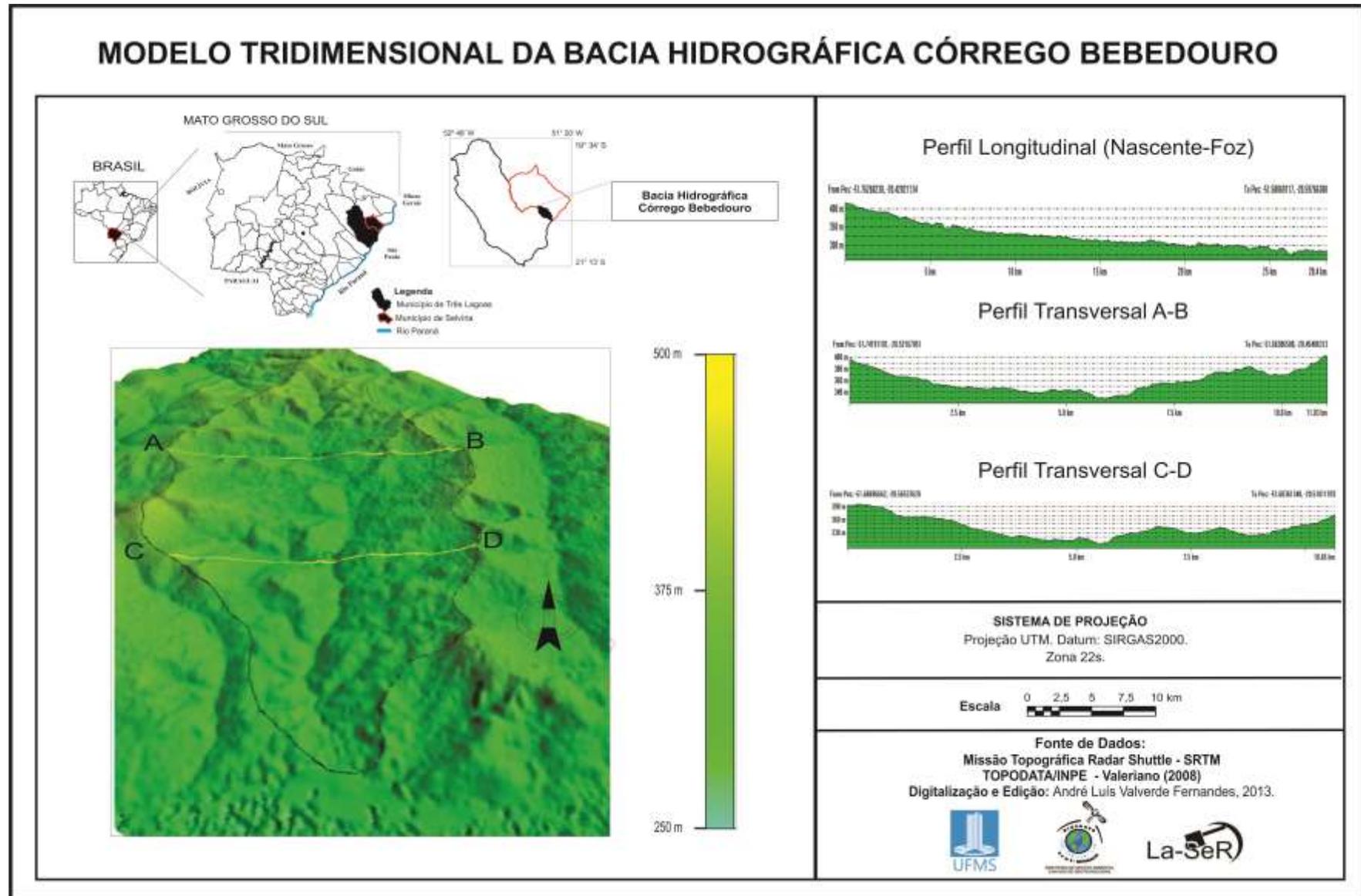
Portanto, a bacia hidrográfica córrego Bebedouro possui um curso d'água mediano, considerado de 3<sup>a</sup> ordem. Entretanto, apesar dos comprimentos dos canais irem crescendo, conforme a ordem de hierarquização 1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup> e 3<sup>a</sup> ordem, respectivamente, devido ao grande número de afluentes de 1<sup>a</sup> ordem e os poucos de 2<sup>a</sup> ordem, a bacia hidrográfica córrego Bebedouro pode estar sujeita a riscos de inundações em condições naturais de precipitação.

#### **4.5.1.2 Análise e levantamento topográfico**

O perfil longitudinal foi expresso pela relação entre a altimetria e o comprimento do canal principal da bacia hidrográfica Córrego Bebedouro. O canal do rio principal é de 27,51 km com uma altimetria variando de 425m a 287m.

Já os perfis transversais foram traçados em dois pontos, dividindo a bacia hidrográfica ao meio. O Perfil transversal A-B possui um comprimento total de 11,03 km. Neste perfil, a altimetria variou entre 405m a 320m, enquanto que o perfil transversal C-D com um comprimento de 10,65 km, variou de 395m a 305m. Contudo, pode-se observar que o perfil da bacia é do tipo côncavo com declividades maiores em direção à nascente (CUNHA, 1998).

Os perfis (longitudinal e transversal) da bacia hidrográfica córrego Bebedouro são ilustrados na **figura 100**:



**Figura 100** – Modelo tridimensional da bacia hidrográfica córrego Bebedouro.

#### 4.5.1.3 Levantamento fitogeográfico

No levantamento fitogeográfico, os pontos amostrados são descritos quanto à vegetação e outras características. A **Figura 101** ilustra os pontos coletas no levantamento fitogeográfico da bacia hidrográfica córrego Bebedouro.

##### **Ponto 1 - BR-158 km 231, a leste da Eldorado Brasil:**

No trecho do canal principal do córrego Bebedouro, a leste da fábrica Eldorado Brasil, entre as coordenadas geográficas (latitude/longitude): 20° 34' 54" s e 51° 36' 36" W, o córrego transpassa a rodovia BR-158 e encontra-se em uma área encharcada (leito abandonado), com mata ciliar de embaúba (*C. pachystachya*), lixeirinha (*Davilla* sp.), pau-pombo (*T. guianensis*), pindaíba (*X. aromatica*) e lixeira (*C. americana*), espécies mencionadas anteriormente, e foram encontrados também cerradão do entorno as árvores a seguir (**Figura 102**).

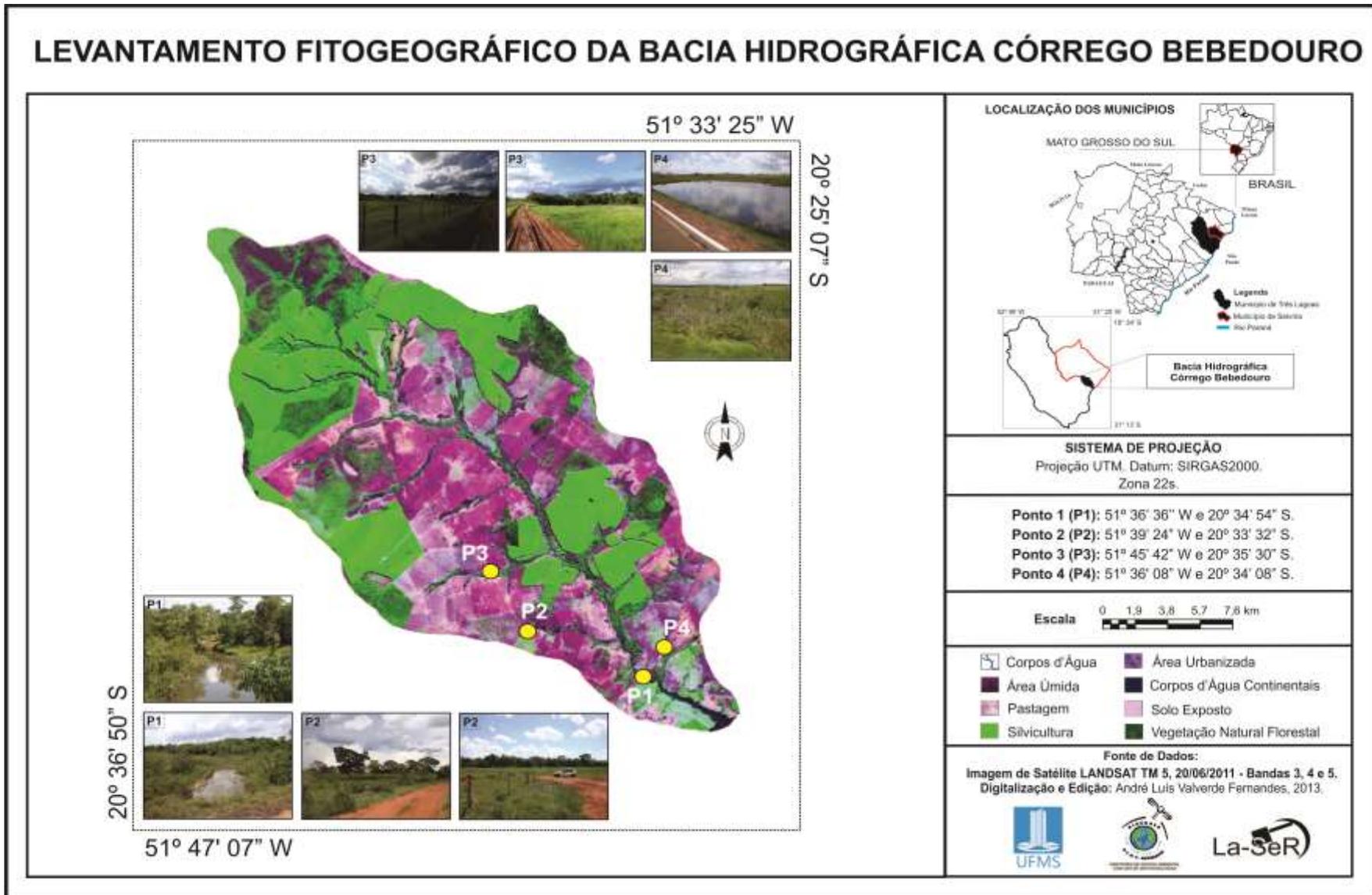
Gonçalo (*Astronium fraxinifolium* Schott) é uma árvore 8-12 m alt., com tronco reto 60-80 cm diâm., decídua, heliófita, pioneira e seletiva xerófita, característica de terrenos rochosos e secos, férteis, onde forma agrupamentos descontínuos; disseminada pelo vento, distribuição no Cerrado do Brasil Central (MG, GO, MT) e da Amazônia (PA). (LORENZI, 2002, p.18).

Outra espécie encontrada é capitão (*Terminalia argentea* Mart.) é uma árvore de 5-15 m alt., casca escura; ocorre em solos de média fertilidade, podendo formar populações densas; tem distribuição ampla, Brasil (BA, MA, PI, MG, MS, MT, GO, SP e PR), Argentina, Paraguai, Bolívia e Equador (POTT *et al.*, 2006, p. 130).

O pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess.) é uma árvore semidecídua, de 6-10 m alt., tronco de 30-40 cm diâm., heliófita, seletiva xerófita, característica do cerrado e campo cerrado, em SP, MG, MS, GO e MT, geralmente em agrupamentos isolados (LORENZI 2002, p. 94).

O açoita-cavalo (*Luehea grandiflora* Mart.) é comum na microrregião de Três Lagoas, com distribuição ampla, da Amazônia a São Paulo; árvore de 5-8 m de alt. (até 14 m), ou 2-4 m na rebrota (POTT *et al.*, 2006, p. 50).

O pau-terra (*Qualea grandiflora* Mart.) é uma planta 7-12 m, e 30-40 cm diâm., decídua, heliófita, seletiva xerófita, do cerrado e campos cerrados, ampla dispersão no Brasil Central, ocorrendo na Amazônia até SP, MG, GO e MS (LORENZI, 2002, p. 363).



**Figura 101** – Levantamento fitogeográfico da bacia hidrográfica córrego Bebedouro.



**Figura 102** - Trecho do canal principal perto da foz do córrego Bebedouro a leste da Eldorado Brasil, à direita da rodovia BR-158 sentido Três Lagoas – Selvíria, MS. (A) À direita; (B) À esquerda.

**Foto:** André L. V. Fernandes, ago, 2011.

Outro pau-terra (*Q. parviflora* Mart.) é uma árvore 6-10 m alt., com ramos tortuosos e tronco de 20-30 cm diâm., semidecídua ou decídua, heliófita, seletiva xerófita; dispersão ampla, mais em terrenos arenosos bem drenados; ocorre nos estados de BA, MG, MS e SP, nos cerrados e campos cerrados (LORENZI, 2002, p. 365).

Paratudo (*Tabebuia aurea* (Silva Manso) Benth. & Hook. f.) é uma árvore 4-20 m alt., com tronco tortuoso 30-40 cm diâm., de casca grossa; perenifólia a decídua, heliófita e seletiva higrófita ou xerófita, esparsa em terrenos bem drenados no cerrado e em populações quase homogêneas em solos inundáveis no Pantanal e na Caatinga; ocorre na Amazonia e Nordeste até SP e MT (LORENZI, 2002, p. 61).

A aroeirinha (*Lithraea molleoides* (Vell.) Engl.) é um arbusto ou arvoreta 1-6 m alt.; nativa da mata ciliar e dos cerrados e da floresta semidecidual; aumenta após desmatamento, sobrevive ao corte; ocorre no Uruguai, Argentina, Paraguai e Brasil no Sul e MS (POTT *et. al.* 2006, p. 74).

### **Ponto 2 – Córrego Bebedouro:**

Na bacia hidrográfica do córrego Bebedouro, entre as coordenadas geográficas (latitude/longitude): 20° 33' 32" S e 51° 39' 24" W, foram encontradas pastagens com regeneração de árvores e arbustos do cerrado: pau-terra (*Qualea grandiflora* e *Q. parviflora*), pequi (*C. brasiliense*), ipê-amarelo (*T. ochracea*) e folha-

de-bôlo (*C. mollis*), mencionados anteriormente, além das mencionadas abaixo. A montante há remanescentes de cerradão (**Figura 103**).



**Figura 103** - Visão geral da pastagem com regeneração de árvores e arbustos do cerradão na bacia hidrográfica córrego Bebedouro.

**Foto:** André L. V. Fernandes, ago, 2011.

A sucupira-branca (*Pterodon emarginatus* Vog.) é uma árvore 8-16 m alt., com tronco de 30-40 cm diâm., heliófita, seletiva xerófila, de terrenos secos e arenosos do cerrado e transição para floresta semidecídua; dispersão irregular e descontínua, em agrupamentos densos e até em populações puras; ocorre em MG, SP, GO e MS (LORENZI, 2002a, p.242).

Outra espécie encontrada foi o carvão-branco (*Machaerium acutifolium* Vog.) é uma árvore de 2-8 m alt. (até 18 m na mata), ou em forma arbustiva na rebrota; sobrevive bem ao fogo e rebrota após corte; em cerrados e floresta semidecidual; distribuição ampla, Brasil (MS, PR, SP, GO), Argentina, Bolívia, Paraguai e Venezuela (POTT *et al.*, 2006, p.184).

O camboatá, cafezinho, café-bravo ou camboatan-branca (*Matayba guianensis* Aubl.) é um arbusto de 1,5-3,5 m alt., ou árvore; ocorre em grande densidade na região de cerrados, solos fracos a médios, nas bacias do Alto Taquari e do Paraná (inclui Três Lagoas); distribuição ampla, das Guianas ao PR (POTT *et al.*, 2006, p.114).

O jatobá (*Hymenaea stigonocarpa* Hayne) possui altura de 6-9 m, 30-50 cm diâm.; decídua, heliófita, seletiva xerófila, do cerrado e campo-cerrado; disseminado pela fauna; dispersão ampla, nos Estados de PI, BA, GO, MG, MS e SP (LORENZI, 2002a, p.173).

A ciganinha (*Memora peregrina* (Miers) Sandw.) é um arbusto escandente, 1-4 m alt.; presente em todos municípios do MS, com grande densidade em planaltos basálticos; ocorre nos Estados de MS, MG, SP, MT, GO, ES e PR, e no Paraguai (POTT *et al.*, 2006, p. 136).

Outra espécie presente é o ariticunzinho (*Duguetia furfuracea* (A.St.-Hil.) Saff.), arbusto de 0,8-3,0 m alt., com vários caules (moita); pode cobrir quase toda a pastagem, principalmente nas bacias do Alto Taquari e do Rio Paraná (MS); ocorre nos Estados de AM, BA, GO, MG, MS, MT e SP (POTT *et al.*, 2006, p.68).

A árvore conhecida como morcego (*Andira cuyabensis* Benth.) possui altura de 4-6 m, copa mais ou menos globosa, com tronco tortuoso, 20-30 cm diâm., com casca grossa e suberosa, resiste ao fogo, com rebrota intensa posterior; decídua, heliófita, seletiva xerófita, secundária, da transição cerrado/mata semidecídua (cerradões); prefere formações abertas, em solo argilo-arenoso bem drenado; ocorre em MS, SP, GO, MG e MT (LORENZI, 2002b, p.206).

Segundo Lorenzi (2002a, p.122), o canudo-de-pito (*Mabea fistulifera* Mart.) é uma planta lactescente, 4-8 m alt., com tronco 20-30 cm diâm.; decídua, heliófita, seletiva xerófita, pioneira, da vegetação secundária de terrenos arenosos, do cerrado e de sua transição para a floresta semidecídua; é rara no interior da mata; ocorre nos Estados de RJ, MG e SP.

A tarumarana (*Buchenavia tomentosa* Eichler) possui altura de 5-12m, copa ampla e densa; tronco curto 30-50 cm diâm.; árvore semidecídua, heliófita, secundária, cerradões abertos; ocorre em TO, GO, BA, MG, MT e MS (LORENZI, 2002b, p.95).

Segundo Pott & Pott (1994, p. 80), roxinho (*Licania octandra* (Hoffmanns.) Kuntze) é uma árvore caducifólia, tortuosa, 2-6 m alt., casca com cortiça rugosa, roxa ao corte, donde “roxinho”; tolera fogo; ocorre em capões de cerrado, cerradão ralo e mata de galeria, de solos arenosos; de ampla dispersão, na Venezuela, Amazônia, Nordeste e Brasil.

*Annona cornifolia* A. St.-Hil. é um arbusto de 0,2-2,0 m alt., aumenta com perturbação e desmatamento; ocorre nos estados de GO, MT e MS (POTT & POTT, 1994, p. 34). Do mesmo gênero é *A. dioica* A. St.-Hil., arbusto 0,4-1,0 m alt., em campo queimado ou alagável, podendo ter 2 m alt. em terreno seco e sem fogo; tem xilopódio, pelo que tolera fogo e roçada, é invasora de pastagem, pelo seu caráter

gregário, de moitas; distribuição na América tropical menos Amazônia, no Paraguai, Bolívia e Brasil (SP, PR, MG e MT), em cerrado (POTT & POTT, 1994, p. 34).

Conhecida como fruta-de-boi (*Diospyros hispida* DC.), segundo Pott *et al.* (2006, p.172), é uma árvore de 4-8 m alt., que se transforma em arbusto na rebrota, de 0,5-3,0 m, casca grossa, com cortiça. É muito freqüente nos cerrados e em áreas que foram de cerradão. Ocorre tanto em pastagens, uma das espécies que persistem após 20-30 anos.

Segundo Lorenzi (2002a, p. 79), a paineira (*Eriotheca gracilipes* (K. Schum.) A. Robyns) é uma planta semidecídua, heliófita, de formações secundárias; no cerrado apresenta 4-6 m alt, enquanto na floresta semidecídua atinge 17 m, tronco retilíneo; ocorre mais em solos bem drenados, distribuição ampla, nos Estados de RJ, SP, ES, MG, GO, MT e MS.

O murici (*Byrsonima crassa* Nied.), segundo Ferreira (1980), é um arbusto de até 2 m, de copa rala. O carvão-vermelho (*Diptychandra aurantiaca* Tul.) possui 4-10 m alt., folha caduca, casca grossa (POTT & POTT, 1994). É da Floresta latifoliada semidecídua e cerradão, com distribuição em SP, MS, MG e GO (LORENZI, 2002a; POTT & POTT, 1994).

### Ponto 3 – Braço do córrego Bebedouro:

Na bacia hidrográfica do córrego Bebedouro, entre as coordenadas geográficas (latitude/longitude): 20° 32' 44' S e 51° 39' 52" W, verificou-se no lado direito da estrada presença de mata ciliar ao longo do canal fluvial, enquanto que o lado esquerdo é marcado pela presença de áreas de pastagens com acesso do gado, conforme ilustra a **Figura 104**.



**Figura 104** - Visão geral de um braço do córrego Bebedouro sem e com mata ciliar.  
Foto: André L. V. Fernandes, ago, 2011.

#### **Ponto 4 – Braço do córrego Bebedouro:**

Localizado entre as coordenadas geográficas (latitude/longitude): 20° 32' 44" S e 51° 39' 52" W, encontrou-se do lado esquerdo da BR-158, sentido Três Lagoas – Selvíria, MS, constatou-se a presença um lago proveniente do curso d' água (**Figura 105**).

Já à direita da rodovia BR-158, sentido Três Lagoas – Selvíria, MS encontrou-se uma floresta paludosa perturbada. A vereda tem mata paludosa aberta é resquícios de vegetação do Cerrado, consequência de interferência antrópica e pelo aterro da rodovia.



**Figura 105** - Visão geral do Córrego Bebedouro pela BR-158, Três Lagoas – Selvíria, MS.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, ago, 2011.

#### **4.5.2 O Território e sua aplicação na BHCB**

As classes de uso da terra e cobertura vegetal da bacia hidrográfica do Córrego Bebedouro foram as seguintes: Área urbanizada, pastagem, silvicultura, vegetação natural florestal, corpos d'água continental, área úmida e solo exposto.

Conforme ilustra a **figura 106** e demonstra a **Tabela 44**, nota-se a que a predominância nessa bacia hidrográfica era de pastagens em sua maior parte, não deixando de destacar as áreas de vegetação natural florestal e área úmida que nesse ano ocupavam extensões consideráveis:

**Tabela 44** - Uso da terra e cobertura vegetal na bacia hidrográfica Córrego Bebedouro.

| Classes/Categorias          | 1985                    |       | 1998                    |       | 2011                    |       |
|-----------------------------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|-------------------------|-------|
|                             | Área (km <sup>2</sup> ) | (%)   | Área (km <sup>2</sup> ) | (%)   | Área (km <sup>2</sup> ) | (%)   |
| Área Urbanizada             | 0                       | 0     | 0                       | 0     | 0,97                    | 0,47  |
| Pastagem                    | 92,01                   | 44,94 | 131,94                  | 64,43 | 105,69                  | 51,62 |
| Silvicultura                | 0                       | 0     | 0                       | 0     | 47,37                   | 23,15 |
| Vegetação Natural Florestal | 66,04                   | 32,25 | 56,38                   | 27,53 | 33,64                   | 16,42 |
| Corpos Continentais d'Água  | 1,37                    | 0,67  | 1,15                    | 0,56  | 1,36                    | 0,66  |
| Área Úmida                  | 43,99                   | 21,49 | 15,28                   | 7,46  | 15,72                   | 7,68  |
| Solo Exposto                | 1,34                    | 0,65  | 0                       | 0     | 0                       | 0     |
| <b>TOTAL</b>                | 204,75 km <sup>2</sup>  | 100%  | 204,75 km <sup>2</sup>  | 100%  | 204,75 km <sup>2</sup>  | 100%  |

**Fonte:** LANDSAT 5/TM: Imagem de Satélite, 1985-1998-2011.

**Organização:** FERNANDES, 2013.

Comparando esses dados com o ano de 1998, verifica-se um aumento na área de pastagens de 43,40% e uma queda pequena na área de vegetação natural florestal e uma queda considerável de área úmida. Em relação ao ano de 2011, as áreas de maior concentração apresentam queda considerável na área de pastagens e vegetação natural florestal e em relação à área úmida verifica-se um pequeno aumento.

O que chama atenção em relação aos anos analisados é o grande crescimento da Silvicultura no ano de 2011, tendo em vista que nos anos de 1985 e 1988, respectivamente, não apresentava percentual de área ocupada, passando em 2011 a ocupar 47,37 km<sup>2</sup>, perfazendo um total de 23,15% do total da área da bacia.

Em relação aos corpos d'água continentais não houve alterações significativas num comparativo nos anos analisados, o que não ocorreu em relação à área de solo exposto que em 1985 ocupava 1,34 km<sup>2</sup> ou seja, 0,65% da área total da bacia e nos anos de 1988 e 2011 não apresentou percentual de área ocupada.

Outro dado notado é o crescimento de área urbanizada, tendo em vista que nos anos de 1985 e 1988 não apresentava percentual de área ocupada e em 2011 passou a ocupar 0,47% da área da bacia.

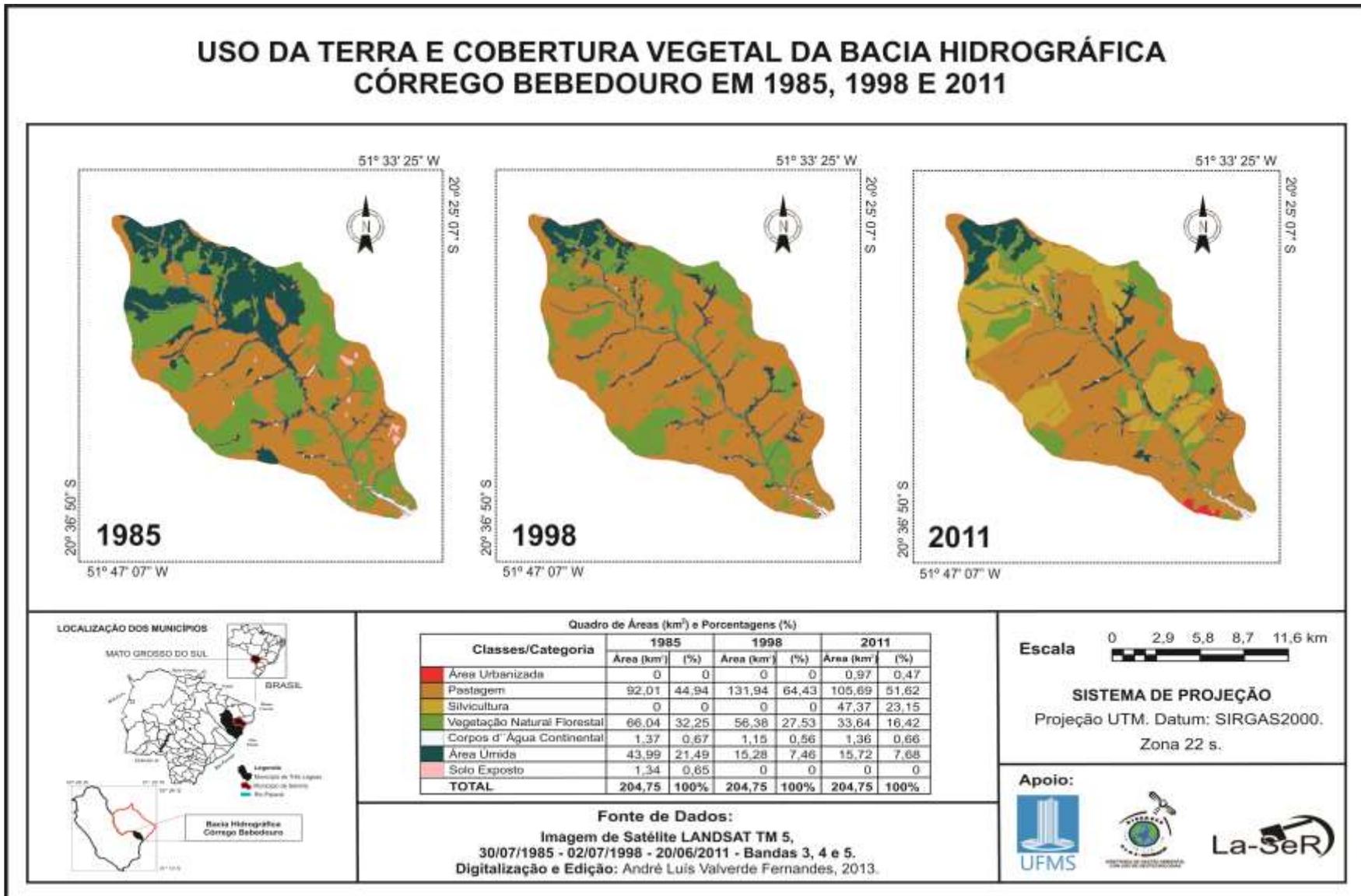


Figura 106 – Uso da terra e cobertura vegetal da bacia hidrográfica córrego Bebedouro em 1985, 1998 e 2011.

### 4.5.3 A Paisagem e sua aplicação na BHCB

Tendo em vista a importância dos registros fotográficos não somente como recurso para poder ilustrar a paisagem, mas também como instrumento de análise na busca pela compreensão do espaço geográfico e as entrevistas com o objetivo de entender a visão/percepção dos a(u)tores da paisagem.

O entrevistado é o Sr. G. L. C., proprietário da fazenda, de 65 anos de idade e 20 anos na bacia hidrográfica córrego Bebedouro. O Sr. G. L. C., manifesta a sua percepção e opinião sobre os arrendatários de terra:

*“Na realidade, quem arrendou é porque não era produtor, era ‘gigolô de terra’ tá. E não é mais rentável, não é menos prejudicial ao meio ambiente, é muito mais prejudicial ao meio ambiente... o eucalipto. É menos rentável do que a pecuária. É mais poluente. É mais degradante. E por aí vai... É antissocial. É... causa um prejuízo... eu acredito que na Austrália, na Suíça, nos Estados Unidos, em outros países mais desenvolvidos não é permitido isso mais [...]” (G. L. C., de 65 anos de idade e 20 anos na BHCB).*

Outra informação curiosa que nos chama atenção são os aspectos negativos identificados e mencionados pelo entrevistado em relação à fábrica Eldorado Brasil:

*“E aqui tá ocorrendo mais um problema, tá acontecendo uns odores... E outra coisa, eles só soltam... Barulho até que não incomoda tanto, porque tá longe, mas lá perto não tem condições de morar ninguém. A poluição quando o vento vem prá cá cê nota perfeitamente a diferença do cheiro, mau cheiro do produto, da combustão né... e outra coisa, só solta quando tá chovendo ou quando... quero ver no inverno como vão fazer. Não passaram nem o inverno ainda produzindo. Quando chove, hoje tá fechadinho tá vendo, olha lá... você não vê saindo nada. Agora, vem aqui uma hora que tá chovendo prá você vê como é que tá soltando fumaça prá todo quanto é lado lá [...]” (G. L. C., de 65 anos de idade e 20 anos na BHCB).*

Vale destacar que o entrevistado também apresenta os pontos negativos da pecuária, e ressalta:

*“Olha... não existe... o ponto negativo é a dificuldade que a gente tem, por exemplo, no inverno né, no inverno porque se eu fosse mais jovem [...], que eu tivesse uma propriedade dessa, eu ia fazer uma... colocar uma roda d’água lá naquele açude, ia fazer uma caixa d’água ali em cima, por exemplo, com duzentos mil litros colocar uma bomba d’água e dividi no máximo, no máximo um hectare,*

*então seria noventa divisões. Eu ia colocar um dia cada hectare, mas eu ia coloca umas cem a duzentas cabeças... né, em duas áreas. Seria de duzentas a quatrocentas cabeças eu teria condições de manter, porque além... quando elas saiam do hectare, elas deixavam o esterco, aí eu colocaria o calcário né, e daí se fosse no inverno eu colocaria irrigação, no verão não precisa. Aí vinha a irrigação, aí daqui trinta dias voltava, aí na outra parte a mesma coisa. Mas, essa é a dificuldade... a minha idade né. Mas, mas a tecnologia existe prá não ter dificuldade, porque o preço é compensável de acordo com o aproveitamento né... da área (G. L. C., de 65 anos de idade e 20 anos na BHCB).*

*“Agora, as pessoas mais idosas... no meu caso, por exemplo, sessenta e cinco anos, eu não vejo assim... E meus filhos não tem interesse de... nunca tiveram interesse... inclusive no início não queria que a gente se fixasse aqui né, nem nada. Então eles querem que a gente ‘venda’ e reparta o dinheiro e tudo bem. Se eu fosse jovem, é questão de mentalidade né, aí eu faria, investiria e recuperaria o capital com certeza né. E ficaria uma coisa de exemplo até para o Brasil todo e coisa... Mas infelizmente a gente tem que... assim... Aí tá vendo que beleza. É... Mas quando chega no inverno cê tem que vende mesmo que tiver o preço baixo. Quando chega no inverno o preço abaixa, a oferta aumenta porque tudo muda... ninguém tem tecnologia prá se produzir no inverno né. Aí aumenta. Aí a hora, eu sempre calculo com elas... quando tiver chegando o inverno eu to com elas toda gorda, vendo tudo e vou lá no leilão tá baratinho eu compro, do uma segurada e quando chega no outro inverno de novo...” (G. L. C., de 65 anos de idade e 20 anos na BHCB).*

Num outro momento da entrevista, em relação à paisagem que considera negativa e gostaria que desaparecesse, responde:

*“Olha infelizmente a usina ela trouxe muito... muita coisa prá muita gente... infelizmente não, felizmente ela trouxe muita coisa boa prá muita gente. Agora, ela vai deixa... ela tá deixando uma mancha prá muita... que muita gente não percebeu ainda, são aqueles que arrendaram né, vão ter o desgaste, a deteriorização do solo né, e depois vai ficar aquela coisa que eles não tão sabendo, então ele estão pegando só o dinheiro e coisa né... tão numa boa, comprando ‘carrinho’ novo e tal. E... mas, a poluição que vem que não tinha né, isso é ponto negativo, muito negativo. E vai aumentar muito mais, que ela tá com cinquenta por cento de produção ainda” (G. L. C., de 65 anos de idade e 20 anos na BHCB).*

Ao ser indagado sobre qual a perspectiva do futuro com relação ao lugar em que vive, o mesmo entrevistado relata:

*“Ah isso eu vejo com muita perspectiva né, muito bom. Muito... aqui eu vou falar logo abertamente é o nosso centro de desenvolvimento do Brasil, sem dúvida... sem sobra de erro. Eu previ isso quando eu vim prá cá, inclusive convidei muita gente prá vir, trouxe alguns amigos prá vê, falei sobre ferrovia, hidrovía, é... rodovia, e depois a possibilidade de aerovia, depois ainda veio o gasoduto [...] não tinha nada disso. Tinha só a ferrovia, a hidrovía e a rodovia, mas, mas assim só com essa... e a possibilidade de aerovia por causa do... da topografia do solo, da região né. E aí eu já via naquela época. Porque quando eu cheguei aqui em Três Lagoas não tinha asfalto, não tinha nada, não tinha carro só via aquelas pessoas andando de bicicleta na rua né. E tinha trinta e cinco por cento de índice de desemprego, e hoje se não for zero é porque tem vagabundo que não quer trabalhar [...]. E daí prá melhor” (G. L. C., de 65 anos de idade e 20 anos na BHCB).*

Após, descreve o meio ambiente nos últimos anos:

*“Não, o meio ambiente tá péssimo. Os fazendeiros aí nenhum deles sabe o que é uma conservação de solo...” (G. L. C., de 65 anos de idade e 20 anos na BHCB).*

Em outro momento da conversa, comparando os antigos fazendeiros com a nova geração que está chegando, salienta:

*“Não, tudo explorador, aquilo que eu falei ‘gigolô de terra’... tá na cara. E os antigos também ele fala isso porque houve fala, mas ele também não tá a fim de mexer de gastar com isso não, eles acham que não vale a pena não, senão já tinham feito” (G. L. C., de 65 anos de idade e 20 anos na BHCB).*

O entrevistado também demonstra medo em sua fala e a ânsia das observações realizadas dia após dia:

*“A única coisa que eu tenho medo é de... dessa poluição causar um impacto muito, muito, muito perverso no meio ambiente... pode causar morte de árvores, de pastagem, de animais, de gente, de muita coisa assim, sabe... Mas... por que... inclusive não é só essa, tem todas as outras... todo esse complexo industriais aí que tão chegando. Mas, eu acredito também na tecnologia que eles estão desenvolvendo, sabe.. que... que possa ajudar, impedir muita coisa sobre isso, porque esses antigos aí, cê sabe né? eles fazia a indústria lá perto do ‘córgo’ prá jogar os... dentro d’água” (G. L. C., de 65 anos de idade e 20 anos na BHCB).*

Do mesmo modo, serão expressos registros fotográficos da atual paisagem observados na bacia hidrográfica córrego Bebedouro:



**Figura 107** – Área de plantação de eucalipto próximo ao afluente do córrego Bebedouro.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



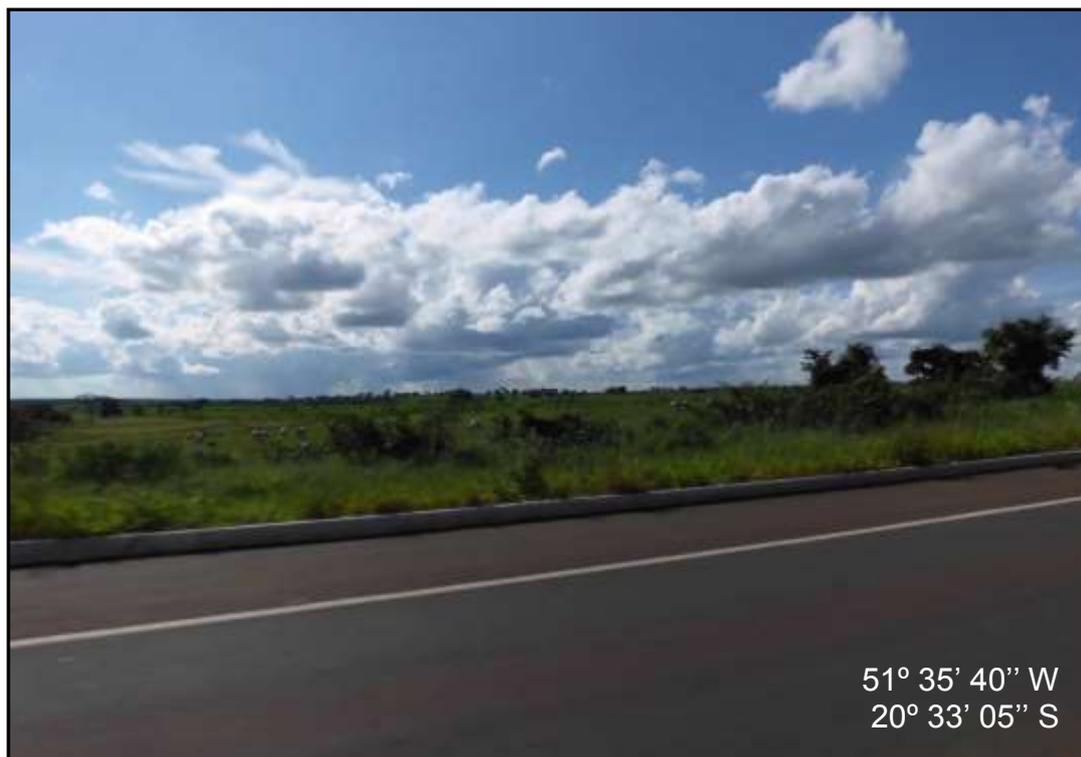
**Figura 108** – Área de eucalipto colhido próximo ao afluente do córrego Bebedouro.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 109** – Coleta mecanizada de madeira de eucalipto na BHC B.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 110** – Área de mata ciliar do lado direito; Ausência de mata ciliar com acesso ao gado no afluente do córrego Bebedouro.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 111** – Vista geral de áreas de pastagens no Córrego Bebedouro pela BR-158, sentido Três Lagoas – Selvíria, MS.

**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 112** – Eldorado Brasil presente no córrego Bebedouro.

**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 113** – Presença de área úmida na foz do córrego Bebedouro.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.



**Figura 114** – Mata ciliar e áreas de pastagens no córrego Bebedouro.  
**Foto:** André L. V. Fernandes, jan, 2013.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

“Uma sociedade faz mais do que simplesmente ocupar seu território; na verdade ela produz, na medida em que projeta sobre ele significados que são, necessariamente, resultantes de processos complexos. Por isto mesmo, a noção de território atualiza, de maneira candente, a problemática entre natureza e sociedade [...]”.

*(Carlos Walter Porto Gonçalves, 1995).*

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os municípios de Três Lagoas e Selvíria teve sua ocupação motivada pela NOB (Noroeste do Brasil) com a construção da ferrovia no início do século XX, importante meio de transporte para circulação de pessoas e mercadorias. Nesta época, surge à necessidade do comércio, que aos poucos ganha destaque.

Nesse contexto, as transformações iniciaram e foram intensificadas ocorrendo indícios de desmatamento, principalmente em virtude da expansão da atividade pecuária, fortalecendo o domínio da pastagem, devido à ocupação de suas terras por criadores de gado paulistas e mineiros procedentes de Santana do Paranaíba. De lá prá cá, a pecuária passou a exercer papel fundamental nas atividades econômicas do município, e até mesmo no Estado.

Atualmente (2013), o município vivencia um novo ciclo econômico, pois outrora Três Lagoas era a terra da pecuária, e, hoje, passou a dividir espaço com o cultivo de eucalipto, configurando uma nova paisagem local/regional do município.

É importante ser destacado que o modelo GTP, consiste numa análise integrada da paisagem. O Geossistema permitiu analisar a estrutura do espaço geográfico, seu funcionamento e seu grau de antropização. Para tanto, utilizou-se a caracterização morfométrica e a elaboração dos perfis topográficos para compreender o funcionamento e a dinâmica da rede de drenagem. Em outras palavras, a caracterização morfométrica das bacias hidrográficas proporcionaram dados de característica física para a demonstração, de como se encontra disposta na rede de drenagem. Se a área tem problemas com enchentes, a importância e suas transformações ocorridas de 1985, 1998 e 2011.

Observou-se que as bacias hidrográficas não apresentam até o momento das análises problemas de enchentes em condições naturais de precipitação, exceto o córrego Bebedouro que possui um canal principal pouco encaixado, conforme demonstrou os perfis topográficos e os índices morfométricos. Todavia, é necessário atentar para possíveis problemas na área de enchentes.

O levantamento fitogeográfico serviu como subsídio à caracterização vegetal da área de estudo, além de servir como banco de dados para subsidiar futuros estudos ambientais e de planejamento. Deste modo, o levantamento fitogeográfico é fundamental, pois muitas vezes esta é a única maneira de se obter dados detalhados da cobertura vegetal.

A análise fitogeográfica de todos os pontos de amostragem de cada bacia hidrográfica mostrou que as espécies predominantes são típicas do cerrado brasileiro, com exceção de algumas espécies invasoras encontradas na bacia hidrográfica córrego Carro Queimado, introduzida pela pastagem plantada decorrente das atividades humanas. Dentre as quais se destacam: espinheiro (*Mimosa setosa* Benth.) e assapeixe (*Vernonanthura brasiliana* (L.) H. Rob.). Entretanto, as espécies introduzidas promovem desequilíbrios no ecossistema natural ali presente.

Assim, as bacias hidrográficas estudadas são cobertas por remanescentes de vegetação de cerrado exuberante, bastante heterogênea, estratificada e rica em espécies. Observou-se que a vegetação em alguns pontos foi parcialmente degradada, em função da retirada de cerrado e matas ciliares para cultivo de pastagens. A ausência da mata ciliar tem como consequências a erosão das margens dos córregos, assoreamento do canal fluvial, comprometimento do solo e perda de biodiversidade. As pastagens ainda têm muitas espécies nativas, mas tal diversidade se perde sob o eucalipto, que agora passou a substituir as pastagens.

Deste modo, a monocultura de eucalipto na área vem transformando as paisagens, da cobertura vegetal arbórea e arbustiva em grandes maciços de eucalipto. A consequência desta prática pode causar diferentes danos, tais como: perda de área úmida (vereda) quando as áreas plantadas são muito próximas, redução da biodiversidade por desmatamento, além de outros efeitos.

No contexto dos resultados atingidos, a caracterização vegetal produzida constitui instrumento de valor para pesquisadores e estudantes envolvidos com o meio ambiente, em especial nas atividades exigidas no planejamento ambiental. Portanto, um planejamento eficiente conservará e protegerá o solo, a fauna e flora, além de garantir a própria conservação dos recursos hídricos, uma vez que a água é um recurso natural essencial à vida.

Ainda em relação ao modelo adotado, o Território foi observado a partir dos mapas de Uso da Terra e Cobertura Vegetal no período de 1985 a 2011, com o objetivo analisar o processo de uso e ocupação, sua dinâmica e transformações. Assim, os mapas são os melhores meios de comunicação, de fácil leitura e compreensão. Eles nos fornecem uma visualização da distribuição e das relações espaciais, além de servir de instrumento para subsidiar as tomadas de decisões e o processo de planejamento e gestão das bacias hidrográficas.

Os mapas de uso da terra e cobertura vegetal de 1985, 1998 e 2011 mostram que nas bacias hidrográficas predomina o uso agropecuário, com pequenas áreas de vegetação natural florestal. A pecuária não é a única atividade econômica dos municípios, a silvicultura, por exemplo, é uma atividade econômica. Todas as bacias hidrográficas foram encontradas presença de eucalipto em 1998 ou 2011, menos a bacia hidrográfica córrego Santa Vera que ainda prevalece à pecuária.

Desse modo, a partir das observações dos trabalhos de campo e da própria observação dos a(u)tores da paisagem local/regional, considera-se que a pecuária tenta se adequar as novas mudanças, procurando um convívio harmônico entre pastagens e o reflorestamento de eucalipto. Porém, as ideias e opinião são das mais variadas quando o assunto é pecuária, eucalipto e/ou atividade silvipastoril. Seja qual for à opinião dos envolvidos, o que se sabe, é que a pecuária vive numa situação de queda/redução da produção do gado e das áreas de pastagens nos municípios estudados. Neste último caso, pode-se afirmar que a fábrica Florestal Investimento Florestais S/A – Eldorado Brasil introduziu uma nova forma de construir a paisagem local/regional.

A expansão das áreas de eucalipto, fonte de matéria-prima das empresas de celulose-papel aumenta cada vez mais, e muitos produtores de gado ainda resistem à expansão. Esta resistência está ligada ao cultural, a identidade, a tradição, ao enraizamento com essa atividade ou pelo próprio investimento tecnológico.

É possível assim destacar também a importância de outra entrada metodológica, a Paisagem desenvolvida aqui através do uso da fotografia que nos permite um olhar diferenciado à paisagem das bacias hidrográficas a partir das transformações ambientais marcada pela ação antrópica. As fotografias nos revelam a paisagem que foi e que está sendo modificada pelas políticas idealizadoras praticadas por algumas empresas.

Pode-se concluir ainda, que a fábrica Florestal Investimentos Florestais S/A – Eldorado Brasil tem provocado transformações na dinâmica da paisagem com a expansão do cultivo de eucalipto nas bacias hidrográficas mencionadas neste trabalho, como também contribui para a perda da biodiversidade. Citam-se, os levantamentos fitogeográficos e os mapas de uso da terra e cobertura vegetal (1985, 1998 e 2011), os quais demonstram uma diminuição das áreas de vegetação natural florestal e, sobretudo, em relação à fauna (os animais), tais fatos foram constatados

através do conhecimento empírico relato pelos agentes modificadores da paisagem, por meio da aplicação dos questionários.

Vale ressaltar que todas as bacias hidrográficas possuem formas definidas e redefinidas pela ação antrópica, de acordo com interesses econômicos. Cabe enfatizar, que a paisagem é construída como um produto social, reunindo elementos naturais com os elementos produzidos pela dinâmica sociocultural. Assim, o GTP permite uma organização metodológica que possibilita olhar para a paisagem e seus elementos de forma integrada.

Portanto, o presente trabalho não busca evidenciar um discurso antidesenvolvimentista e, tão somente demonstrar o desenvolvimento econômico do município de Três Lagoas, mas também a busca por uma relação de equilíbrio entre a sociedade e a natureza na construção de uma paisagem mais natural e menos antropizada. Assim, ainda considera-se que foi possível analisar como as sucessivas sociedades atuaram e atuam no processo de transformação da paisagem. Além disso, espera-se que este trabalho seja visto como uma ferramenta importante para auxiliar futuros estudos a de complementar ou realizar novas considerações sobre as transformações desta paisagem, e que vejam nela, possibilidades de criar estratégias sustentáveis de uso, ocupação e manejo da terra.

# REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. **Domínios de natureza no Brasil: Potencialidades paisagísticas**. São Paulo: Atlas, 2003.
- ALVES, F. D. As bases teóricas da Geografia agrária brasileira: *o pensamento de Pierre Monbeig e Leo Waibel*. In: GOBOY, P. R. T. de. (org.). **História do Pensamento Geográfico e Epistemologia em Geografia**. São Paulo: Cultura Acadêmica, p. 231-257, 2010.
- AMARAL, M. C. E. et al. **Guia de campo para Plantas Aquáticas e Palustres do Estado de São Paulo**. Ribeirão Preto, SP: Holos, 2008.
- ARANHA-SILVA, Edima. **Três Lagos: Uma interpretação do rural com o urbano**. Presidente Prudente: UNESP, 1992. (Dissertação de Mestrado).
- ARANHA-SILVA, Edima et al. Industrialização, Dinâmica Territorial e Implicações Socioambientais em Mato Grosso do Sul/MS. **Revista Geográfica de América Central**. Número especial EGAL: Costa Rica: II semestre de 2011, 2011. p. 1-15.
- ARANTES, A. A.; PRADO, J. e RANAL, M. A. **Monilófitas da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais, Brasil: *Dennstaedtiaceae, Dryopteridaceae, Gleicheniaceae, Hymenophyllaceae e Lindsaeaceae***. *Hoehnea* 35: 367-378, 2008.
- ARAUJO, G. H. S.; ALMEIDA, J. R.; GUERRA, A. J. **Gestão Ambiental de Áreas Degradadas**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.
- ArcGIS/Arcinfo – Esri Inc. **ArcGis Version 10**. Environmental Systems Research Institute Inc. New York. 2012. 1 Cd Rom.
- BACANI, V. M. **Geotecnologias aplicadas ao ordenamento físico-territorial da bacia do alto rio Coxim, MS**. 2010. Tese (Doutorado em Geografia Física). Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.
- BACK, A. J. Análise Morfométrica da Bacia do Rio Urussanga - SC. **Revista Brasileira de Geomorfologia**. Uberlândia/MG. Ano 7, n.º 2, 107-115p., 2006.
- BARBOSA, M. R. de V. In: MELHEM, T. S. A.; WANDERLEY, M. G. L.; MARTINS, S. E.; JUNG-MENDAÇOLLI, S. L.; SHEPHERD, G. J. e KIRIZAWA, M. (editores). **Flora Fanerogâmica do Estado de São Paulo**. Vol. 5. São Paulo: Fapesp, 2007.
- BARTORELLI, A.; HARALYI, N. Geologia do Brasil. In: OLIVEIRA, A. M. S.; BRITO, S. N. A. (editores). **Geologia de Engenharia**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998.
- BELTRAME, A. da V. **Diagnóstico do meio físico de bacias hidrográficas: modelo e aplicação**. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1994.

- BERINGUIER, C.; BERINGUIER, P. **Manieres paysageres une methode d'etude, des pratiques**. GEODOC - Toulouse: Univesité de Toulouse, p. 5-25,1991.
- BERTALANFFY, V. L. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis: Vozes, 1975.
- BERTRAND, G.; BERTRAND, C. **Uma Geografia transversal e de travessias: o meio ambiente através dos territórios e das temporalidades**. (Org.) Messias Modesto dos Passos. Maringá: Ed. Massoni, 2007.
- BERTRAND, G. **Paisagem e Geografia Física Global**. Caderno de Ciências da Terra. São Paulo. (13): 1-27, 1972.
- BOLÓS, M. **Manual de ciencia del paisaje, teoría, métodos y aplicaciones**. Barcelona: Alev, 1992.
- BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. da. **Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental**. In: VITTE, A. C.; GUERRA, A. J. T., (Org's). Reflexões sobre a geografia física no Brasil. Rio de Janeiro/RJ: Bertrand, 2004.
- BRASIL. **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira**: Atualização - Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. – Brasília: MMA, 2007.
- \_\_\_\_\_. **Decreto nº 4.613, de 11 de Março de 2003**. Regulamenta o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 mar. 2003. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2003/D4613.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4613.htm)>. Acesso em: 15 fev. 2012.
- \_\_\_\_\_. **Lei nº 8.171, de 17 de Janeiro de 1991**. Dispõe sobre a política agrícola. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 jan. 1991. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L8171.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L8171.htm)>. Acesso em: 15 fev. 2012.
- \_\_\_\_\_. **Lei nº 9.433, de 8 de Janeiro de 1997**. Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de dezembro de 1989. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 09 jan. 1997. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/LEIS/19433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/19433.htm)>. Acesso em: 15 fev. 2012.
- \_\_\_\_\_. **Lei nº 9.984, de 17 de Julho de 2000**. Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas - ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 18 jul. 2000. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L9984.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9984.htm)>. Acesso em: 15 fev. 2012.

- \_\_\_\_\_. **Lei Federal nº. 12.651, de 25 de maio de 2012.** Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 28 mai. 2012. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm)>. Acesso em: 15 ago. 2012.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Educação Profissional: Referenciais Curriculares Nacionais da Educação Profissional de Nível Técnico.** Brasília, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/geomatic.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2012.
- \_\_\_\_\_. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução Conama n.º 001/86.** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>>. Acesso: 08 fev. 2012.
- CÂMARA, G.; DAVIS, C. Introdução. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C. e MONTEIRO, A. M. V. (Org's). **Introdução a Ciência da Geoinformação.** São José dos Campos, 2001. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap1-introducao.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2012.
- CÂMARA, G.; MONTEIRO, A. M. V. Conceitos Básicos em Ciência da Geoinformação. In: \_\_. CÂMARA, G.; DAVIS, C. e MONTEIRO, A. M. V. (Org's). **Introdução a Ciência da Geoinformação.** São José dos Campos, 2001. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap2-conceitos.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2012.
- CÂMARA, G.; QUEIROZ, G. R. de. Arquitetura de Sistemas de Informação Geográfica. In: \_\_. CÂMARA, G.; DAVIS, C. e MONTEIRO, A. M. V. (Org's). **Introdução a Ciência da Geoinformação.** São José dos Campos, 2001. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd/cap3-arquitetura.pdf>>. Acesso em: 12 mar. 2012.
- CÂMARA, G. **Modelos, Linguagens e Arquiteturas para Banco de Dados Geográficos.** Tese de Doutorado em Computação Gráfica Aplicada. São José dos Campos, INPE, Dezembro de 1995. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/teses/gilberto/>>. Acesso em: 10 mar. 2012.
- CAMARGO, A. L. de B. **Desenvolvimento Sustentável: Dimensões e desafios.** Campinas, SP: Papyrus, 2003.
- CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos seres vivos.** São Paulo: Cultrix, 2006.
- CARVALHO, S. M. A Contribuição dos Estudos em Bacias Hidrográficas para a Abordagem Ambiental na Geografia. In: Mendonça, F. de A.; Löwen-Sahr, C.; Silva, M. da. (Org.'s). **Espaço e Tempo: complexidade e desafios do pensar e**

do fazer geográfico. Curitiba: Associação de Defesa do Meio Ambiente e Desenvolvimento de Antonina (ADEMADAN), p.137-148, 2009.

CASSETI, V. **Ambiente e Apropriação do Relevo**. São Paulo: Contexto, 1991.

\_\_\_\_\_. **Geomorfologia**. [S.l.]: [2005]. Disponível em: <<http://www.funape.org.br/geomorfologia/>>. Acesso em: 05 mai. 2012.

CAUBET, C. G.; FRANK, B. **Manejo ambiental em bacia hidrográfica: o caso do rio Benedito (Projeto Itajaí I)**. Florianópolis: Fundação Água Viva, 1993.

CETEC – Centro Tecnológico da Fundação Paulista de Tecnologia e Educação. CBH-BT – Comitê da Bacia Hidrográfica do Baixo Tietê. **Situação dos Recursos Hídricos do Baixo Tietê – UGRHI 19**. Minuta Preliminar do Relatório Técnico Final. Diretor-CETEC: Wiltevar Verati. Lins, ago. 1999.

CHANTAL, Blanc-Pamard; RAISON, Jean-Pierre. **Paisagem**. In: Enciclopédia Einaudi. v. 8, Lisboa: Imprensa Nacional, 1986.

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

\_\_\_\_\_. **Geomorfologia**. 2ª ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

CLAVAL, P. A revolução pós-funcionalista e as concepções atuais da geografia/Paul Claval –2004. In: MENDONÇA, F.; e KOZEL, S.; **Elementos de epistemologia contemporânea**. Curitiba: Editora da UFPR, 2004.

CONTI, J. B. **Epistemologia, Métodos e Técnicas em Geografia Física/Climatologia**. In: Anais do VII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, v. I. p. 20-23, 1997.

CORRÊA, R. L.; ROSENDAHL, Z. Apresentando leituras sobre paisagem, tempo e cultura. In: CORRÊA, R. L. e ROSENDAHL, Z. (Org's.). **Paisagem, Tempo e Cultura**. Rio de Janeiro: Eduerj, 123 p., p.7-11, 1998.

CORRÊA, R. L. **A dimensão cultural do espaço: alguns temas**. Revista Espaço e Cultura, Rio de Janeiro, UERJ, NEPEC, ano 1, n. 1, p.01-22, out., 1995.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S. de; HERNANDEZ FILHO, P.; FLORENZANO, T. G.; DUARTE, V.; BARBOSA, C. C. F. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao ordenamento territorial**. (INPE-8454-RPQ/722). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos. 2001.

CUNHA, S. B. Geomorfologia Fluvial. In: \_\_: GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. (Org). **Geomorfologia: uma atualização de base e conceitos**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil., 1998. p. 211-252.

- DOLFUSS, O. **L'espace géographique**. Paris, Presses Universitaires de France. (Que sais-je?, 1398), 1970.
- DUARTE, P. A. **Cartografia Temática**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1991.
- EIA – Estudo de Impacto Ambiental e RIMA – Relatório de Impactos Ambientais. **Fábrica Três Lagoas**: Florestal *Investimentos Florestais S/A*. Nov., 2009.
- ELDORADO BRASIL. Reprodução de Imagem: Indústria. Disponível em: <<http://goo.gl/wcZiV>>. Acesso em: 05 mar. 2013.
- EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2ª Edição. Brasília: Serviço de Produção de Informação, 2006.
- ETGES, V. E. A contribuição de Alfred Hettner à Geografia. In: Mendonça, F. de A.; Löwen-Sahr, C.; Silva, M. da. (Org.'s). **Espaço e Tempo: complexidade e desafios do pensar e do fazer geográfico**. Curitiba: Associação de Defesa do Meio Ambiente e Desenvolvimento de Antonina (ADEMADAN), p.137-148, 2009.
- Ex-capital do gado, Três Lagoas (MS) vira rainha de celulose. Folha de São Paulo: Mercado. São Paulo/SP. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/1154109-ex-capital-do-gado-tres-lagoas-ms-vira-rainha-da-celulose.shtml>>. Acesso em: 03 mar. 2013.
- FERREIRA, M. B. **Frutos comestíveis nativos do cerrado**. Informe agropecuário, Belo Horizonte, v.6, n.61, p.13-1, 1980.
- FERREIRA, N. C. **Apostila de Sistema de Informação Geográfica**. Goiânia: CEFET - Centro Federal de Educação Tecnológica, 2006. [Apostila]. Disponível em: <[http://www.geolab.faed.udesc.br/sites\\_disciplinas/geoprocessamento\\_aplicado\\_ao\\_planejamento/docs/apostila\\_sig\[1\].pdf](http://www.geolab.faed.udesc.br/sites_disciplinas/geoprocessamento_aplicado_ao_planejamento/docs/apostila_sig[1].pdf)>. Acesso em: 20 mar. 2012.
- FITZ, P. R. **Geoprocessamento sem complicações**. São Paulo: Oficina de Textos, 2002.
- FLORENZANO, T. G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo: Oficina de textos, 2002.
- FONSECA, J. R. da. Reprodução de Imagem: Eucalipto. Disponível em: <<http://goo.gl/SEhEH>>. Acesso em: 05 mar. 2013.
- FRANCO, M. A. R. **Planejamento ambiental para a cidade sustentável**. São Paulo: Annablume: FAPESP, 2000.
- FREITAS, C. A. A. e WINDISCH, P. G. **Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Lycopodiaceae**. *Rodriguésia* 56(86): 67-68, 2005.

- GOMES, J. M.; VELHO, L. **Computação Visual: Imagens**. Rio: SBM, 1995.
- GONÇALVES, C. W. P. Formação Sócio-Espacial e Questão Ambiental no Brasil. In: Christofolletti, A. et al. (Org's). **Geografia e Meio Ambiente no Brasil**. São Paulo: HUCITEC, 1995. p. 309-333.
- GORAYEB, A. **Análise Integrada da Paisagem na Bacia Hidrográfica do Rio Caeté – Amazônia Oriental - Brasil**. Tese de Doutorado elaborada junto ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, Área de Concentração em Análise da Informação Espacial, para a obtenção do título de Doutora em Geografia. Rio Claro/SP, 2008.
- GREGORY, K. J. **A natureza da geografia física**. São Paulo: Bertrand Brasil, 1992.
- GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. (Org's). **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 10ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2011.
- GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S. B. (Org's). **Geomorfologia: uma atualização de base e conceitos**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Informações socioeconômicas, município de Selvíria/MS. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 17 de nov. 2012.
- \_\_\_\_\_. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Séries manuais técnicos em geociências, número 1. Rio de Janeiro, 1992.
- \_\_\_\_\_. **Geografia do Brasil: Região Centro-Oeste**. vol. 5, Rio de Janeiro: SERGRAF – IBGE, 1977.
- \_\_\_\_\_. **Malha municipal**: Município, 2005. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/download/geociencias.shtm>>. Acesso em: 05 nov. 2012.
- \_\_\_\_\_. **Manual Técnico de Uso da Terra**. 2ª edição. n.º 7. Rio de Janeiro, 2006.
- \_\_\_\_\_. Ministério do Planejamento e Orçamento. Diretoria de Geociências (DGC). **Noções Básicas de Cartografia**. Rio de Janeiro: Departamento de Cartografia (DECAR), 1998.
- \_\_\_\_\_. **Três Lagoas (Mato Grosso do Sul)**. Conselho Nacional de Estatística, n.º 311, s.d. (Coleção monografias).
- INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. Agrometeorologia. Balanço Hídrico Climático. Três Lagoas, Mato Grosso do Sul. Período 1961 a 1990, 2008. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=agrometeorologia/balancoHidricoClimatico>>. Acesso em: 27 abr. 2012.

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Divisão de Geração de Imagens: **Os satélites LANDSAT 5 e 7**. Disponível em: <<http://www.dgi.inpe.br/CDSR/>>. Acesso em: 14 ago. 2012a.

\_\_\_\_\_. **Imagem de satélite LANDSAT TM 5**, 1985.

\_\_\_\_\_. **Imagem de satélite LANDSAT TM 5**, 1998.

\_\_\_\_\_. **Imagem de satélite LANDSAT TM 5**, 2008.

\_\_\_\_\_. **Imagem de satélite LANDSAT TM 5**, 2011.

\_\_\_\_\_. SPRING, Sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas. **SPRING: Tutorial de Geoprocessamento**. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/spring/portugues/tutorial/index.html>>. Acesso em: 14 ago. 2012b.

\_\_\_\_\_. **Tutorial 10 Aulas - SPRING 4.3**. (versão Windows). SPRING Básico, 2006. Disponível em: <[http://w3.ufsm.br/labgeotec/pdf/02\\_Tutorial\\_Spring\\_Modulo\\_Basico.pdf](http://w3.ufsm.br/labgeotec/pdf/02_Tutorial_Spring_Modulo_Basico.pdf)>. Acesso em: 12 fev. 2012.

JORGE, F. N.; UEHARA, K. Águas de Superfície. In: OLIVEIRA, A. M. S.; BRITO, S. N. A. (editores). **Geologia de Engenharia**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998.

KAWAKUBO, F. S., Morato, R. G., Campos, K. C., Luchiari, A., Ross, J. L. S. **Caracterização empírica da fragilidade ambiental utilizando geoprocessamento**. Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Goiânia, Brasil, 16-21 de Abril 2005, INPE.

LANG, S.; BLASCHKE, T. **SIG como ferramenta para a análise estrutural**. In: Análise da paisagem com SIG. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.

LEITE, E. F. **Pensando a Microbacia Hidrográfica na Perspectiva da Análise Integrada**. Anais do IV Fórum Ambiental da Alta Paulista. ISSN 1980-0827. vol. 4. Estância Turística de Tupã/SP, 2008.

LEPSCH, Igo. F. **Formação e conservação dos solos**. São Paulo: Oficina de textos, 2002.

LEVORATO, Adão Valdemir. **Três Lagoas: dama em preto e branco (1918-1964)**. Três Lagoas: Grafset Ltda, 1998.

LOCH, Carlos. **Noções básicas para a interpretação de imagens aéreas, bem como algumas de suas aplicações nos campos profissionais**. Ed da UFSC. Florianópolis, 1984.

LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**– Vol. 01 – 4ª edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2002a.

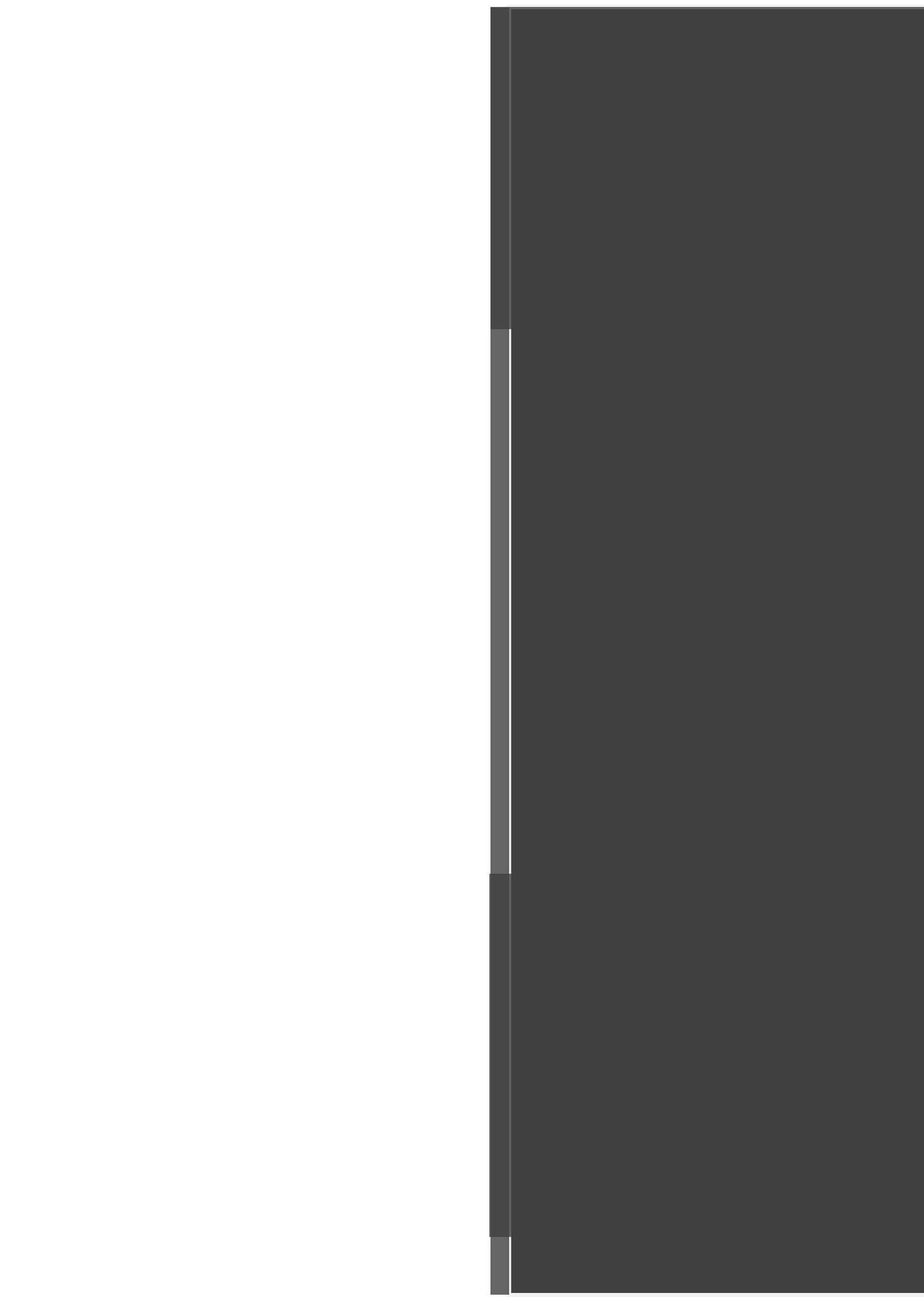
- \_\_\_\_\_. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**– Vol. 02 – 2ª edição. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2002b.
- \_\_\_\_\_. **Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas parasitas e tóxicas**. 3ª ed. Nova Odessa-SP: Plantarum, 2000.
- LORENZI, H.; M.; MELLO FILHO, L. E. **As Plantas Tropicais de R. Burle Marx**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2001.
- LUCHIARI, A.; KAWAKUBO, F. S.; MORATO, R. G. Aplicações do Sensoriamento Remoto na Geografia. In: VENTURI, L. A. B. (org.) **Praticando Geografia: técnicas de campo e laboratório**. São Paulo: Oficina de Textos, 2009.
- MARTINELLI, M. **Mapas da Geografia e cartografia Temática**. São Paulo: Editora Contexto, 2003.
- MATIAS, L. F. **Por uma economia política das geotecnologias**. Geo Crítica/Scripta Nova. Revista electrónica de geografía y ciencias sociales. Barcelona: Universidad de Barcelona, 2004, v. viii, n. 170-52. Disponível em: <<http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-170-52.htm>>. Acesso em 09 de ago. de 2012.
- MEIRELLES, M. S. P.; CÂMARA, G.; ALMEIDA, C. M. de. **Geomática: Modelos e Aplicações Ambientais**. Embrapa Informação Tecnológica: Brasília, 2007.
- MELO, E. **As espécies de *Coccoloba* P. Browne (Polygonaceae) da Amazônia brasileira**. Acta Amazônica, v.34, nº 4, p. 525-551, 2004.
- MENDONÇA, F. de A. **Geografia e meio ambiente**. 8ª ed. 3ª reimpressão. São Paulo: Contexto, 2010.
- MENEZES, P. M. L. de. Cartografia histórica: *um instrumento de análise geográfica*. In: Bicalho, A. M. S. M.; Gomes, P. C. da C. (org.'s). **Questões Metodológicas e Novas Temáticas na Pesquisa Geográfica**. Rio de Janeiro: Publit, 2009.
- MININI, S. Queda na produção bovina agride economia. **Jornal Hoje MS**, Três Lagoas, 27 out. 2010. Caderno Cidade/Região, p. 05.
- MIRANDA, E. E. de; (Coord.). **Brasil em Relevo**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite, 2005. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 8 mai. 2012.
- MORAES, A. C. R. **Geografia: Pequena Historia Critica**. 20ª ed. São Paulo: Annablume, 2005.
- MOREIRA, M. A. Sensores Remotos. In: **Fundamentos do Sensoriamento Remoto e Metodologias de Aplicação**. São José dos Campos: INPE, 2001. Atualização do Livro. Disponível em: <<http://www.leb.esalq.usp.br/disciplinas/Topo/leb210/Angulo/sensores.pdf>>. Acesso em 17 ago. 2012.

- MORO, F. B. P. **Investigação do efeito de características individuais na organização: uma abordagem sistêmica**. Florianópolis, 1997. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/teses97/moro/index.html>>. Acesso em: 08 mai. 2012.
- NASA – National Aeronautics and Space Administration. **The Landsat Program**. Disponível em: <<http://geo.arc.nasa.gov/sge/landsat/landsat.html>>. Acesso em: 14 ago. 2012a.
- \_\_\_\_\_.: **Jet Propulsion Laboratory (JPL)**. Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM). Disponível em: < <http://www2.jpl.nasa.gov/srtm/index.html>>. Acesso em: 14 ago. 2012b.
- NOVO, Evlyn M. L. de Moraes. **Sensoriamento Remoto: princípios e aplicações**. São Paulo, Editora Edgard Blücher Ltda, 1989.
- \_\_\_\_\_. **Sensoriamento Remoto: Princípios e Aplicações**. 3ª ed. São Paulo: Blücher, 2008.
- OLIVEIRA, Raffael G. de; BACANI, M. V.; SILVA, V. R. da; CUNHA, E. R. da; FERREIRA, E. M. **Análise da fragilidade ambiental potencial da bacia hidrográfica do córrego São João-MS, utilizando geoprocessamento**. Revista Brasileira de Cartografia, nº 64/1, p. 15-24, 2012.
- PARANHOS FILHO, A. C.; TORRES, T. G.; LASTORIA, G. **Sensoriamento Remoto Aplicado: Introdução as Geotecnologias**. 1.ª Ed. Campo Grande, MS: Editora UFMS, 2008.
- PASSOS, Messias Modesto dos. **Amazônia: Teledetecção e Colonização**. São Paulo: Editora da UNESP, 1998.
- \_\_\_\_\_. **A Raia Divisória: Eco-História da Raia Divisória**. Volume 2. Maringá: Eduem, 2006-2008a.
- \_\_\_\_\_. **A Raia Divisória: Geo-foto-grafia da Raia Divisória**. Volume 3. Maringá: Eduem, 2006-2008b.
- \_\_\_\_\_. **A Raia Divisória: Geossistema, Paisagem e Eco-história**. Volume 1. Maringá: Eduem, 2006-2008c.
- \_\_\_\_\_. **Biogeografia e Paisagem**. Maringá: UEM, 1998.
- \_\_\_\_\_. **Biogeografia e Paisagem**. 2ª ed. Maringá: [s. n.], 2003.
- \_\_\_\_\_. **Para que serve o GTP (Geossistema, Território e Paisagem)?** Revista Geográfica de América Central. Número Especial EGAL, 2011. Costa Rica, II Semestre, p.1-19, 2011.

- PASTORE, E. L.; FONTES, R. M. Caracterização e Classificação de Solos. In: OLIVEIRA, A. M. S.; BRITO, S. N. A. (editores). **Geologia de Engenharia**. São Paulo: Associação Brasileira de Geologia de Engenharia, 1998.
- PINTO, L. V. A.; FERREIRA, E.; BOTELHO, S. A.; DAVIDE, A. C. **Caracterização física da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Cruz, Lavras MG e uso conflitante da terra em suas áreas de preservação permanente**. Revista Cerne, Lavras, v. 11, n°. 1, Jan./Mar, p. 49-60, 2005.
- Plantações de eucalipto desbancam pecuária de corte em Mato Grosso do Sul. Revista Globo Rural. Disponível em: <<http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,EMI222687-18283,00-PLANTACOES+DE+EUCALIPTO+DESBANCAM+PECUARIA+DE+CORTE+EM+MATO+GROSSO+DO+SUL.html>>. Acesso em: 03 mar. 2013.
- POTT, A. & POTT, V. J. **Plantas do Pantanal**. Brasília: Embrapa, 1994.
- POTT, A.; POTT, V. J. & SOUZA, T. W. **Plantas daninhas de pastagem na região de Cerrados**. Campo Grande, MS: Embrapa, 2006.
- POTT, V. J. & POTT, A. **Plantas aquáticas do Pantanal**. Brasília: Embrapa, 2000.
- PRADO, J. **Flora da Reserva Ducke, Amazonas, Brasil: Pteridophyta – Pteridaceae**. Rodriguésia, Rio de Janeiro, v. 56, n. 86, p. 85-92, 2005.
- QUEIROZ NETO, J. P. de. **Geomorfologia e pedologia**. Revista GEOUSP, n°. 13. São Paulo: Humanistas FFLCII/USP, 2003.
- RISSE, L. C. Paisagens e Cultura: uma reflexão teórica a partir do estudo de uma comunidade indígena amazônica. **Espaço e Cultura**, n. 23, p. 67-76. Jan./Jun. de 2008. Disponível em: <<http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/espacoecultura/article/view/3523/2450>>. Acesso em: 15 mar. 2013.
- ROCHA, C. H. B. **Geoprocessamento: tecnologia transdisciplinar**. Juiz de Fora: Ed. do Autor, 2000.
- ROCHA, O.; PIRES, J. S.; SANTOS, J. E. dos. A bacia hidrográfica como unidade de estudo e planejamento. In: Espindola, E. L. G.; SILVA, J. S. V.; C. E.; ABDON, M. M. (org's). **A bacia hidrográfica do rio do Monjolinho: uma abordagem ecossistêmica e a visão interdisciplinar**. São Carlos: RIMA, p.1-25, 2000.
- ROSA, R. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. 2.º Ed. rev. Uberlândia: Edufu, 1992.
- \_\_\_\_\_. **Introdução ao Sensoriamento Remoto**. 5ª ed. Uberlândia: Ed. da UFU, 2003.
- ROSA, R.; BRITO, J. L. S. **Introdução ao Geoprocessamento: Sistema de Informação Geográfica**. Uberlândia, 1996.

- ROSS, J. L. S. **Ecogeografia do Brasil: Subsídios para o Planejamento Ambiental**. São Paulo: Ed. Oficina de Textos, 2006.
- SANTANA, D. P. **Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003.
- SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo – razão e emoção**. São Paulo: Edusp, 2002.
- SANTOS, R. F. dos,. **Planejamento Ambiental: teorias e prática**. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.
- SEPLAN/MS – Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral de Mato Grosso do Sul. **Atlas Multirreferencial do Estado de Mato Grosso do Sul**. Conv. Fundação IBGE (Solos, Vegetação, Geologia, Geomorfologia e Clima). Campo Grande-MS, 1990.
- SILVA JUNIOR, M. C. da. e PEREIRA, B. A. S. + **100 Árvores do Cerrado – Mata de Galeria: guia de campo**. Brasília: Ed. Rede de Sementes do Cerrado, 2009.
- SILVA, Mauro Henrique Soares da. **Análise da Paisagem do Pantanal da Nhecolândia: Estudo de Caso das Lagoas Salitradas sob a Perspectiva do Modelo GTP (Geossistema, Território e Paisagem)**. Presidente Prudente: UNESP-FCT, 2012. Tese (Doutorado).
- SOCHAVA, V. B. **Introdução a Ciência dos Geossistemas**. São Paulo: ed. Blücher, 1978.
- SOUZA, Reginaldo J. **O sistema GTP (Geossistema, Território e Paisagem) aplicado ao estudo sobre as dinâmicas socioambientais em Mirante do Paranapanema-SP**. Presidente Prudente: UNESP-FCT, 2010. Dissertação (Mestrado).
- SUGUIO, K. **Rochas Sedimentares: Propriedades, gêneses, importância econômica**. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.
- TEIXEIRA, A.; MORETTI, E.; CHRISTOFOLETTI, A. **Introdução aos Sistemas de Informação Geográfica**. Rio Claro: Edição do Autor, 1992.
- TEIXEIRA, J. C. **As alterações na agropecuária de Três Lagoas no contexto de Mato Grosso do Sul**. Presidente Prudente: UNESP, 2001. (Dissertação de Mestrado).
- TRICART, J. **Ecodinâmica**. Rio de Janeiro: IBGE/SUPREN, 1977.
- \_\_\_\_\_. **Paisagem e Ecologia**. Inter - Fácies: escritos e documentos. São José do Rio Preto: IBILCE-UNESP, n.º 76, 1982.

- TROPPEMAIR, H. **Sistemas, Geossistemas, Geossistemas Paulistas, Ecologia da Paisagem**. Rio Claro: Edição do Autor, 2004.
- VALERIANO, M. de M. **Modelo digital de elevação com dados SRTM disponíveis para a América do Sul**. São José dos Campos, SP: INPE: Coordenação de Ensino, Documentação e Programas Especiais (INPE-10550-RPQ/756). 72 p., 2004.
- \_\_\_\_\_. **TOPODATA: guia de utilização de dados geomorfométricos locais**. São José dos Campos: INPE, 2008.
- VALVA, M. D'Áyala. **Reflexões sobre espaço, lugar e paisagem**. In: Estudos. v. 28, n.1, p.55-66, jan./fev., 2001.
- VICENTE, L. E.; PEREZ FILHO, A. **Abordagem Sistêmica e Geografia**. Geografia. Rio Claro, v. 28, n. 3, p.323-344, set./dez., 2003.
- VILLELA, S. M. e MATTOS, A. **Hidrologia Aplicada**. São Paulo: Mc Graw - Hill do Brasil, 1975.
- XAVIER-DA-SILVA, J. **Geoprocessamento para Análise Ambiental**. Rio de Janeiro: Ed. Jorge Xavier da Silva, 2001.



**Anexo A** – Globo Rural: Plantações de eucalipto desbancam pecuária de corte em MS.

**GLOBORURAL**

*Reportagens / florestas*

## Plantações de eucalipto desbancam pecuária de corte em Mato Grosso do Sul

Os eucaliptais, com seus investimentos bilionários, estão transformando o município de Três Lagoas em referência nacional na produção de celulose.

*Texto Janice Kiss | Fotos João Correia Filho*



# ANEXOS

Sobraram apenas dois hectares ao redor da casa-sede, uma **criação de frangos caipiras** e 90 **cabeças de gado**, que pastam sob a rede de alta tensão que corta a propriedade. Os demais 842 hectares da Fazenda Três Marias, em Três Lagoas, MS, foram arrendados para o **cultivo de eucalipto** quatro anos atrás. “É uma oportunidade de negócio e tanto”, afirma o proprietário, Hilário Pistori, que deixou Birigui, no interior de São Paulo, há 53 anos, para se casar com a três-lagoana Alminda. Em pouco mais de cinco décadas, ele

viu a cidade passar por três fases importantes (era quase uma vila quando se mudou para lá): na década de 1970, a chegada de colonos e aventureiros atraídos pela terra barata e pelos programas do governo federal incentivando o povoamento do Centro-Oeste; nas duas décadas seguintes, sua afirmação como **polo de pecuária extensiva** (na época, Três Lagoas orgulhava-se de abrigar o maior rebanho de gado de corte do Brasil); e, recentemente, a transformação do município em referência nacional na **produção de celulose** – matéria-prima para a fabricação de papel. A boiada, que reinava absoluta desde os primórdios da ocupação humana da região, no século passado, passou a conviver com 150 mil hectares de eucalipto.



Os eucaliptos somam 150 mil hectares em Três Lagoas, MS.

Hilário Pistori presenciou essa revolução das janelas de sua alfaiataria e da loja de confecção e calçados que mantinha no centro da cidade. Como bom comerciante, tratou logo de comprar terras – pagou 250 cruzeiros pelo alqueire, em 1972, valor de difícil conversão. “Comparando aos preços de hoje, foi quase de graça”, diz ele. Atualmente, um alqueire paulista (equivalente a 2,42 hectares) custa, no mínimo, 15 mil reais na região. Ele confessa que não se interessava por eucalipto quando a cultura foi introduzida na região, há 22 anos. Mas mudou seu ponto de vista com a construção das fábricas da **Fíbria** e da subsidiária americana International Paper, que produz 200 mil toneladas por ano de papel para imprimir e escrever. Elas colocaram Três Lagoas no mapa-múndi da celulose e

reescreveram a história da silvicultura nacional, cujos cultivos se concentravam no sudeste e no sul do país.



Hilário Pistori é um dos produtores rurais que conseguiram boa rentabilidade arrendando terras para o plantio de eucalipto em Três Lagoas

O que a cidade e o entorno têm de especial? “Áreas extensas e planas desocupadas pela pecuária, na divisa com o estado de São Paulo, e escoamento da produção para o Porto de Santos através da Ferrovia Novoeste e da Hidrovia Paraná-Tietê”, explica Fernando Raasch, gerente de produção da Fíbria, que opera com plantios próprios e em terras arrendadas de 74 produtores rurais. São essas plantações que garantem 1,3 milhão de toneladas de celulose por ano – quase toda ela exportada para Europa, Estados Unidos e Ásia – e os planos de inaugurar a segunda linha de produção, em 2014, com capacidade para 1,5 milhão de toneladas por ano. Com as outras unidades no Espírito Santo, São Paulo e Rio Grande do Sul, a Fíbria ocupa o primeiro lugar entre as dez maiores empresas de celulose do mundo, com 5,4 milhões de toneladas por ano. Suprir a fome desse gigante somente em Três Lagoas significa produzir 15 milhões de mudas anuais – provenientes de cinco clones da espécie *Urograndis*. Paulo Renato Teixeira, **técnico florestal**, acompanha o plantio durante o ano inteiro. Uma rotina que ele ainda não cansou de admirar: o trator abre sulcos na profundidade adequada e despeja adubo no volume certo. Na sequência, a equipe dá início ao plantio com uma matraca, que abre a cova e libera a muda com uma dose de gel, que ajuda em sua hidratação. Após 40 dias, aplica-se um defensivo contra plantas daninhas, que será reaplicado por mais duas vezes a cada 45 dias. O **eucaliptal** recebe ainda adubação durante três vezes no primeiro ano, e um

monitoramento nutricional da planta é feito para os anos seguintes. “Aí é esperar sete anos para a primeira colheita e, pela segunda, proveniente da rebrota, mais sete”, comemora o produtor José da Silva Freitas, do distrito de Arapuá. O **agricultor** só agradece às facilidades desse plantio, que passou a ocupar metade (1.200 hectares) de sua fazenda e lhe garante renda de R\$ 31 mil mensais, receita engordada com a cria e recria de gado.



“Meu único compromisso é avisar no caso de fogo na plantação”, comenta. Plantio, colheita e manutenção da floresta são incumbências da empresa. José conta que demorou para ver o eucalipto “acontecer” na região. Ele iniciou os primeiros plantios na década de 1970. Nesta época, investiu na cultura em terras recém-compradas. Antes de adotar a silvicultura como fonte de renda, ele dependia de uma rede de supermercados em Nhandeara e imediações, no interior paulista. O comércio de alimentos foi a forma que ele encontrou de se fixar no Brasil, com a ajuda de um tio português, que, como ele, fugia da penúria decorrente da ditadura salazarista em Portugal (Antônio de Oliveira Salazar governou o país de 1932 a 1968). No entanto, a inflação da década de 1980 ruiu seus negócios e ele decidiu se mudar para a **Fazenda Novos Tempos** com esposa e filhas para o recomeço. Depois de tanta lida, ele acredita que a tranquilidade proporcionada pelo eucaliptal é mais do que merecida em seus 76 anos de idade.



O viveiro de Fibria produz 15 milhões de mudas anuais; ao fundo, a indústria, que fabrica 1,3 milhão de toneladas de celulose por ano.

Quando firmou a parceria, seu José de Freitas viu sua propriedade ser transformada com a recomposição dos 20% de área de reserva legal e áreas de proteção permanente (APP), exigidas por lei. Nos anos 1970, o desmatamento não era nada condenável. “Hoje, é inconcebível”, analisa João Afiúne, engenheiro florestal e gerente de silvicultura. Ele explica que essa recomposição é uma das exigências para a empresa obter o licenciamento ambiental, uma das normas para seu funcionamento. “Plantações e **biodiversidade** não precisam ser rivais”, analisa. Ele utiliza esse exemplo, inclusive, para desmistificar os males atribuídos à cultura do eucalipto no passado. A principal delas era que a plantação secava a **água do solo**. Tempos depois, ficou comprovado que esses casos aconteciam em plantios que não respeitavam as distâncias recomendadas para rios e nascentes. “Mas o setor florestal evoluiu e passou a ser certificado por selos internacionais rigorosos”, comenta Afiúne.



“Hoje, a **floresta plantada** é sinônimo de sustentabilidade”, analisa Celso Foelkel, engenheiro florestal e diretor de relacionamento internacional da Associação Brasileira Técnica de Celulose e Papel (ABTCP). Ele explica que existe uma série de normas a ser cumpridas pelo **manejo florestal**, como plantar de acordo com a topografia da região e

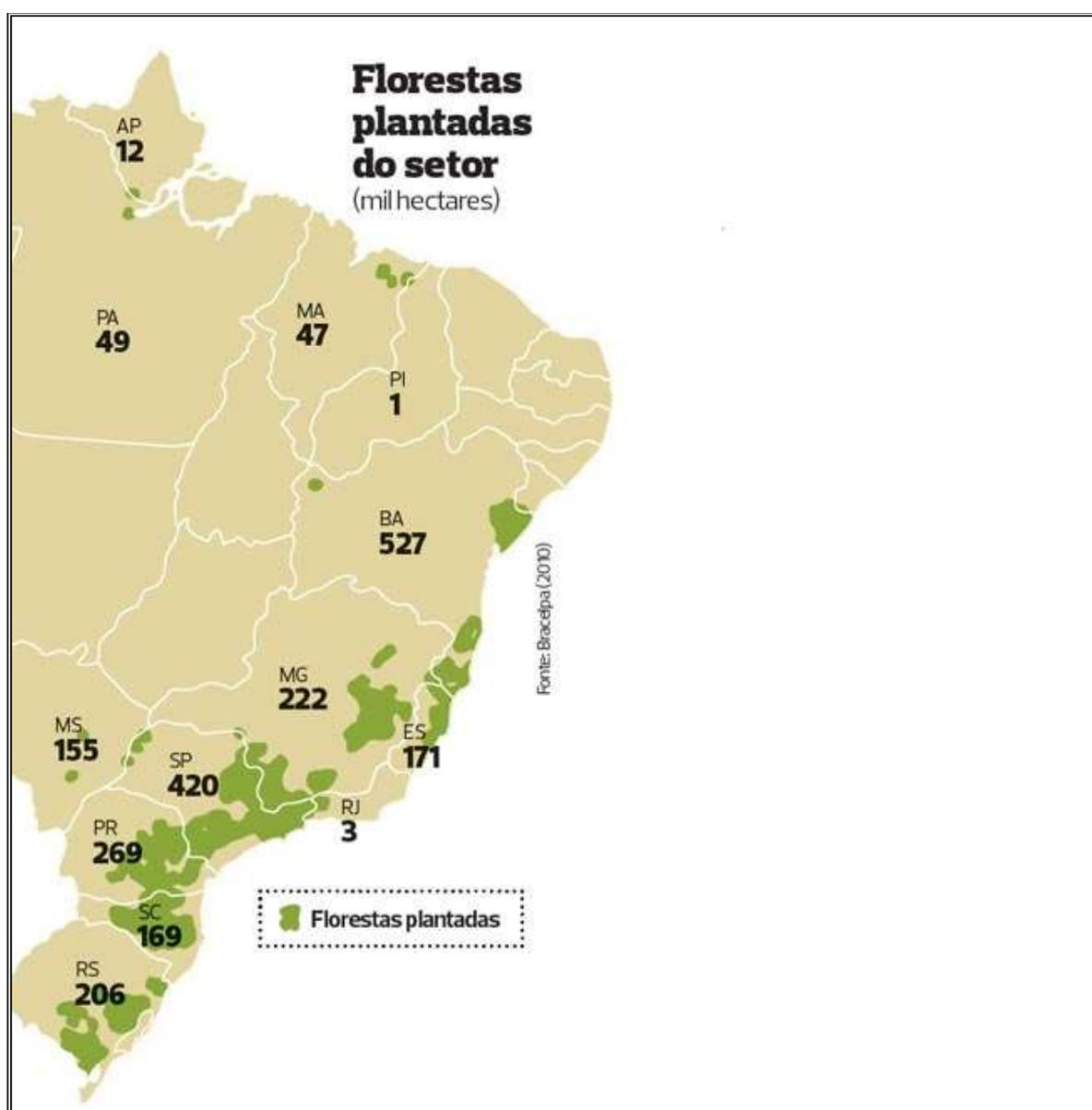
projetar corredores para os animais circularem. “Como essas lavouras podem ser chamadas de desertos verdes por ambientalistas?”, questiona. As indústrias que vão processar a madeira também tiveram de adequar suas formas de produção. Nenhum resíduo gasoso ou líquido sai da fábrica sem antes ser tratado. “É um setor vitorioso“, define Foelkel. No entanto, para que essa atividade ganhasse outras áreas do país (confira mapa), não bastou apenas que elas fossem mais baratas e mecanizáveis. Empresas e agricultores contam com uma silvicultura eficiente que gera madeira de ótima qualidade para a produção de celulose e colheita antecipada em sete anos, na comparação com os 35 anos da Finlândia, tradicional produtor. Ela é fruto de investimentos em pesquisas com melhoramento genético, cuidados com o solo, técnicas de plantio, irrigação, entre outros.



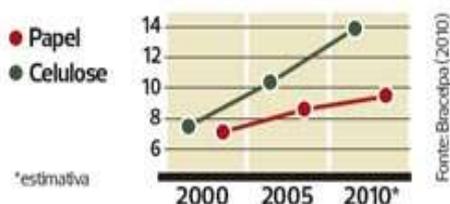
Bois e eucalipto podem conviver bem conforme o manejo dado à floresta.

A **Associação Brasileira de Celulose e Papel (Bracelpa)** prevê que, nos próximos dez anos, o setor vai investir US\$ 20 bilhões para ampliar os 2,2 milhões de hectares de florestas para 3,2 milhões de hectares. Mas o município de Três Lagoas continua a simbolizar a expansão delas pelo país. Três mil novos empregos foram criados com as instalações da Fíbria e da International Paper – e o PIB do estado triplicou (13%). Mas a cidade não parou por aí e se prepara para receber uma nova indústria no final de 2012. “Queremos nossa fatia nesse negócio“, brinca Vilmar Cardoso, presidente da Florestal Brasil, que irá suprir com mudas de eucalipto a novata Eldorado Brasil. A empresa, que está projetada para produzir 1,5 milhão de toneladas de celulose por ano, está em fase de construção. Por enquanto, 50 milhões de mudas estão sendo preparadas para os novos

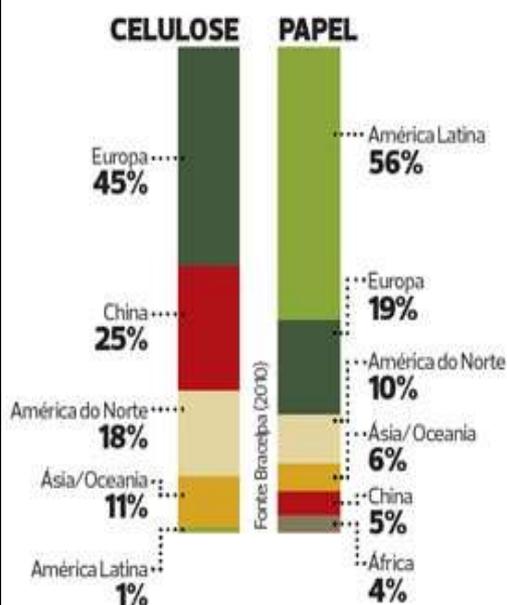
plantios. Segundo Vilmar, eles serão 30% provenientes de áreas próprias e 70% de parcerias com agricultores. No total, serão ocupados 210 mil hectares com florestas plantadas na região. Quando a Eldorado inaugurar sua segunda linha, o município fabricará 4,3 milhões de toneladas de celulose – somando-se a produção da Fibria. A previsão é para 2014, e a partir dessa data a cidade poderá ser chamada de capital mundial da celulose, sem perder, entretanto, a majestade de **terra da pecuária**.



### Produção de celulose e papel (milhões de toneladas)

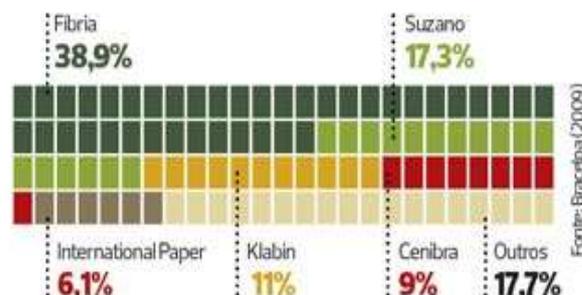


### Importadores de papel e celulose do Brasil

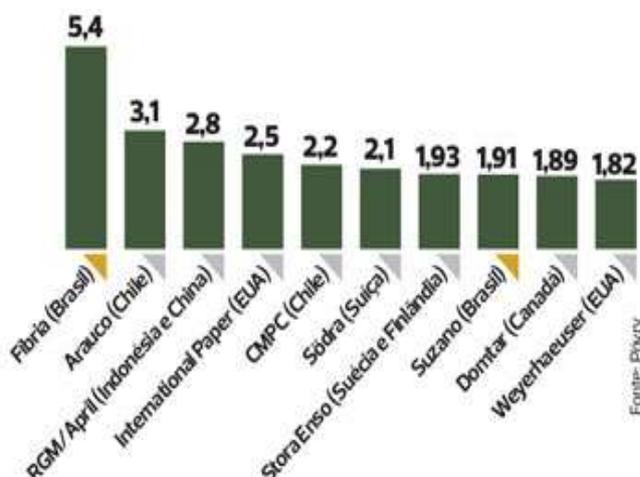


### A participação das líderes no mercado brasileiro

Quanto as maiores indústrias de celulose no Brasil detêm da produção de 14 milhões de toneladas por ano



### As dez maiores indústrias de celulose no mundo (milhões de toneladas)



**Anexo B – Ex-capital do gado, Três Lagoas (MS) vira rainha da celulose.**

# FOLHA DE S. PAULO

★ ★ ★ UM JORNAL A SERVIÇO DO BRASIL

16/09/2012 - 02h11

## Ex-capital do gado, Três Lagoas (MS) vira rainha da celulose.

PUBLICIDADE

**MARIANNA ARAGÃO**

ENVIADA ESPECIAL A TRÊS LAGOAS

Em dois meses, a cidade de Três Lagoas (MS) vai abandonar definitivamente a alcunha de capital do gado e adotar um novo sobrenome: a da capital mundial de celulose.

Com a inauguração da fábrica da Eldorado Brasil, em novembro, o município atingirá uma capacidade para produzir três milhões de toneladas de celulose por ano.

Avanço em Três Lagoas (MS) eleva salários, mas reduz hora de almoço  
Projeto prevê aparato logístico de R\$ 800 milhões em Três Lagoas (MS).

É a maior capacidade de produção da matéria-prima em uma única cidade no mundo.

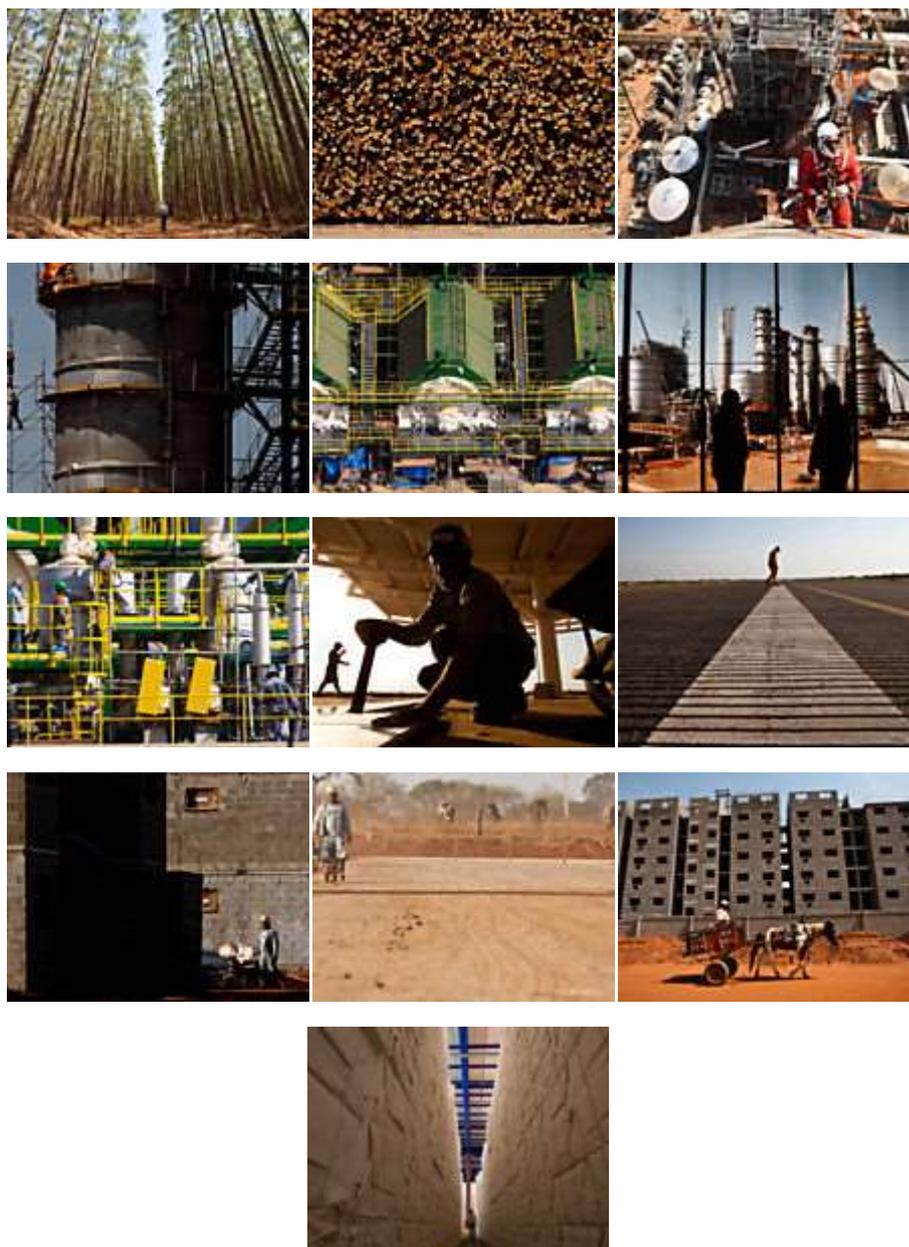
Uma mudança radical na vocação econômica do município sul-mato-grossense que, até a década de 90, abrigava um dos maiores rebanhos de gado do país, de um milhão de cabeças.

O investimento de R\$ 6,2 bilhões do grupo da J&F se soma ao da concorrente Fibria, que inaugurou em 2009 uma fábrica na região com capacidade para produzir 1,3 milhão de toneladas ao ano.

Os novos projetos fazem parte de uma onda de investimentos que invadiu a cidade nos últimos oito anos.

### ***A cidade que mais cresce***





Danilo Verpa/Folhapress.

Cartazes de "contrata-se" se espalham nas indústrias situadas na Vila Industrial de Três Lagoas, interior do Mato Grosso do Sul.

Nesse período, R\$ 12 bilhões foram aplicados em projetos como o da multinacional Cargill, que inaugurou em agosto uma fábrica de biodiesel, ou da Votorantim, que inicia as atividades de uma siderúrgica em novembro.

Já a Petrobras constrói uma fábrica de fertilizantes que consumirá R\$ 4,25 bilhões e começa a operar em 2014.

### **PIB CHINÊS**

O capital que chegou à cidade por meio dos projetos industriais fez o PIB local dobrar entre 2005 e 2009.

De lá pra cá, quando se intensificou o fluxo de investimentos, a produção de riqueza da cidade cresceu outros 300%, segundo a Secretaria do Desenvolvimento do Estado (o IBGE não divulgou o PIB de 2010 e 2011).

A cidade tenta se acomodar ao novo patamar de terceira maior economia do Estado. Nas ruas do centro, o comércio cresce e se sofisticava para atender aos cerca de 15 mil novos habitantes.

São trabalhadores das fábricas - só na construção da unidade da Eldorado Brasil, há 13 mil pessoas envolvidas-, executivos trazidos para coordenar as operações fabris e profissionais de cidades vizinhas que buscam uma oportunidade na agora efervescente Três Lagoas.

"A cidade vive o pleno emprego há quatro anos", diz Marco Garcia, secretário municipal de desenvolvimento.

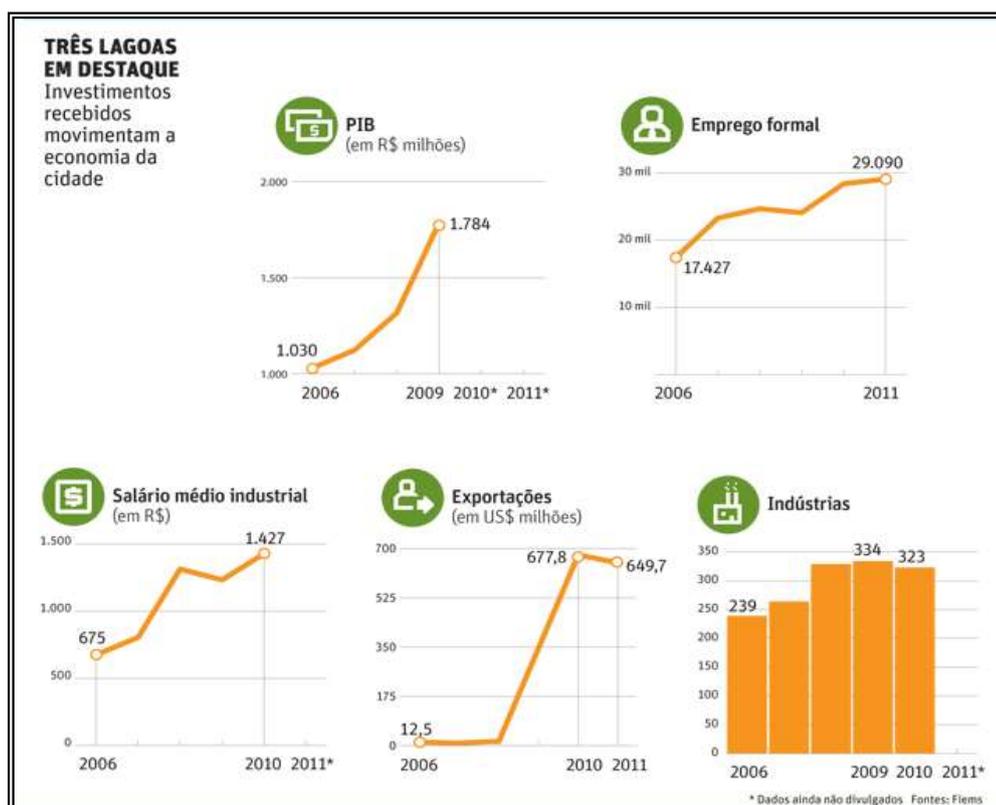
Até um projeto de aeroporto foi desengavetado e deve ser concluído até o fim do ano, na expectativa de receber um voo da Azul a partir de São Paulo.

A companhia aérea diz estudar a possibilidade.

A ascensão econômica de Três Lagoas é em boa parte justificada pela vantagem logística do município, que está próximo de rodovias, hidrovias e ferrovias. Também atraíram as empresas os incentivos fiscais dos governos, como doação de terrenos e isenção de ICMS.

"A cidade tornou-se uma alternativa para empresas que precisam sair de São Paulo, por exemplo, onde o custo de mão de obra é mais elevado", diz Ana Cláudia Utumi, sócia da área tributária do escritório Tozzini Freire.

Editoria de Arte/Folhapress.



## FARTURA DE TERRAS

A logística trimodal (ferrovia, hidrovia e rodovia) e os incentivos fiscais são apenas algumas das características que atraíram as fabricantes de celulose para Três Lagoas.

A fartura de terras no nordeste de Mato Grosso do Sul também explica o interesse.

A disponibilidade permite que as florestas de eucaliptos, matéria-prima da celulose, sejam plantadas próximas às fábricas, reduzindo o custo de operação.

"Essas facilidades trazem reduções de custos importantes para a produção de uma commodity", diz José Carlos Grubisich, presidente da Eldorado Brasil.

A área de plantio potencial na região chega a 6 milhões de hectares, segundo informações do município.

Por causa da expansão da indústria, muitos donos de terras, que por muito tempo se dedicaram à criação de gado, hoje estão arrendando terras para o plantio das florestas de eucalipto.



**Anexo C – Símbolos Alfabéticos, segundo a classificação da EMBRAPA, 2006.**

| <b>SÍMBOLOS ALFABÉTICOS UTILIZADOS</b> |                       |                            |
|--|-----------------------|----------------------------|
| 1º Nível                               | 2º Nível              | 3º Nível                   |
| P – ARGISSOLOS                         | A – AMARELO           | al – Alítico               |
| C – CAMBISSOLOS                        | AC – ACINZENTADO      | a – Alumínio               |
| M – CHERNOSSOLOS                       | B – BRUNO             | af – Aluminoférrico        |
| E – ESPODOSSOLOS                       | C – CRÔMICO           | b – Argila atividade baixa |
| G – GLEISSOLOS                         | D – RÊNDZICO          | c – Concrecionário         |
| O – ORGANOSSOLOS                       | E – EBÂNICO           | d – Distrófico             |
| T – LUVISSOLOS                         | F – PÉTRICO           | df – Distroférrico         |
| R – NEOSSOLOS                          | G – HIDROMÓRFICO      | dh – Distro-úmbrico        |
| N – NITOSSOLOS                         | J – TIOMÓRFICO        | e – Eutrófico              |
| S – PLANOSSOLOS                        | R – REGOLÍTICO        | ef – Eutroférrico          |
| F – PLINTOSSOLOS                       | K – HUMILÚVICO        | eh – Eutro-úmbrico         |
| V – VERTISSOLOS                        | L – LITÓLICO          | f – Férrico                |
| L – LATOSSOLOS                         | M – MELÂNICO          | fi – Fíbrico               |
|  | N – NÁTRICO           | g – Hidromórfico           |
|  | O – FÓLICO            | h – Húmico                 |
|  | Q – QUARTZARÊNICO     | i – Hístico                |
|  | S – FERRILÚVICO       | j – Perférrico             |
|  | T – ARGILÚVICO        | k – Carbonático            |
|  | Y – FLÚVICO           | l – Lítico                 |
|  | V – VERMELHO          | lf – Litoplíntico          |
|  | H – HÚMICO            | m – Chernossólico          |
|  | VA – VERMELHO-AMARELO | n – Sódico                 |
|  | X – HÁPLICO           | o – Órtico                 |
|  | SK – FERRIHUMILÚVICO  | p – Pálico                 |
|  | Z – SÁLICO            | q – Psamítico              |
|  | I – HÍSTICO           | r – Sapolítico             |
|  |                       | s – Sáprico                |
|  |                       | t – Argilúvico             |
|  |                       | u – Hiperespesso           |
|  |                       | v – Argila atividade alta  |
|  |                       | w – Ácrico                 |
|  |                       | wf – Acriférrico           |

|  |  |            |
|--|--|------------|
|  |  | x – Coeso  |
|  |  | y – Hêmico |

Fonte: EMBRAPA, 2006, p. 340.