



**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**

**ANDRÉIA DA CRUZ RODRIGUES**

**ANÁLISE DAS ALTERAÇÕES AMBIENTAIS EM ÁREAS DE  
PRESERVAÇÃO PERMANENTES (APP's) DA BACIA  
HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO TABOCA – MS - BRASIL  
(2010-2014)**

**TRÊS LAGOAS  
2015**

**ANDRÉIA DA CRUZ RODRIGUES**

**ANÁLISE DAS ALTERAÇÕES AMBIENTAIS EM ÁREAS DE  
PRESERVAÇÃO PERMANENTES (APP's) DA BACIA  
HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO TABOCA – MS - BRASIL  
(2010-2014)**

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  
orientação do(a) Prof<sup>(a)</sup> Dr<sup>(a)</sup> Patricia Helena Mirandola Garcia

**TRÊS LAGOAS – MS  
2015**

## **TERMO DE APROVAÇÃO**

**ANDRÉIA DA CRUZ RODRIGUES**

**Análise das alterações ambientais em áreas de preservação permanentes  
(App's) da Bacia Hidrográfica Do Córrego Taboca – MS - Brasil  
(2010-2014)**

### **BANCA EXAMINADORA**

Orientadora: Profª Drª. Patricia Helena Mirandola Garcia

Instituição: Fundação Universidade federal de Mato Grosso do Sul

Assinatura: \_\_\_\_\_

Membro: Profº Drº André Luiz Pinto

Instituição: Fundação Universidade federal de Mato Grosso do Sul

Assinatura: \_\_\_\_\_

Membro: Profº Drº Frederico dos Santos Gradella

Instituição: Fundação Universidade federal de Mato Grosso do Sul

Assinatura: \_\_\_\_\_

Suplente: Profª Drª Maria José de Alencar Vilela

Instituição: Fundação Universidade federal de Mato Grosso do Sul

Assinatura: \_\_\_\_\_

**TRÊS LAGOAS - MS  
SETEMBRO, 2015**

***Dedico...***

*Tenho imenso prazer de dedicar esse trabalho aos meus pais. Ao meu querido Pai, Milton José Rodrigues “in memoria”, a minha mãe, Lucia da Cruz Rodrigues pelo amor, educação e por nunca ter me abandonado, pois a eles devo tudo o que sou.*

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente a Deus, que me deu folego de vida, e em momentos de dificuldade me levou nos braços, momentos em que mais precisei de ânimo para prosseguir, levantou pessoas para me abençoar e me amar, ele acreditou em mim!

Agradeço a minha família, principalmente pela minha mãe, aos meus irmãos, sobrinhos e ao meu cunhado pela amizade, compreensão, incentivo e amor. Também não posso deixar de agradecer ao meu noivo Juliano Costa que sempre me estimulou a seguir em frente, me ajudando em todos os momentos, pelos amigos de mestrado, graduação e de laboratório, que me ajudaram nos mínimos detalhes. Agradeço a grande amiga Laís Coelho pelos finais de semana de estudo e grande ajuda.

Agradeço a todas as pessoas que contribuíram para reflexão e realização dessa conquista, aos docentes do curso de pós-graduação mestrado em geografia, em especial a minha orientadora Patrícia H. Mirandola Garcia, co - orientador Prof. André Luiz Pinto e Frederico Gradella responsáveis por transmitir conhecimentos e experiências.

Finalizo agradecendo a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul – FUNDECT pela bolsa de estudo que foi primordial para publicações em congressos nacionais e internacionais, periódicos, saídas a campo e principalmente para a realização deste trabalho.

*“Repousará sobre ele o Espírito do Senhor, o Espírito de sabedoria e de entendimento, o Espírito de conselho e de fortaleza, o Espírito de conhecimento e de temor do Senhor”.*

*Isaias 11. 2*

## RESUMO

O presente trabalho tem como área de estudo a Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca no estado de Mato Grosso do Sul localizada entre as coordenadas geográficas 20°21'60"S e 20°30'00"S referente a latitude e a 52° 02' 12" W e 52° 14' 60" W referente a longitude. A Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca é um corpo d'água situado no município de Três Lagoas e faz parte da sub-bacia do Rio Sucuriú, no qual, é formada pelo Rio Paraná a oeste, Rio Verde ao Sul, Rio Pombo a leste, com uma área de aproximadamente 10.206 km<sup>2</sup>, correspondida entre as coordenadas geográficas 19°30' a 21°06" S referente a latitude e 51° 30' a 52° 30" W referente a longitude. O atual Código Florestal Lei nº 12.651/ 2012 aponta como obrigatória a preservação das matas ciliares, variando de acordo com o tamanho e largura dos rios, lagos, represas e nascentes por se tratar de áreas frágeis devem ser conservadas como Áreas de Preservação Permanente – APP. Tendo por objetivo gerar informações sobre o uso e ocupação da terra da BHCT enfatizando as Áreas de Preservação Permanente (APP) nos anos de 2010 e 2014, além de realizar medições ao longo das zonas ripárias aplicando a metodologia proposta por Silva (2008) entre largura mínima e máxima variando de 20 m a 250 m, margem direita e esquerda do córrego e aplicação da análise foto-descritiva. Dessa forma, mesmo sob garantia de legislações e resoluções, esta vegetação tem sido ameaçada pela expansão desenfreada da atividade pecuarista e cultivo do eucalipto na Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, tornando-se motivo de preocupação para a comunidade regional, pois, existem incertezas com relação à localização das áreas da bacia, ocupadas por essas atividades. Com a utilização das geotecnologias foi possível realizar o mapeamento do uso da terra da APP, além da geração do mapa de localização dos pontos de coleta e Análises de enquadramento das águas superficiais da BHCT em diferentes estações do ano.

**Palavras Chave:** Bacias Hidrográficas; APP; Zonas Ripárias

## ABSTRACT

This work is to study the area Basin Taboca Stream in the state of Mato Grosso do Sul located between 20 ° 21'60 geographic coordinates "S and 20 ° 30'00" S referring to latitude and 52 ° 02 ' 12 "W and 52 ° 14 '60" W referring longitude. The Basin Taboca Stream is a body of water in the municipality of Três Lagoas and is part of the sub-basin Sucuriú River, which is formed by the Paraná River to the west, Green River to the south, east Pigeon River, with an area of approximately 10,206 km<sup>2</sup>, matched between the geographical coordinates 19 ° 30 'to 21 ° 06' S referring to latitude 51 ° and 30 'to 52 ° 30' W longitude reference. The current Forest Code Law No. 12,651 / 2012 points as mandatory preservation of riparian forests, varying according to the size and width of rivers, lakes, dams and springs because it is fragile areas should be kept as Permanent Preservation Areas - APP . With the objective of generating information about the land use and occupation of BHCT emphasizing the Permanent Preservation Areas (APP) in the years 2010 and 2014 and taking measurements along the riparian areas by applying the methodology proposed by Silva (2008) of width minimum and maximum ranging from 20 meters to 250 meters, right and left margin of the stream and application of photo-descriptive analysis. Thus, even under warranty laws and resolutions, this vegetation has been threatened by the rampant expansion of farmer activity and eucalyptus cultivation in the Basin Taboca Stream, becoming of concern to the regional community, because there are uncertainties regarding the location of areas of the basin, occupied by these activities. With the use of geo it was possible to perform the mapping of land use of APP in addition to generating the map of location of collection points and framing analysis of surface waters of BHCT in different seasons.

**Key words:** Watershed; APP; Riparian zones

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1</b>	Mapa de Localização da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, município de Três Lagoas – MS.	17
<b>FIGURA 2</b>	Representação Esquemática de um Sistema	30
<b>FIGURA 3</b>	Obtenção de imagens por Sensoriamento Remoto	33
<b>FIGURA 4</b>	Modelos de Análise entre as faixas de Zonas Ripária, CRJC 2003.	41
<b>FIGURA 5</b>	Zoneamento da zona ripária. (SILVA, 2013 Adaptação de NRCS, 1997).	42
<b>FIGURA 6</b>	Sisla – Mato Grosso do Sul.	58
<b>FIGURA 7</b>	Rios do Estado de Mato Grosso do Sul	59
<b>FIGURA 8</b>	Mapa de Localização das Zonas Ripárias, Aplicação da Matriz de Leopold e Qualidade das Águas da BHCT – 2014	63
<b>FIGURA 9</b>	Faixas estimadas de vegetação ripária	72
<b>FIGURA 10</b>	Tabela de Cores da Cobertura e do Uso da Terra	74
<b>FIGURA 11</b>	Chave de Interpretação da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca	75
<b>FIGURA 12</b>	Mapa de Distancias	76
<b>FIGURA 13</b>	Mapa de distancias – Execução	77
<b>FIGURA 14</b>	Definição de Fatias	77
<b>FIGURA 15</b>	Edição Vetorial	78
<b>FIGURA 16</b>	Modelo de Dados – Criar Categoria	79
<b>FIGURA 17</b>	Uso da Terra em APP	80
<b>FIGURA 18</b>	Geração de Isolinhas	81
<b>FIGURA 19</b>	Carta de Declividade	82
<b>FIGURA 20</b>	Análise Geoestatística	82
<b>FIGURA 21</b>	Criação Modelo de Dados	83
<b>FIGURA 22</b>	Fatiamento	84
<b>FIGURA 23</b>	Definição de Fatias	85
<b>FIGURA 24</b>	Declividade	79
<b>FIGURA 25</b>	Fluxograma de Metodologia	89
<b>FIGURA 26</b>	Mapa de Uso e Ocupação da Terra da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca – 2010	92
<b>FIGURA 27</b>	Gráfico de Uso e Ocupação da Terra da BHCT - 2010	94
<b>FIGURA 28</b>	Mapa de Uso e Ocupação da Terra da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca-2014	96
<b>FIGURA 29</b>	Gráfico de Uso e Ocupação da Terra da BHCT - 2014	98
<b>FIGURA 30</b>	Gráfico de Comparação das Classes de Uso e Ocupação da Terra – 2010-14.	100

<b>FIGURA 31</b>	Mapa de declividade da Terra da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca – MS.	107
<b>FIGURA 32</b>	Mapa de localização dos Perfis Transversais na Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca – MS.	110
<b>FIGURA 33</b>	Perfil Transversal do Córrego Taboca e Afluente Taimbé. Ponto A - B	112
<b>FIGURA 34</b>	Horizonte A-B – Córrego Taboca e afluente Taimbé	113
<b>FIGURA 35</b>	Perfil Transversal do Córrego Taboca. Ponto C-D	114
<b>FIGURA 36</b>	Horizonte C-D, médio curso na BHCT	115
<b>FIGURA 37</b>	Perfil Transversal do Córrego Taboca e Córrego Guajuvira. Ponto E-F	116
<b>FIGURA 38</b>	Mapa temático das APP da margem do curso principal da BHCT – 2010	119
<b>FIGURA 39</b>	Médio Curso – Ponto 3- Ponte Boiadeiro	121
<b>FIGURA 40</b>	Mapa de Uso e Ocupação das APP da margem do curso principal da BHCT – 2014	123
<b>FIGURA 41</b>	Área de preservação permanente - Alto Curso	125
<b>FIGURA 42</b>	Médio Curso – Ponto 1 – Área Agrícola	127
<b>FIGURA 43</b>	Alto Curso – Ponto 1- Margem direita, presença de Buritis caracterizando solo hidromórfico.	128
<b>FIGURA 44</b>	Mosaico de fotos das Faixas de Zona Ripária entre 0 a 210 m – Ponto 1 – margem direita	130
<b>FIGURA 45</b>	Mosaico de fotos das Faixas de Zona Ripária entre 0 a 210 m – Ponto 1 – margem esquerda .	132
<b>FIGURA 46</b>	Ponto 1, trecho de 0 a 20 m	133
<b>FIGURA 47</b>	Ponto 2, trecho entre 20 a 60 m do Córrego Taimbé	134
<b>FIGURA 48</b>	Mosaico de fotos das Faixas de Zona Ripária entre 0 a 250 m – Ponto 2 – margem direita.	136
<b>FIGURA 49</b>	Mosaico de fotos das Faixas de Zona Ripária entre 0 a 250 m – Ponto 2 – margem esquerda.	138
<b>FIGURA 50</b>	Ponto 2 – metragem ripária de 100 a 250 m com presença de uso agrícola	139
<b>FIGURA 51</b>	Mosaico de fotos das Faixas de Zona Ripária entre 0 a 250 m – Ponto 3 – margem direita	141
<b>FIGURA 52</b>	Médio Curso – Ponto 3 – Presença de Vegetação Ripária conhecida como vegetação palustre ou aquática - BHCT	142
<b>FIGURA 53</b>	Mosaico de fotos das Faixas de Zona Ripária entre 0 a 250 m – Ponto 3 – margem esquerda	144
<b>FIGURA 54</b>	Ponto 3, a 60 m do Córrego Taboca	145
<b>FIGURA 55</b>	Mosaico de fotos das Faixas de Zona Ripária entre 0 a 250 m – Ponto 4 – margem direita..	148
<b>FIGURA 56</b>	Ponto 4 – Baixo curso – a 20 m a montante apresentando 314 m de altitude	149
<b>FIGURA 57</b>	Mosaico de fotos das Faixas de Zona Ripária entre 0 a 250 m – Ponto 4 – margem esquerda..	151
<b>FIGURA 58</b>	Mosaico de fotos das Faixas de Zona Ripária entre 0 a 250 m – Ponto 5 – margem direita.	153

<b>FIGURA 59</b>	Ponto 5, baixo curso, a 210 m do curso d'água, altitude 309 m	154
<b>FIGURA 60</b>	Ponto 5 alto curso - Córrego Taboca, ausência de práticas conservacionistas	155
<b>FIGURA 61</b>	Mosaico de fotos das Faixas de Zona Ripária entre 0 a 250 m – Ponto 5 – margem esquerda.	157
<b>FIGURA 62</b>	Ponto 5 - baixo curso - a 20 m a jusante da estrada MS 320	158
<b>FIGURA 63</b>	Ponto 1 – 20 m a montante, zona ripária preservada – mata ciliar, buritis, braquiária, apresentando nível primário de regeneração.	165
<b>FIGURA 64</b>	Ponto 2 - Zona ripária preservada com características de mata galeria e cerradão - curso d'água que se caracteriza como meandrante.	166
<b>FIGURA 65</b>	Ponto 3 – médio curso - 20 m, mata galeria com características de presença de ferro na água.	167
<b>FIGURA 66</b>	Ponto 4 – Vegetação palustre nas margens do rio e vegetação ripária ao redor.	168
<b>FIGURA 67</b>	Ponto 5 – 20 m a montante pisoteio de gado introduzindo sedimentos no córrego.	169
<b>FIGURA 68</b>	Mapa do Enquadramento das Classes do CONAMA resolução 357/2002 na Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca – MS	170
<b>FIGURA 69</b>	Mapa de Uso e Ocupação da Terra, delimitação das APP e Enquadramento Médio – CONAMA da BHCT - 2014	172
<b>FIGURA 70</b>	Ponto 1 – Afluente da BHCT, Córrego Taimbé margem esquerda, pisoteio de gado favorecendo o carreamento de sedimentos para o interior do curso d'água.	173
<b>FIGURA 71</b>	Ponto 2 – Nascente Principal da BHCT, presença de vegetação ripária – mata galeria até 60 m do curso d'água.	175
<b>FIGURA 72</b>	Ponto 2 – Bifurcação dos Canais	176
<b>FIGURA 73</b>	Ponto 4 – Afluente do baixo curso – Córrego Guajuvira	177
<b>FIGURA 74</b>	Ponto 5 – Curso Principal – Córrego Taboca	178

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1</b>	Características espectrais do sensor TM e ETM	34
<b>TABELA 2</b>	Características espectrais do sensor LISS.	35
<b>TABELA 3</b>	Revisão Bibliográfica – Zona Ripária.	55
<b>TABELA 4</b>	Revisão Bibliográfica – Bacia Hidrográfica	55
<b>TABELA 5</b>	Revisão Bibliográfica – Qualidade das Águas Superficiais	56
<b>TABELA 6</b>	Identificação das Imagens 2010 e 2014	57
<b>TABELA 7</b>	Classes de Declividade da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, Três Lagoas – MS.	86
<b>TABELA 8</b>	Classes de Uso e Ocupação da Terra da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, Três Lagoas, no ano de 2010.	93
<b>TABELA 9</b>	Classes de Uso e Ocupação da Terra da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, Três Lagoas, 2014.	97
<b>TABELA 10</b>	Declividade do Terreno da BHCT.	102
<b>TABELA 11</b>	Classes de Declividade da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, segundo facilidades de ocupação rural, Três Lagoas-MS, Brasil.	103
<b>TABELA 12</b>	Dados dos perfis topográfico transversais da BHCT.	111
<b>TABELA 13</b>	Classes de Uso e Ocupação da Terra das APP Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, Três Lagoas, 2010.	122
<b>TABELA 14</b>	Classes de Uso e Ocupação da Terra das APP Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, Três Lagoas, 2014.	126
<b>TABELA 15</b>	Margem direita da BHCT – Ponto 1	129
<b>TABELA 16</b>	Margem esquerda da BHCT – Próximo a Nascente – Ponto 1	131
<b>TABELA 17</b>	Margem direita da BHCT – Ponto 2 – Alto Curso	135
<b>TABELA 18</b>	Margem esquerda da BHCT – Ponto 2	137
<b>TABELA 19</b>	Margem direita da BHCT – Ponto 3 – Médio Curso	140
<b>TABELA 20</b>	Margem esquerda da BHCT – Ponto 3	143
<b>TABELA 21</b>	Margem direita a da BHCT – Próximo a foz – Ponto 4	146
<b>TABELA 22</b>	Margem esquerda a da BHCT – Próximo a foz – Ponto 4	150
<b>TABELA 23</b>	Margem direita a da BHCT – Próximo a foz – Ponto 5	152
<b>TABELA 24</b>	Margem esquerda a da BHCT – Próximo a foz – Ponto 5	156
<b>TABELA 25</b>	Identificação das Classes das Faixas Vegetativas Ripárias nos Diferentes pontos de Análise	159
<b>TABELA 27</b>	Resultados dos Parâmetro Físicos e Químicos na BHCT, Três Lagoas – MS, Inverno de 2014	161
<b>TABELA 28</b>	Limites de uso da Qualidade das Águas Superficiais da BHCT	163
<b>TABELA 29</b>	Resultados dos Parâmetro Físicos e Químicos na BHCT/2015. Três Lagoas – MS, no Outono de 2015.	164

## LISTA DE QUADROS

<b>QUADRO 1</b>	Sistematização dos Conceitos da TGS	31
<b>QUADRO 2</b>	Matriz de Análise Ambiental para Bacias Hidrográficas conforme LAPEGEO, 2011	64
<b>QUADRO 3</b>	Matriz de Identificação de Análise de Alteração Ambiental	65
<b>QUADRO 4</b>	Modelo de Planilha para Descrição das Faixas de Zonas Ripárias (Silva, 2003)	67
<b>QUADRO 5</b>	Parâmetros, Equipamento e Métodos Utilizados para Análise da Qualidade das Águas Superficiais.	68
<b>QUADRO 6</b>	Limites dos Parâmetros Analisados para Enquadramento nas Classes das Águas Doces no Brasil.	69
<b>QUADRO 7</b>	Principais Classes de Limitações de Uso das Águas Doces no Brasil	70
<b>QUADRO 8</b>	Classes de Declividade da bacia do córrego Bom Jardim, segundo facilidades de ocupação rural, Brasilândia/MS, Brasil.	87

## LISTA DE SIGLAS

<b>BDG</b>	Banco de Dados Geográficos
<b>CAD</b>	Computer Aided Design
<b>DPI</b>	Divisão de Processamento de Imagens
<b>DSG</b>	Divisão de Serviços Gerais do Exército
<b>EMBRAPA</b>	Empresa Brasileira de Agropecuária
<b>ETM</b>	Enhanced Thematic Mapper
<b>GIS</b>	Geographic Information System
<b>GPS</b>	Sistema de Posicionamento Global Global Positioning System
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>INPE</b>	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
<b>LANDSAT</b>	Land Remote Sensing Satellite
<b>TM</b>	Thematic Mapper
<b>BHCT</b>	Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca
<b>IBGE</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas
<b>EMBRAPA</b>	Empresa Brasileira de Pesquisa
<b>CONAMA</b>	Conselho Nacional de Meio Ambiente

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	16
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS</b>	21
<b>2.1</b>	Objetivo Geral	21
<b>2.1.1</b>	Objetivos Específicos	21
<b>3</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	23
<b>3.1</b>	Bacia Hidrográfica Como Unidade de Planejamento Ambiental	23
<b>3.2</b>	Teoria Geral dos Sistemas (TGS)	28
<b>3.3</b>	Geoprocessamento – SIG (Sistemas De Informação Geográfica) e SR (Sensoriamento Remoto)	32
<b>3.4</b>	Áreas de Preservação Permanentes (APP) – Zonas Ripárias (ZR)	37
<b>3.5</b>	Matriz de Leopold	43
<b>3.6</b>	Uso e Ocupação da Terra	44
<b>3.7</b>	Qualidade e Padrões de Enquadramento das Águas Doces Superficiais em Bacias Hidrográficas.	46
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b>	52
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES</b>	91
<b>5.1</b>	Análise Temporal do Uso e Ocupação da Terra na Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca 2010 -2014	91
<b>5.2</b>	Declividade do Terreno da BHCT	102
<b>5.3</b>	Perfil topográfico transversal	109
<b>5.4</b>	Análise da composição das zonas ripárias nas APP da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca – 2014.	118
<b>5.5</b>	<b>ANÁLISE DAS FAIXAS VEGETATIVAS RIPÁRIAS</b>	129
<b>5.5.1</b>	Análise das faixas vegetativas ripárias do Córrego Taimbé – Alto Curso da BHCT – PONTO 1	129
<b>5.5.2</b>	Análise das faixas vegetativas ripárias do Córrego Taboca – Alto Curso da BHCT – PONTO 2	135
<b>5.5.3</b>	Análise das faixas vegetativas ripárias do Córrego Taboca – Médio Curso da BHCT – PONTO 3	140
<b>5.5.4</b>	Análise das faixas vegetativas ripárias do Córrego Guajuvira – Baixo Curso da BHCT – PONTO 4	146
<b>5.5.5</b>	Análise das faixas vegetativas ripárias do Córrego Taboca – Baixo Curso da BHCT – PONTO 5	152
<b>5.6</b>	<b>ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS APPS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO TABOCA</b>	161
<b>5.7</b>	<b>INTEGRAÇÃO DOS DADOS DE USO DA TERRA, ZONAS RIPÁRIAS E QUALIDADE DE ÁGUA.</b>	171
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	181
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS</b>	185

# INTRODUÇÃO

## 1. INTRODUÇÃO

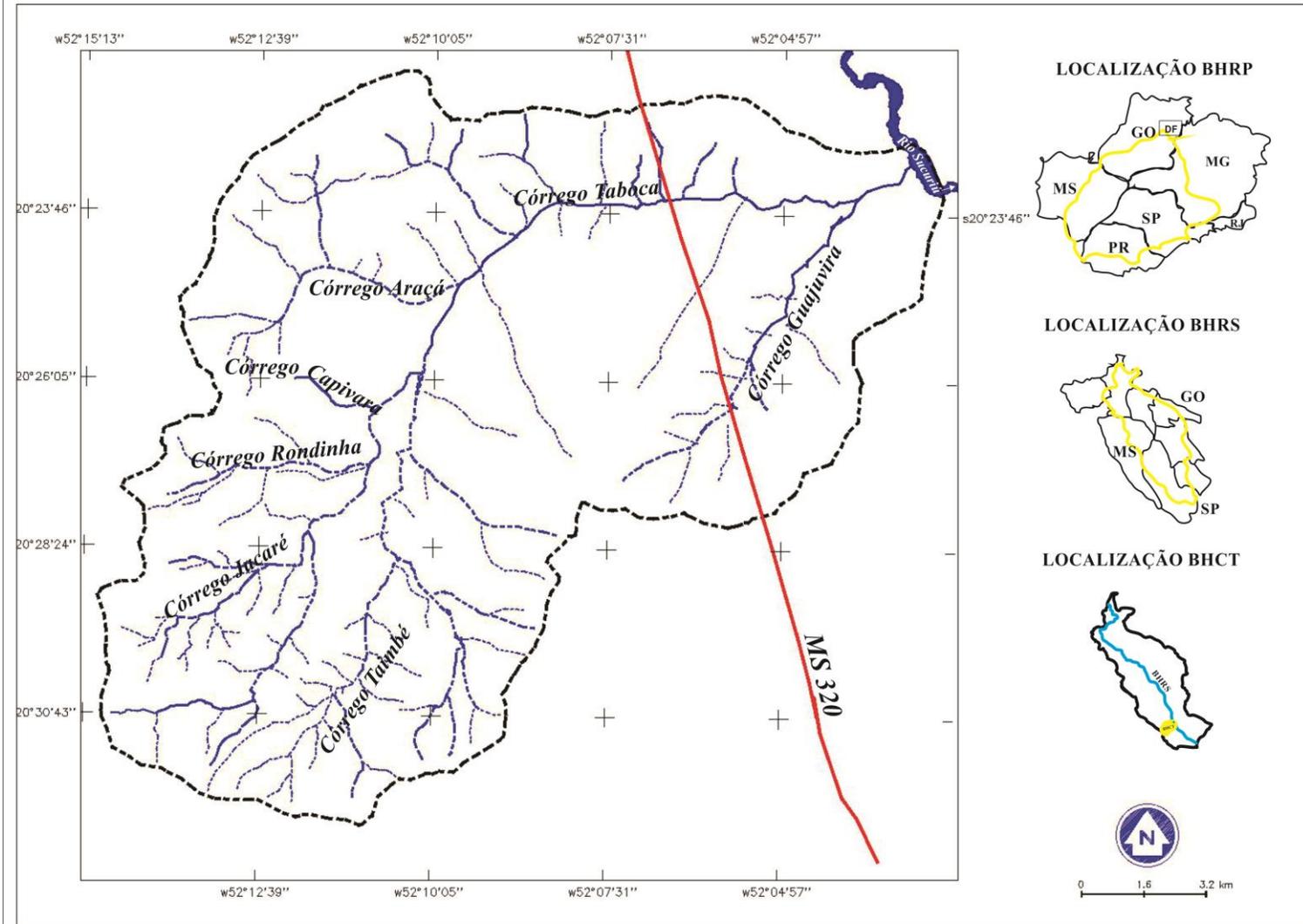
O presente trabalho tem como área de estudo a Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca - BHCT que esta localizada entre as coordenadas geográficas 20°21'60" S e 20°30'00" S e 52° 02' 12" W e 52° 14' 60" W longitude. A Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca é um corpo d'água situado no município de Três Lagoas e faz parte da sub-bacia do Rio Sucuriú, no qual, é formada pelo Rio Paraná a oeste, Rio Verde ao Sul, Rio Pombo a leste, com uma área aproximadamente 10.206 km<sup>2</sup> (**Figura 1**). Baseados na Teoria Geral dos Sistemas, o ambiente estudado está estruturado da seguinte forma: a Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca é uma parte componente do Subsistema Bacia Hidrográfica do Rio Sucuriú (BHRS), que tem como Sistema a Bacia Hidrográfica do Rio Paraná.

Uma das questões de relevância é que a água é um recurso natural limitado dotado de valor econômico e se constitui em bem de domínio público, sendo assim a bacia hidrográfica passa a ser objeto de unidade físico-territorial de implementação da política estadual dos recursos hídricos e atuação do sistema estadual de gerenciamento dos recursos hídricos, sendo assim o Governo do Estado de Mato Grosso do Sul elaborou o Plano Estadual de Recursos Hídricos (PERH-MS) ao Conselho Estadual de Recursos Hídricos (CERH), para análise e deliberação.

O Plano foi elaborado pela Secretaria de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia (SEMAC) em conjunto com o Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (IMASUL) e contou com o apoio financeiro e técnico da Secretaria de Recursos Hídricos e Ambiente Urbano/SRHU do Ministério de Meio Ambiente/MMA (PERH-MS, 2009).

O Plano Estadual de Recursos Hídricos é um instrumento que estabelece diretrizes estratégicas para fundamentar e orientar a implementação da Lei N°. 2.406 de 29 de janeiro de 2002, que instituiu a Política Estadual de Recursos Hídricos e criou o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (SEGRH). O Plano trata dos aspectos de abrangência estadual relacionado à gestão de recursos hídricos e propõe programas que tem como objetivo alcançar o Cenário de Desenvolvimento Sustentável almejado para o ano de 2025 (PERH-MS, 2009).

### MAPA DE LOCALIZAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO TABOCA - MS



 UFMS - Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Fonte: Imagem Landsat 8 sensor OLI e TIRS Órbita 223 Ponto 74 de 22/07/2014  
Sistema de Projeção Polyconic Datum Sirgas 2000. Composição da Imagem B4G5R6. Sintética  
Organização e Edição: Rodrigues, A. C. 2014  
DIGEAGEO: Diretrizes de Gestão Ambiental com Uso de Geotecnologia.  
LAPEGEO: Laboratório de Prática e Geoprocessamento

 Fundação de Apoio ao Desenvolvimento do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado de Mato Grosso do Sul

Figura1. Mapa de localização da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, município de Três Lagoas – MS.

No território de Mato Grosso do Sul configura-se duas das 12 Regiões Hidrográficas do Brasil, conforme definidas pela Resolução nº 32/2003 do Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH, 2000): a Região Hidrográfica do Paraguai, constituída pela bacia do rio Paraguai, a oeste, e a Região Hidrográfica do Rio Paraná, constituída pela bacia do rio Paraná, a leste (PERH-MS, 2009).

A partir de decisão acordada entre a equipe de consultores do PERH-MS e a coordenação da SUPEMA/SEMAC, foram definidas as Unidades de Planejamento e Gerenciamento (UPGs) de Mato Grosso do Sul, sendo nove na Região Hidrográfica do Rio Paraná e seis na Região Hidrográfica do Rio Paraguai, totalizam assim 15 UPGs.

Em relação ao sistema a Bacia Hidrográfica do Rio Paraná ocupa uma área total de 169.488,663 km<sup>2</sup>, o que representa aproximadamente 47,46% da área do Estado. Nessa Região destacam-se os rios Aporé, Sucuriú, Verde, Pardo, Ivinhema, Amambai e Iguatemi, à margem direita do rio Paraná. A Região Hidrográfica do Paraguai em Mato Grosso do Sul ocupa uma área de 187.636,301 km<sup>2</sup>, que representa 52,54% da área total do Estado. Destacam-se nessa Região os rios Taquari, Miranda, Negro e Apa, à margem esquerda do rio Paraguai.

Em relação ao subsistema a Bacia Hidrográfica do Rio Sucuriú é umas das unidades de planejamento que foram definidas pela SUPEMA/SEMAC, no qual a nascente localiza-se no município de Costa Rica/MS, próximo a divisa com o município de Chapadão do Céu-GO, sua foz localiza-se no município de Três Lagoas – MS, na margem direita do Rio Paraná. Com uma extensão total de 446 km, abrange vasto território do Estado de Mato Grosso do Sul, e que acolhe 74 afluentes, sendo o rio principal da BHRS. A mesma drena terras dos municípios de Costa Rica, Chapadão do Sul, Água Clara, Inocência, Selvíria e Três Lagoas (SILVA; PINTO, 2009, pág. 34).

Segundo o Instituto de Mato Grosso do Sul - IMASUL (2014), o Rio Sucuriú é afluente, pela margem direita do rio Paraná, limite entre os municípios de Costa Rica, Paraíso das Águas, Chapadão do Sul, Água Clara, Inocência, Três Lagoas e Selvíria, (bacia do rio Paraná). Sua extensão é em torno de 450 Km e, à medida que se desloca, vai dando nome às localidades, como Alto Sucuriú, São José do Sucuriú.

Nasce no município de Costa Rica, na divisa com o estado de Goiás, numa área plana e de brejo, denominada várzea Água Amarela, desagua ao norte da cidade de Três Lagoas, na represa forma pela Usina Hidrelétrica Souza Dias, conhecida também pelo nome Jupιά, ou seja, a Bacia Hidrográfica do Rio Sucuriú (BHRS) está inserida nos limites Estaduais de Mato Grosso do Sul. Diante desse quadro de diretrizes do governo em relação

aos seus recursos hídricos, com a preocupação do planejamento hídrico do Estado, com regiões das unidades de planejamento bem definidas, como áreas de atenção especial, **a parte componente** Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca em particular, é uma área que apresenta alterações ambientais significativas em função da atividade pecuarista extensiva e do plantio de eucalipto em parte das suas terras, principalmente nas Áreas de Proteção Permanente (APP).

Rodrigues et al. (2007) mencionam que é essencial a manutenção de condições adequadas para o sistema produtivo de uma Bacia Hidrográfica, a observação constante do estado de conservação de seus recursos naturais, o manejo adequado, retenção das águas pluviais na bacia, o solo, e o monitoramento da infiltração.

O Código Florestal Brasileiro Lei n. 4.771, de 15 de setembro de 1965 e Resolução 302, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA de 13 de maio de 2002 foi instituído para a proteção da flora, fauna e dos recursos hídricos e identifica áreas ambientalmente sensíveis que devem ser preservadas. Essas leis podem permitir a sustentabilidade de uma Bacia Hidrográfica, pois, sugerem total proteção para os recursos naturais pertencentes a essas áreas.

Porém o atual código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651, de 25 de Março de 2012 foi instituído para a proteção da vegetação, áreas de Preservação Permanente e as áreas de Reserva Legal; a exploração florestal, o suprimento de matéria-prima florestal, o controle da origem dos produtos florestais e o controle e prevenção dos incêndios florestais, e prevê instrumentos econômicos e financeiros para o alcance de seus objetivos.

Segundo Maia e Valeriano (2001), com base no Código Florestal, as APP incluem margens de rios, lagos, lagoas ou reservatórios, nascentes, topos dos morros, montes, montanhas e serras, encostas com declividade maior que 45° e áreas situadas em altitudes maiores do que 1800 m. Além das APP as áreas denominadas de Uso Restrito (AUR) correspondem às encostas entre 25°- 45° e áreas de Reserva Legal (partes de propriedades rurais alocadas para a conservação do ambiente natural), são previstas no Código Florestal Brasileiro para evitar e retificar prejuízos ambientais causados pelo desmatamento.

O desenvolvimento dessa política ambiental trouxe ao país, a oportunidade de preservar e conservar áreas importantes para a sustentabilidade de um sistema produtivo, indispensável à manutenção dos recursos naturais de uma Bacia Hidrográfica. Ribeiro et al. (2005) cita que a normas ambientais constituídas, demarcação geográfica das reservas legais penderam às colaborar para integrar espaços aleatórios e causar progresso no formato e desempenho das áreas de preservação permanente.

Desta forma, a comunidade científica tem desenvolvido pesquisas para ampliar e elucidar o conhecimento sobre a questão que envolve tanto o Código Florestal Brasileiro (APPs) como o cultivo do *Eucalyptus spp.* (eucalipto) na região, pois, como citado por Almeida et al. (2007), a sustentabilidade dessa prática de silvicultura, em função do uso da água instiga discussão em todo o mundo e requer esforços para a compreensão dos possíveis efeitos desse tipo de atividade. Isso é ampliado pela lacuna na discussão dos possíveis sistemas de manejo a conservação da água, da terra nas áreas cultivadas e colocar em risco o que podem impactar abastecimento de água na região.

Atualmente, a utilização das geotecnologias tem contribuído efetivamente para o desenvolvimento dos trabalhos que visam à análise da distribuição espacial dos objetos, de forma que a integração de diversas informações temáticas tornou-se um importante instrumento para o auxílio no cumprimento das leis, pois, permite a análise de áreas protegidas legalmente pelo Código Florestal brasileiro, como descrito por Catelani e Batista (2007), o beneficiamento da inspeção ecológica foi possibilitado pela verificação do Código Florestal brasileiro por meio da cartografia das APP.

Tendo por objetivo realizar o mapeamento do uso e ocupação da terra da BHCT, enfatizando as áreas que deveriam ser destinadas a preservação permanente, nos anos de 2010 e 2014. O ano de 2010 foi escolhido devido o início do plantio de hortos de eucalipto comercial na bacia por meio da Indústria Fibria<sup>®</sup> MS Celulose Ltda, seu funcionamento ocorreu no ano de 2009 e conseqüentemente os anos posteriores marcam o plantio da silvicultura no município de Três Lagoas. Sendo assim mesmo sob a garantia de legislações e resoluções o uso e ocupação da terra tem ameaçado a vegetação ripária e principalmente o curso d'água .

A vegetação ripária engloba as APP e esta ligada diretamente com a qualidade ambiental da bacia, ou seja, é a qualidade da vegetação ripária, ou como tem sido ocupada as APP que determinará qual o tipo de qualidade da água, enfatizando a importância da mesma.

A medição e as análises foto-descritivas das zonas ripárias, conforme preconizado por Bocatto e Fujita (2006), foram realizadas levando em consideração as larguras mínima e máxima que inicia-se com 20 m finalizando em 250 m, pois tanto o Código Florestal Lei 12.651/12 como a Lei 4.771/65 aponta como obrigatória a preservação das matas ciliares, variando de acordo com o tamanho e largura dos rios, lagos, represas e nascentes por se tratar de áreas frágeis, porém a largura estabelecida por ambos não é adequada para manter e preservar a vida do ecossistema aquático, terrestre, principalmente a largura estabelecida pelo código florestal vigente Lei 12.651/12.

Para a operacionalização da pesquisa foi estabelecido cinco pontos amostrais de monitoramento da vegetação ripária e da qualidade físico química das águas superficiais da BHCT, que ajudarão a entender o funcionamento desse sistema hidrográfico. Para o monitoramento da cobertura vegetal ripária, utilizou-se da metodologia desenvolvida por Silva (2003) e para a qualidade das águas, usou-se dos parâmetros oxigênio dissolvido, pH, condutividade elétrica, turbidez, potencial redox, sólidos totais dissolvidos e salinidade, mensurados em campo com o analisador de qualidade de água multiparâmetro, Horiba U 50.

A análise da qualidade das águas superficiais da BHCT fundamentou-se na resolução do CONAMA 357/05, bem como, nos limites estabelecidos para o enquadramento nas classes de limitação do uso das águas superficiais e foi de primordial importância para entendimento da influência das matas ripárias para a qualidade das águas e consecutiva qualidade ambiental, como também, para a avaliação se o uso, ocupação e manejo da Bacia são efetuados de forma sustentável, respeitando o código florestal brasileiro.

## **2.OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo Geral**

Gerar informações sobre o uso e ocupação da terra da BHCT enfatizando as Áreas de Preservação Permanente (APP) nos anos de 2010 e 2014 na Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca – MS

### **2.2 Objetivos Específicos**

- Individualizar, hierarquizar e caracterizar a área de abrangência das áreas de APP da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca;
- Avaliar o uso e ocupação da terra na Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca;
- Avaliar o uso e ocupação da terra em Áreas de Preservação Permanente e realizar medições ao longo das zonas ripárias aplicando a metodologia proposta por Silva (2008);
- Monitor a qualidade das águas superficiais da BHCT nas estações de inverno e outono.

# FUND·TEÓRICA

### **3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Esta etapa apresenta uma discussão teórica dos principais temas abordados na pesquisa, na perspectiva de fundamentar as teorias e conceitos existentes além de servir de base para a interpretação dos dados coletados e gerados.

A base teórica metodológica adotada foi baseada nos seguintes temas: Bacia Hidrográfica como Unidade de Planejamento (VIEIRA, 1987; GUERRA, 1987; CASSETI, 1991; PIRES, 1995; CHRISTOFOLETTI, 1999; BOTELHO, 1999; LORANDI, 2002; ARAÚJO, 2005; IBGE, 2006 e LEAL, 2012), Teoria Geral dos Sistemas (BERTALANFFY, 1976; MARGENTO, 1963; CHRISTOFOLETTI, 1999; UHLMANN, 2012 e VALE, 2012), Geotecnologias (FORMAGGIO, 1983; FLORENZANO, 2002; CAMARA; MONTEIRO, 2001 e MIRANDOLA, 2006), APP (KOVACIC, 1993; LAUREANO; MAGALHÃES, 2011; OSBORNE E RAMOS, 2011; GARCIA, 2012; LIMA, 2014; MEDEIROS, 2013; SILVA, 2013), definição do conceito de Uso e Ocupação da Terra (ANDERSON et al; 1979; IBGE, 2006; SANTOS; SILVEIRA, 2004) e Qualidade da água (TUNDISI, 1999; REBOUÇAS, 2002; CONAMA, 2005, PINTO, 2012 )

#### **3.1 Bacia Hidrográfica Como Unidade de Planejamento Ambiental**

O planejamento ambiental é fundamental para o desenvolvimento socioeconômico de uma região, pois através do conhecimento das dinâmicas ambiental e socioeconômica (Pires et al, 1995), fornece subsídios para a tomada de decisões, propiciando um uso mais racional dos recursos naturais.

Na busca do desenvolvimento sustentável, cada vez mais, são necessários conhecimentos sobre os recursos naturais. Entretanto, não se deve esquecer dos componentes socioeconômicos, já que a configuração de um território é reflexo das relações entre o trabalho e a produção nele existentes. Isso denota a importância de se compreender o espaço físico, bem como a complexidade dos agentes envolvidos no seu processo de produção.

Através da caracterização do meio, pode-se compreender a dinâmica do processo e reunir subsídios para o planejamento e gestão eficazes. Sabendo que o uso dos recursos naturais interfere nos seus ciclos, tem-se trabalhado atualmente no contexto das bacias hidrográficas, pois, esta forma de planejamento e gestão do meio físico, permite utilizar os conhecimentos delimitados por uma unidade de planejamento.

As abordagens de planejamento e gerenciamento que utilizam a Bacia Hidrográfica como unidade de trabalho têm evoluído bastante, pois, as características biogeofísicas dessas bacias apresentam sistemas ecológicos e hidrológicos relativamente coesos (Pires et al, 1995). Nesse sentido, as bacias hidrográficas permitem o conhecimento e certo grau de controle dos agentes envolvidos na produção do espaço.

Uma Bacia Hidrográfica pode ser definida segundo Guerra (1978) como um conjunto de terras drenadas por um rio principal e seus afluentes. A rede fluvial também chamada de rede de drenagem ou de rede hidrográfica é constituída por todos os rios de uma Bacia Hidrográfica, hierarquicamente interligados, sendo um dos principais mecanismos de saída (*output*) da matéria em circulação na Bacia Hidrográfica.

Tanto a bacia quanto a rede hidrográfica não possuem dimensões fixas, o termo Bacia Hidrográfica refere-se a uma compartimentação geográfica natural delimitada por divisores de água, podendo ser também denominada de bacia de captação, quando atua como coletora das águas pluviais, ou bacia de drenagem, quando atua com uma área que está sendo drenada pelos cursos d'água.

A formação de uma Bacia Hidrográfica dá-se através dos desníveis dos terrenos que direcionam os cursos da água, sempre das áreas mais altas para as mais baixas. Esses terrenos são delimitados por dois tipos de divisores de água: divisor topográfico ou superficial: é condicionado pela topografia, fixa a área da qual provém o deflúvio superficial da bacia; divisor freático ou subterrâneo: é determinado pela estrutura geológica dos terrenos, sendo influenciado pela topografia. Este divisor estabelece os limites dos reservatórios de água subterrânea de onde é derivado o deflúvio básico da bacia, muda de posição com as flutuações do lençol. (CHRISTOFOLETTI, 2008, pág. 90).

Por constituírem em ambientes com predomínio de uma única saída, as bacias hidrográficas possibilitam a realização de uma série de experimentos, que contribuem para a avaliação dos impactos causados pela atividade antrópica, os quais podem acarretar riscos ao equilíbrio e à manutenção da quantidade e da qualidade da água, uma vez que estas variáveis são relacionadas com o uso e ocupação do solo.

Os processos de degradação ambiental em bacias hidrográficas estão diretamente relacionados às ações antrópicas, tanto diretas quanto indiretas. Estas ações podem variar em grau de intensidade conforme a função que um determinado ambiente assume, decorrente da apropriação dos seus recursos naturais, geralmente, priorizando-se o fator socioeconômico em detrimento do ambiente físico.

O planejamento ambiental consiste num grupo de metodologias e procedimentos para avaliar as consequências ambientais de uma ação proposta e identificar as possíveis alternativas a esta ação, ou um conjunto de metodologias e procedimentos que avalia as contraposições entre as aptidões e uso dos territórios planejados.

A utilização da BH como unidade de estudo e planejamento formal ocorre nos Estados Unidos, com a criação da Tennessee Valley Authority (TVA), em 1933, e a partir de então é adotada no Reino Unido, França, Nigéria e restante do mundo. Nos Estados Unidos, foram criados Comitês de Bacias, embasadas na ideia de planificar o desenvolvimento por bacias (como unidade de planejamento) com a execução de grandes obras hidráulicas, sendo mais tarde disseminada esta idéia para o restante do mundo.

No Brasil, as décadas de 80 e 90 são marcadas por inúmeros trabalhos que tem na BH sua unidade fundamental de pesquisa, em detrimento das áreas de estudo, anteriormente muito utilizadas, como as unidades político-administrativa, ou aquelas delimitadas por linhas de coordenadas geográficas. (BOTELHO, 1999). Em 1978 foi criado o Comitê Especial de Estudos Integrados de Bacias Hidrográficas - CEEIBH, em cuja estrutura foram criados diversos outros comitês. A linha de trabalho visou à classificação dos cursos d'água da União, bem como a utilização racional dos recursos hídricos, no entanto não avaliava os demais recursos naturais.

Conforme Pires; Santos (1995), a Bacia Hidrográfica é a unidade ambiental mais adequada para o tratamento dos componentes e da dinâmica das inter-relações concernentes ao planejamento e a gestão do desenvolvimento, principalmente no âmbito local e/ou regional. O insucesso no gerenciamento dos recursos naturais de uma Bacia Hidrográfica é identificado através da degradação e perda da produtividade do solo, assoreamento dos canais fluviais, redução da vazão, enchentes, baixa qualidade da água e processo de erosão nas encostas.

Portanto, o planejamento e a gestão de bacias hidrográficas devem: incorporar todos os recursos ambientais da área de drenagem e não apenas o hídrico, adotar uma abordagem de integração dos aspectos ambientais, sociais, econômicos e políticos, com ênfase nos primeiros e, incluir, os objetivos de qualidade ambiental para a utilização dos recursos, procurando aumentar a produtividade dos mesmos e, ao mesmo tempo, diminuir os impactos e riscos ambientais na bacia de drenagem. (LORANDI; CANÇADO, 2002, p.37).

Embora de grande importância, nem sempre estes estudos estão disponíveis, ou têm o detalhamento necessário. Isto ocorre com o Estado de Mato Grosso do Sul, onde grandes mudanças nas relações espaço/produção e na ocupação do espaço se deu, muitas

vezes, sem considerar suas potencialidades, levando à degradação do meio e contrapondo-se a proposta de desenvolvimento sustentável.

A partir de 1960, houve um expressivo crescimento das atividades agropecuárias, principalmente nas áreas dos cerrados brasileiros (Goedert et al., e Oliveira et al, 2000), o que causou a substituição da vegetação original, por espécies de fácil aceitação no mercado e com tecnologia acessível. Isso ocorreu, em muitos casos, de forma desordenada, sem considerar o potencial de aptidão das terras incorporadas (OLIVEIRA et al, 1998).

Dentre as principais causas para a degradação do ambiente, destaca-se o uso inadequado de solos arenosos, os quais têm larga ocorrência e distribuição no Estado (Spera et al, 1998). Estes solos são considerados de baixa capacidade produtiva, mas apesar disto, vêm sendo explorados na agricultura e pecuária devido ao seu preço relativamente baixo quando comparado com terras tidas como nobres (VIEIRA, 1987, p. 33).

As bacias hidrográficas se caracterizam por serem constituídas por um rio principal e seus afluentes, que transportam água e sedimentos, ao longo dos seus canais. Elas são delimitadas pelos divisores de águas, que separam uma bacia da outra e, internamente, existem elevações que são denominados de interflúvios, que dividem sub-bacias hidrográficas. (ARAUJO, 2005, pág. 59). As bacias hidrográficas são importantes para os sistemas ambientais, sociais e econômicos, pois apresentam como características os leitos dos rios, áreas de vertente, vegetação, ciclo da água entre outras. Qualquer dano que ocorra em alguma parte da Bacia Hidrográfica acarretará em danos e alterações diretas e indiretas nos canais fluviais.

Segundo Leal (2012) a crescente pressão sobre os recursos de água doce, causada pelo aumento da demanda, pelo desperdício e progressiva poluição em nível planetário, é tema de profunda preocupação, ao ponto de se chegar a considerá-lo como o problema-chave do século XXI. Isto significa que é necessário o desenvolvimento de uma política bem sucedida de gerenciamento de recursos hídricos, de modo a que estes satisfaçam, sem impactar negativamente a natureza, as necessidades sociais, em consonância com o suporte para o ordenamento territorial e ambiental.

O planejamento de recursos hídricos constitui um instrumento fundamental para o gerenciamento da água e da Bacia Hidrográfica, uma vez que pode induzir ou restringir o uso e ocupação do solo e a implantação de planos de desenvolvimento econômico em sua área de abrangência, pelo disciplinamento e controle do acesso e uso da água (LEAL, 2012, pág. 5). Constituindo um importante instrumento para o gerenciamento de recursos hídricos, a preocupação federal deste bem natural limitado força a elaboração de diretrizes, leis e planos

para proteger de forma objetiva e centralizada o monitoramento dos recursos hídricos materializando os termos e ações.

O conteúdo básico dos planos, previsto na Lei 9.433/97, inclui: diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos; análise de alternativas de crescimento demográfico, de evolução de atividades produtivas e de modificações dos padrões de ocupação do solo; balanço entre disponibilidades e demandas futuras dos recursos hídricos, em quantidade e qualidade, com identificação de conflitos potenciais; metas de racionalização de uso, aumento da quantidade e melhoria da qualidade dos recursos hídricos disponíveis; medidas a serem tomadas, programas a serem desenvolvidos e projetos a serem implantados, para o atendimento das metas previstas; prioridades para outorga de direitos de uso de recursos hídricos; diretrizes e critérios para a cobrança pelo uso dos recursos hídricos; e propostas para a criação de áreas sujeitas a restrição de uso, com vistas à proteção dos recursos hídricos.

As atividades antrópicas afetam em grande escala o sistema natural, interferindo nas características ambientais entre elas, o ciclo hidrológico, provocando alterações na rede de drenagem, geomorfologia e no ecossistema. Entre as atividades que causam alterações ambientais podemos citar: represamento, desvios de rios, procedimentos inadequados no uso da terra entre outros. Essas práticas de engenharias devem ser realizadas de forma holística levando em consideração as variáveis naturais e de planejamento, pois qualquer alteração realizada em alguma parte da Bacia Hidrográfica poderá causar azares naturais.

Assim, Santos (2004) ressalta a importância do estudo de bacias hidrográficas, onde as mesmas se caracterizam como unidades de planejamento de aceitação universal. É uma unidade onde os fenômenos de interação podem ser entendidos facilmente, pois são unidades geográficas onde os recursos naturais se integram. No entanto as áreas próximas as bacias necessitam de planejamento para fins de prevenção e recuperação, já que estas refletem a intensidade das alterações ambientais. Práticas como o manejo do solo em áreas agricultáveis e projetos de construções adequadas de moradias nas áreas urbanas são fundamentais. “Em síntese, é preciso oferecer subsídios ao conhecimento sistemático dos sistemas naturais, procurando entendê-los sempre num processo de interação e interconexão, onde o homem se faz presente” (CASSETI, 1991, p. 33).

Nessa mesma linha de pensamento Christofolletti (1999) a compreende como conjunto de unidades estruturais, destacando-se as formas de relevo representadas pelas vertentes e as relacionadas diretamente com os canais.

“Em qualquer segmento ao longo de um rio, o uso de procedimentos para ordenação fornece informações relacionadas com a escala de grandeza e a posição no

conjunto de rede. Sob esta perspectiva, uma bacia de drenagem de grande tamanho engloba diversos conjuntos de bacias fluviais de escalas menores”. (CHRISTOFOLETTI, 1999, p. 92)

Já, para Guerra (1987), a Bacia Hidrográfica é definida como uma unidade fisiográfica complexa, definida topograficamente, drenada por curso d’água ou por um sistema de curso de água conectado, carreando sedimentos e materiais dissolvidos em consequência do uso e ocupação de sua área, bem como dos elementos do quadro socioambiental que a caracteriza. A Bacia Hidrográfica é um elemento principal para a prevenção de azares naturais e planejamento de áreas degradadas, pois é por meio das características hidrográficas que se pode identificar os processos de erosão, assoreamento, movimentos de massa identificando causas e alterações neste ambiente e assim sugerir formas de planejamento e preservação.

Assim a Bacia Hidrográfica torna-se importante elemento de estudo ligado a temática ambiental, e através do avanço da tecnologia espacial torna-se disponível produtos de satélites imageadores da terra, que ao mesmo tempo que lhe da nova metodologia de pesquisa também revela a concepção teórica que orienta a apreensão espacial e temporal do uso da terra no seu conjunto para gestão do espaço geográfico global ou local (IBGE, 2006).

Todas essas situações e características também são observada na Bacia Hidrográfica do córrego taboca, onde são necessários estudos, relacionando o papel da sociedade com o ambiente.

### **3.2 Teoria Geral dos Sistemas (TGS)**

A visão sistêmica existe desde a civilização dos primórdios, quando Uhlmann (2002) identificou e escreveu a história da teoria dos sistemas desde 2.500 a.C., prosseguindo até os dias atuais nas diferentes propostas para elaboração e aperfeiçoamento da tecnologia. Em toda a história da teoria de sistemas o objetivo era o esforço humano para entender a dinâmica natural e dessa forma prever o futuro. Inicialmente estava pautada no misticismo, onde entidades superiores regiam as atitudes dos homens por meio de visões e interpretações espirituais, nesta fase, um sistema poderia descrever o funcionamento de um organismo vivo.

No século IV a.C, na Grécia antiga Aristóteles, por exemplo, “considerava que nada há na natureza de tão insignificante que não valha a pena ser estudado”. (UHLMANN, 2002, p. 45). Neste sentido procurou lançar mão, de acordo com os estágios do avanço do conhecimento científico, dos mais amplos guias de raciocínio, elaborando hipóteses para saciar a sua ânsia de entender o seu mundo. O sistema poderia ser descrito como Deus e todas

as ações ocorridas na natureza, sendo positivas ou negativas estavam relacionadas ao emocional divino e a natureza, neste caso os azares naturais poderiam ser justificados pela ira divina sobre a terra, como exemplo o dilúvio.

A teoria de sistema passa pelo século XVII com o paradigma renascentista, nova visão científica com grandes filósofos e teólogos, entre eles: Paolo Toscanelli, Galileo Galilei, René Descartes descobriram sobre a totalidade, a integralização, a observação de um sistema envolvendo o subsistema e as partes que o compõem sendo diferentes.

Já, no século XIX, o paradigma do determinismo foi trabalhado pelos filósofos: Augusto Comte, Rudolph Clausius, William Kelvin entre outros. E no século XX o paradigma da mecânica quântica cita Albert Einstein, Max Planck, Werner Heisenberg como pensadores. Todos paradigmas citados foram necessários ao sistemismo, ou ao aspecto multidisciplinar, englobando inúmeras abordagens, entre elas: filosofia dos sistemas, engenharia dos sistemas, análise de sistemas, paradigmas necessários para o conhecimento e concepção sistêmica.

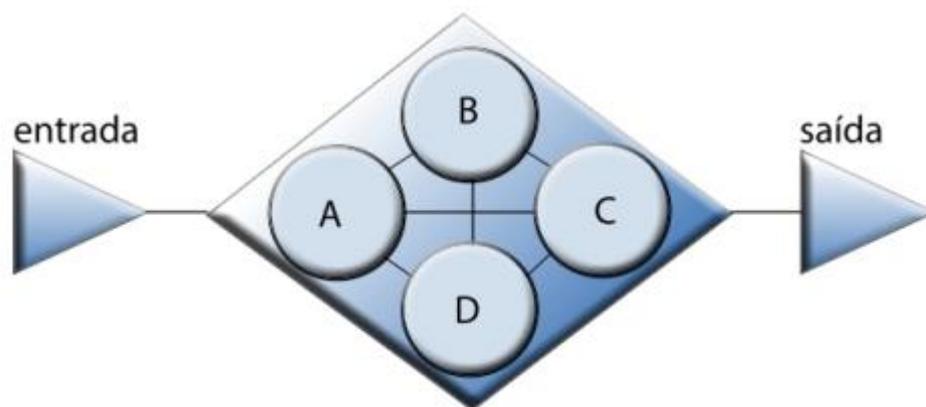
A visão sistêmica está relacionada a Teoria Geral dos Sistemas (TGS) de Bertalanffy (1976) e trata sobre os procedimentos metodológicos utilizados para analisar elementos relacionados com a natureza, organismos, objetos, é uma teoria multidisciplinar que abrange várias ciências. Analisada de maneira holística e reducionista envolvendo a visão-de-mundo, o significado, o valor e o respeito relacionado a natureza se torna relativo quando se trata de civilização, pois o ambiente natural e sua relação com o agente modificador é relativa independente da região, estado e nação, relacionado a sua história.

A visão de mundo entra-se salientada envolvendo vários conhecimentos, desde o senso-comum até o conhecimento científico, envolvendo várias concepções, entre elas:

- Visão Religiosa: Que relaciona a bíblia em especial o livro de gêneses quando fala que Deus criou o homem
- Visão Mecanicista: Considera o mundo como uma organização, composto por peças e elementos que integram e fazem funcionar como uma máquina. Os seres humanos, seres vivos, a energia solar faz parte de mecanismos e estes funcionam como fábricas. O que precisamos entender é o funcionamento dessa máquina fantástica, a natureza, e compreender o mundo que se deve preservar e contribuir para que a natureza seja melhor dominada e estimular seus mecanismos.
- Visão Organícista: Trata da organização do sistema no âmbito da superfície terrestre, onde cada unidade regional ou local devem trabalhar para atingir um estado de equilíbrio entre o ambiente natural e a ação modificadora (Natureza x Homem) para funcionar de forma integrada e compor a funcionalidade do planeta terra.

A ciência geográfica tem o auxílio das tecnologias que facilitou a análise dos elementos numa junção entre os conceitos, análises, diagnóstico espacial e temporal favorecendo a ampliação dos dados, compreendendo e obtendo o manejo dos sistemas de organização complexa. A natureza ou os sistemas ambientais está relacionado ao objeto de estudo que para a geografia será mais completa com o auxílio das tecnologias que favorecem análises espaciais e temporais, gerando informações ambientais juntamente com a análise conceitual.

Baseando-se nessas definições se pressupõe, inicialmente, que os sistemas devem ter suas partes componentes, denominadas unidades, ou elementos ou, ainda, componentes, as quais devem encontrar-se inter-relacionadas, dependentes umas das outras, através de ligações que denunciam os fluxos. Dessa forma, dentro desse conceito, o sistema é um operador que em um determinado lapso de tempo recebe a entrada (input) e o transforma em saída (output). (VALE, 2012, pág. 91). Figura 2.



**Figura 2.** Representação esquemática de um sistema.  
Fonte: Vale, 2012.

Em todo segmento do conhecimento se torna necessário à compreensão dos conceitos operacionais básicos, para que se possa flutuar do âmbito teórico para a praticidade dos fatos (MARGENTO, 1973). Aqui são expostos alguns conceitos básicos, vinculados a Teoria Geral de Sistema, objetivando tornar mais explícito o conteúdo prático a ser apresentado nos itens seguintes, constante deste texto.

**Quadro 1.** Sistematização dos Conceitos da TGS

Sistema	<p>Hoje já estão divulgados os conceitos operacionais básicos para a aplicação da Teoria Geral de Sistemas na área ambiental. Embora existam várias definições de Sistema, a que mais se aproxima da perspectiva ambiental, foi divulgada por Chorley, em 1971. "Sistema é um conjunto estruturado de objetos e/ou atributos". Este é um conceito simples e integrador, pois caracterizam como já mencionado neste texto, os objetos como sendo as partes componentes do sistema e os atributos os fluxos de massa e/ou energia, correspondentes aos processos geradores e modificadores destas partes componentes. Neste aspecto, a presente definição incorpora a base metodológica para a compreensão ordenada do espaço, associando as formas espaciais resultantes aos respectivos processos responsáveis pelas suas gerações e transformações ao longo do tempo. Outras definições constam desta base operacional, e aqui são expostas em forma de sintetizada. São exemplos:</p>
Estrutura	<p>Este conceito se refere à disposição e ordem de um todo. Dele constam os níveis de análise a serem efetuados quando se objetiva criar uma base para a compreensão ordenada do espaço. Este conceito está intimamente atrelado aos níveis de análise - escala a serem adotadas para atingir objetivos específicos. É importante se ter em mente à necessidade da estruturação do espaço estar aferida a uma escala cartográfica compatível com as respostas que se deseja obter. Assim, em escalas regionais, as estruturas do espaço poderão estar ajustadas as macro-informações.</p>
Potencialidade	<p>Compreende-se como potencialidade de um sistema a faculdade, que ele apresenta, de fazer ou produzir força que tenha a compreensão isolada de cada contexto. Abre opções para que o poderio ou a importância deste contexto que está sendo analisado esteja coerente com as indicações de seu potencial.</p>
Estabilidade	<p>Este conceito é caracterizado pela condição representada pelo momento em que cessam as forças esporádicas atuantes no sistema. É o momento pelo qual o sistema volta ao estado de equilíbrio depois de sofrer uma perturbação ou oscilação. É o caso de um terremoto ou uma ressaca, por exemplo, onde em um determinado espaço de tempo, o sistema recebe mais energia do que ele pode suportar, rompendo o seu limite crítico, mas, após cessar estas forças, o sistema retorna a sua condição de estabilidade. Este conceito não deve ser confundido com o de estabilidade estatística, que representa uma condição média representativa de um determinado fenômeno.</p>
Elasticidade	<p>É a capacidade que os sistemas apresentam de recuperar a sua forma anterior quando cessada a causa que originou a deformação.</p>
Fragilidade	<p>É a pouca resistência que o sistema apresenta, para manter-se em equilíbrio de estado contínuo (permanecendo com a mesma condição média de energia ao longo do</p>

	tempo). Sistema frágil é aquele onde a elasticidade está próxima ao limite crítico.
Impacto	Ação que o sistema sofre quando capaz de alterar a busca do seu melhor estado de desenvolvimento.
Desequilíbrio	Praticamente é sinônimo de instabilidade, que caracteriza uma inconstância de forças atuantes no sistema em um determinado período de tempo.
Recuperação	Também compreendido como Homeostasia; Auto-regulagem; Amortecimento; Controle; Feedback Negativo. É um mecanismo de compensação embutido no sistema, o que realiza uma distribuição reguladora de fluxos de massa e/ou energia.
Manejo	Ato de conhecer, administrar ou traçar decisões na abordagem sistêmica.

Fonte: Margento,1973.

Org: Mirandola, 2014..

### **3.3 Geoprocessamento – SIG (Sistemas de Informação Geográfica) e SR (Sensoriamento Remoto)**

A história da tecnologia é sinônimo da globalização onde as ferramentas e as técnicas fez com que as “coisas” ficassem práticas e úteis, a economia transformou o mundo em meio-técnico-científico-informacional, as informações ficaram mais rápidas, os objetos se transformaram em moeda de troca e consumo e a tecnologia se tornou importante na vida cotidiana. A geografia foi uma das ciências que prosperou com a globalização, com a tecnologia e formulações matemáticas beneficiando grandemente os assuntos ligados a informática e as ciências geográficas, relacionando coordenadas geográficas.

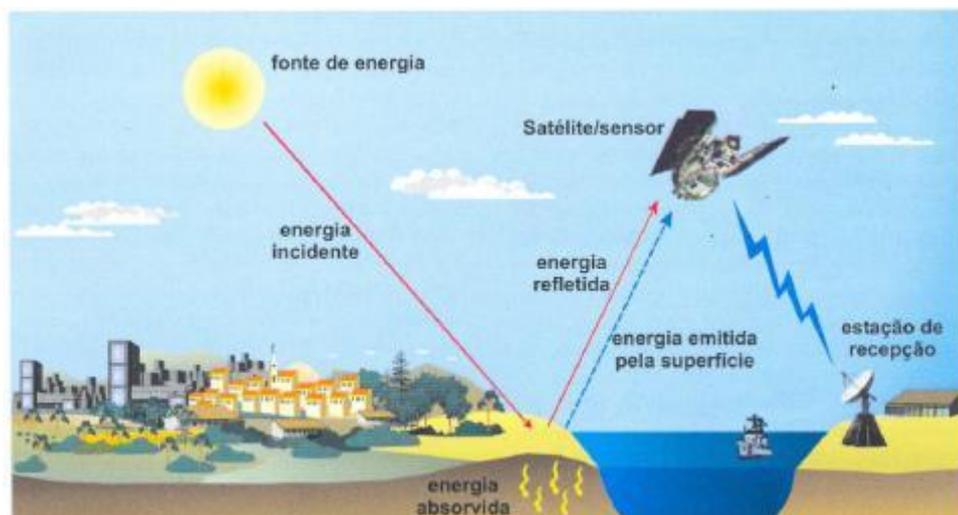
Assim, o início do geoprocessamento no Brasil inicia-se a partir do esforço de divulgação e formação do prof. Jorge Xavier da Silva (UFRJ), no início dos anos 80. A vinda ao Brasil, em 1982, do Dr. Roger Tomlinson, responsável pela criação do primeiro SIG o (Canadian Geographical Information System), incentivou o aparecimento de vários grupos interessados em desenvolver tecnologia, entre os quais podemos citar: UFRJ, o grupo do Laboratório de Geoprocessamento do Departamento de Geografia da (LGDG/UFRJ), sob a orientação do professor Jorge Xavier, desenvolveu o SAGA (Sistema de Análise Geo-Ambiental). Entre os softwares desenvolvidos citamos, o SAGA, Maxi DATA, SPRING®/INPE entre outros. Nesse contexto, o termo Geoprocessamento denota a utilização de técnicas de GPS, Sensoriamento remoto, SIG e Cartografia digital para o tratamento da informação geográfica e que vem influenciando de maneira crescente nas áreas de Cartografia, Análise de Recursos Naturais, Comunicações, Transportes, Energia, Planejamento Urbano e Regional (CAMARA; MONTEIRO, 2001, p. 13).

Segundo Mirandola (2006) o Geoprocessamento é um campo de conhecimento moderno que conFigura tecnologia da cartografia digital, Sensoriamento Remoto, estatística ambiental e Sistema de Informação Geográfica, sendo vinculado a modelos operacionais matemáticos e ao uso de SIG permitindo o processamento informatizado de dados georreferenciados (coordenadas geográficas) seja realizado.

Sendo assim o geoprocessamento é uma ferramenta utilizada para mapeamento temático para transformar dados em informações precisas auxiliando em questões de levantamento de recursos naturais, monitoramento de desmatamentos e queimadas, previsão e avaliação de impactos ambientais, para o planejamento urbano e regional, para estudos de disponibilidade e qualidade da água, levantamento de vegetação e planejamento agrícola.

Um importante conceito no âmbito do Sistemas de Informação Geográfica é o BD (banco de dados) corresponde fisicamente a um diretório onde são armazenados Modelos de Dados com suas definições de Categorias/Classes e projetos pertencentes ao banco. Os projetos são armazenados em subdiretórios juntamente com seus arquivos de dados: pontos, linhas, imagens orbitais e aéreas, imagens temáticas, textos, grades e objetos. Os dados orbitais, cadastrais e temáticos disponíveis no banco podem ser manipulados por métodos de processamento de imagens e de análise geográfica (CAMARA, 2005, p. 30).

O termo referente a Sensoriamento Remoto refere-se a obtenção de dados a distância, ou seja, sem o contato físico, a energia proveniente do sol refletida pela superfície em direção ao sensor, é captada e registrada por este, dependendo do tipo de sensor a energia emitida pela superfície da terra também pode ser captada e registrada, quando mais distante o sensor estiver das superfície terrestre maior será a interferência pela atmosfera. (FLORENZANO, 2002, p. 9).



**Figura 3.** Obtenção de imagens por Sensoriamento Remoto.  
Fonte: Florenzano, 2002.

No sensoriamento remoto a refletância, absorção e transmissão de uma determinada superfície terrestre devem ser analisados com cuidado e suas diferenciações ocorrem por meio da radiação eletromagnética, a radiação solar em comprimento de ondas. Esta ferramenta acoplada ao geoprocessamento torna-se primordial para compreensão das diferentes variáveis.

Baseado em Formaggio (1983), a interação da radiação solar com a superfície terrestre apresenta diferenças quanto a absorção, reflexão e transmissão, por exemplo: o solo arado apresentará uma resolução espectral diferente, absorvendo maior energia solar e menor reflexão.

**Tabela 1.** Características espectrais do sensor TM e ETM.

<b>Banda</b>	<b>Intervalo espectral (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	<b>Principais características e aplicações das bandas <i>TM</i> e <i>ETM</i> do satélite LANDSAT 5</b>
1	(0,45 - 0,52)	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	(0,52 - 0,60)	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	(0,63 - 0,69)	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	(0,76 - 0,90)	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 *pinus* e *eucalipto*. 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 (1,55 - 1,75) 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 (10,4 - 12,5) Apresenta sensibilidade aos fenômenos relativos aos contrastes térmicos, servindo para detectar propriedades termais de rochas, solos, vegetação e água.

7 (2,08 - 2,35) 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  
Org.: Rodrigues, 2014

A Tabela 1 apresenta dados referentes as características de cada faixa espectral, intervalo espectral e sua função. A Tabela 2 apresentará dados dos sensores OLI e TIRS, específicos do satélite Landsat 8.

**Tabela 2.** Características espectrais do sensor OLI e TIRS.

Landast 8 (Bandas)	Micrôm	Resolução (m)
Banda 1 – Infravermelha	0.43-0.45	30
Banda 2 – Azul	045-0.51	30
Banda 3 – Verde	0.53-0.59	30
Banda 4 – Vermelha	0.59-0.64	30

Banda 5 – Infravermelho Médio	0.85-0.88	30
Banda 6 – SWIR 1	1.57-1.65	30
Banda 7 – SWIR 2	2.11-2.29	30
Banda 8 – Pancromática	0.50-0.68	15
Banda 9 – Nuvens	1.36-1.38	30
Banda 10 – Infravermelho Termal (TIRS)1	10.60-11.19	100
Banda 11 - Infravermelho Termal (TIRS) 2	11.50-12.51	100

Fonte: NASA, 2013.  
Org.: Rodrigues, 2014.

De acordo com NASA (2013) a plataforma Landsat-8 opera com dois instrumentos imageadores: Operacional Terra Imager (OLI) e Thermal Infrared Sensor (TIRS). Produtos OLI consistem de nove bandas multiespectrais com resolução espacial de 30 m (bandas de 1 a 7 e 9). As faixas térmicas do instrumento TIRS são úteis no fornecimento de temperaturas de superfície mais precisas e os dados são coletados no pixel de 100 m.

A imagem de satélite é um termo utilizado para conhecermos espaços em diferentes escalas, os satélites são veículos colocados em órbita da Terra que promovem continuamente a aquisição de dados relacionados às propriedades primárias dos objetos, além dos vants, drones e radares que realizam fotografias áreas. (EPIPHANIO, 2000, p.10). As imagens de satélites que neste trabalho serão utilizadas foram adquiridas gratuitamente pelo site do INPE ([www.inpe.br](http://www.inpe.br)), imagens do satélite Landsat 5 e pelo site da NASA ([earthexplorer.usgs.gov](http://earthexplorer.usgs.gov)), imagens atuais do satélite Landsat 8, que apresenta uma faixa espectral e radiométrica diferenciada, com 15 m de resolução na faixa espectral pancromática e na resolução radiométrica compõe 16 bits. As imagens de satélite são conhecidas pela sua característica peculiar, orbita e ponto, também conhecida como cena, essas representam as características do satélite utilizado, características espaciais, temporais, radiométricas e espectrais, são essas características que informam a credibilidade e eficiência da imagem de acordo com o objetivo do trabalho.

### 3.4 Áreas de Preservação Permanente (APP) – Zonas Ripárias (ZR)

As áreas de preservação permanente (APP) são conhecidas como um tipo de unidade de conservação. No Brasil, a estratégia governamental para garantir o uso sustentado dos recursos naturais em propriedades privadas está baseada na adoção de medidas de comando e controle estabelecidas pelo Código Florestal, sob a forma de Áreas de Preservação Permanente (APP) e de Reserva Legal (RL).

Assim, a primeira versão do Código Florestal foi aprovada em 23 de janeiro 1934, no governo de Getúlio Vargas, através do Decreto nº 23793 que foi resultado de um anteprojeto elaborado por uma Comissão cujo relator foi Luciano Pereira da Silva e surgiu devido a preocupação com o rápido processo de derrubada das florestas nativas para a exploração de madeira (GARCIA, 2012, p. 56).

Em 1962 foi proposto um “novo” Código Florestal sancionado em 1965 pela Lei Federal nº. 4771, enquanto o Código de 1934 tratava de proteger as florestas contra a dilapidação do patrimônio florestal do país, limitando aos particulares o irrestrito poder sobre as propriedades imóveis rurais, o Código de 1965 reflete uma política intervencionista do Estado sobre a propriedade imóvel agrária privada na medida em que as florestas existentes no território nacional e as demais formas de vegetação são consideradas bens de interesse comum a todos os habitantes do país (LAUREANO; MAGALHÃES, 2011).

Criado em 1965 o Código Florestal foi realizado com o objetivo de reunir leis e resoluções para demarcarem e tornar-se protegidos os recursos naturais nacionais, a fim de estimar limites para ações antrópicas. Já, o “novo” código florestal de 2012, Lei de nº 12.651 foi modificado em sua maioria mantendo como prioridade as áreas de preservação permanente (APP) e reserva legal (RL), colocando a responsabilidade da biodiversidade nas matas ciliar, deixando de salientar a importância das bacias hidrográficas e sua dinâmica, posicionando interesses na expansão agrícola, atendendo ao agronegócio. O código Florestal Brasileiro atual Lei nº 12.651/12 foca toda a responsabilidade de preservação e importância as áreas de preservação permanente, sem considerar o todo, sem ressaltar a importância em considerar a Bacia Hidrográfica, o ciclo hidrológico, as atividades do homem e seus impactos (GARCIA, 2012, p. 69). Ameaçando o ambiente natural e não expondo nenhuma medida ou lei de preservação de áreas já degradadas.

As APP são áreas vegetativas naturais ou nativas que devem ser preservadas sem nenhuma modificação ou alteração do uso da terra, pois a vegetação natural tem várias

funções, entre elas: evitar processos erosivos, lixiviação do solo, contribuir para o fluxo hídrico trazendo benefícios para a fauna e flora.

Com isso, o estudo da preservação ambiental das APP, via mapeamento e construção de informações acerca da dinâmica das áreas de proteção permanente tem de ser valorizada, uma vez que, combate esse modelo de degradação e visa à valorização e manutenção desse ambiente (RAMOS, 2011, p. 6170). O uso das geotecnologias é uma ferramenta que veio de encontro com a necessidade de monitoramento em escala espacial, principalmente se as imagens de satélites utilizadas forem de alta resolução, colaborará precisamente para a preservação, delimitação e aplicação de leis.

Sendo assim mesmo contando com a ferramenta geoespacial em uma bacia hidrográfica existem lugares que apresentam níveis morfológicos totalmente distintos, que mesmo sob a legislação ambiental aplicada necessitará de atenção especial e de delimitações especiais em áreas que necessitam de preservação.

E a análise das zonas ripárias esta baseada nas considerações expostas no artigo “Estimativa de Largura de Faixa Vegetativa para Zonas Ripárias: Uma Revisão” de Roberto Valmir da Silva. De acordo com as conclusões de Silva (2003) a

Determinação da faixa vegetativa ripária consiste em uma metodologia de suma importância na conservação dos recursos hídricos. Paralelamente a Legislação Brasileira determina a largura da faixa relacionando-a com a largura do próprio rio. BURBRINK, PHILLIPS & HESKE (1998) concluíram em seu trabalho que para estimar a largura de faixa deve-se incluir levantamento da história do lugar de análise. Nesta linha de pensamento, uma metodologia ideal é aquela que considera vários fatores relacionados às funções da vegetação ciliar. Deve-se considerar todos os fenômenos envolvidos, ou o maior número possível (Escoamentos superficial e sub-superficial, transporte e deposição de sedimentos, ciclos de nutrientes, crescimento da vegetação, alterações no uso do solo, infiltração, evapotranspiração). Em resumo, considerar os ciclos envolvidos, ciclo hidrológico e ciclos de nutrientes.

Cada lugar apresenta sua peculiaridade relacionada aos seres vivos, tipo de solo, declividade do terreno, tipo de vegetação principalmente distinções relacionada a vegetação natural associada às margens de cursos d’água recebe denominações diversas. É tratada como floresta ciliar, entendida como sinônimo de mata ciliar; como floresta ou mata de galeria; vegetação ripária, floresta ripícola ou ciliar, floresta de condensação, mata aluvial, floresta paludosa ou de várzea, floresta de brejo, formação ribeirinha, áreas das formações pioneiras com influência fluvial ou lacustre, armazenamento florestal ripariano, ou ainda faixa de armazenamento e floresta de interflúvio, aquela que cresce no terreno entre cursos d’água (MEDEIROS, 2013, p. 265).

Sendo assim as mais comuns na área de estudo proposta foram: mata ciliar, mata galeria e vegetação palustre, foram classificadas da seguinte maneira, a mata ciliar é aquela que acompanha o curso d'água, característica de vegetação aberta, a mata galeria é aquela que forma uma “floresta” acompanhando o curso d'água, formando uma espécie de “túnel”, ou seja, vegetação fechada, porém a vegetação palustre é aquela encontrada em áreas úmidas, também conhecida como brejo.

De acordo com os critérios estabelecidos na legislação, as áreas protegidas devem respeitar a Resolução CONAMA 303/2002, transcrita a seguir e conforme Oliveira et al. (2006):

Art. 3º Constitui Área de Preservação Permanente a área situada:

**I - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de:**

**b) cinquenta m, para o curso d'água com dez a cinquenta m de largura;**

**c) cem m, para o curso d'água com cinquenta a duzentos m de largura;**

**d) duzentos m, para o curso d'água com duzentos a seiscentos m de largura;**

**e) quinhentos m, para o curso d'água com mais de seiscentos m de largura;**

**II - ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta m de tal forma que proteja, em cada caso, a Bacia Hidrográfica trinta m, para o curso d'água com menos de dez m de largura;**

De acordo com o Código Florestal Brasileiro Lei nº 12.651/12 os corpos d'água relacionados a Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca teriam por APP apenas as medidas entre 30 e 50 m, já que seus cursos d'água se apresentam, em média de 10 m e suas nascentes de acordo com a atual legislação deve ter APP de 50 m. (NICOLAU; KAWAKUBO, 2013), ou seja, a largura dos cursos d'água da BHCT variam entre < que 10 a 10 m. O atual código florestal prioriza as atividades agropecuárias deixando em segundo plano o ambiente natural, no qual dependemos integralmente, a Lei nº 12.651 de 2012 se apresenta menos exigente relacionada as Bacias Hidrográficas, deixando a responsabilidade de preservação ambiental em especial a preservação dos recursos hídricos somente para as matas-ciliares, a priorização e aplicabilidade de leis relacionadas as mesmas apresentam-se limitadas e inexistentes, sendo assim buscou-se analisar não apenas como se encontra as APP determinadas legalmente para a BHCT, mas também as vegetações ripárias, que devem ser determinadas segundo suas larguras e funções.

De acordo com Silva (2003), as zonas ripárias possuem como função: 1) Estabilização de taludes e encostas, 2) Manutenção da morfologia do rio e proteção a

inundações, 3) Retenção de sedimentos e nutrientes, 4) Mitigação da temperatura da água e do solo, 5) Fornecimento de alimento e habitat para organismos aquáticos, 6) Manutenção de corredores ecológicos, 7) Paisagem e recreação, 8) Fixação do gás carbônico, 9) Interceptação de escombros rochosos.

Generalizando, para uma Bacia Hidrográfica, a zona ripária tem a função de proteger o solo, a qualidade da água e a vegetação, por esse motivo a mesma se encaixa no perfil tridimensional.

Silva (2003) salienta que a largura de faixa vegetativa de zona ripária é a distância horizontal perpendicular ao rio, iniciada no fim de sua calha maior. Portanto, a distância estabelecida pelo Código Florestal Brasileiro, Lei nº 12.651/12, relaciona as APP de acordo com a largura do rio, ou seja largura insatisfatória para manter o ecossistema da região. Estudos por ele analisados mostraram que é importante considerar vários fatores associados às funções da vegetação ciliar e todos os fenômenos comprometidos, ou o máximo possível, tais como: Escoamentos superficial e sub-superficial, transporte e deposição de sedimentos, ciclos de nutrientes, crescimento da vegetação, alterações no uso do solo, infiltração, evapotranspiração, ou seja, cogitar os ciclos envolvidos, ciclo hidrológico e ciclos de nutrientes.

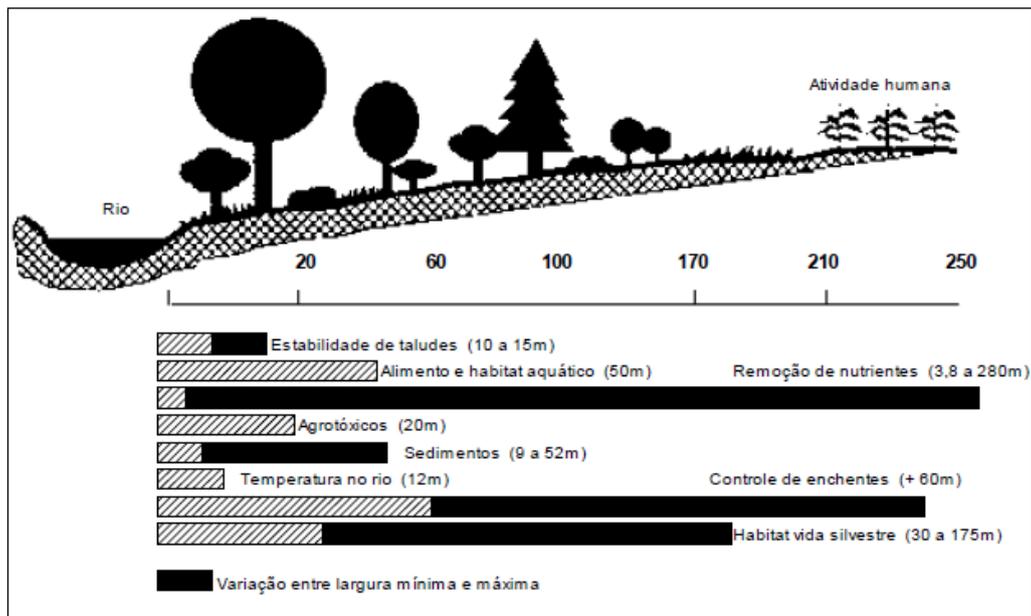
De acordo com Silva (2003), as faixas de zonas ripárias com larguras ideais para o desempenho de suas funções acima apresentadas variam de 15 em 15 m até 90 m, porem por meio de revisão bibliográfica proposta pelo mesmo, apresenta e ilustra um outro conjunto de faixas de zonas ripárias ao qual chamou de combinação entre as faixas recomendadas CRJC, 2003 e os resultados obtidos pelos estudos pesquisados, essas se apresentam com medidas de 20, 60, 100, 170, 210 e 250 m, sendo que cada uma dessas faixas abrange valores estimados de variação entre largura mínima e máxima para os tipos de funções referentes ao seu intervalo.

O autor também esclarece que a combinação entre as faixas ripárias recomendadas por CRJC, 2003 e os resultados obtidos nos estudos resumidos em seu artigo derivaram em um conjunto de faixas que variam seus resultados entre o mínimo e o máximo de espaço necessário para o desempenho das funções ripárias, o qual é influenciado pelos fatores: tipo de solo, de vegetação, declividade, escoamentos superficiais e sub superficiais próprios e específicos a cada localidade.

A grande variação das faixas para uma mesma função (diferença entre a largura mínima e máxima) é função das diferentes metodologias empregadas e todos os

outros parâmetros envolvidos na determinação: Tipo de solo, tipo de vegetação, declividade, vazão do efluente etc. CRJC, 2003.

A ilustração de Silva (2003) do conjunto de faixas de zonas ripárias que apresenta a combinação entre as faixas recomendadas pela CRJC e os resultados obtidos pelos estudos pesquisados, com medidas de 20, 60, 100, 170, 210 e 250 m e os valores estimados de variação entre largura mínima e máxima necessárias para o desempenho das funções ripárias, a qual, estabelecemos para metodologia de nosso trabalho (Figura 4).



**Figura 4.** Modelos de análise entre as faixas de Zonas Ripárias.  
Fonte: Silva, 2003.

A zona ripária pode ser definida como faixa ecotonal, em um processo tridimensional que inclui vegetação, solo e corpo d'água num processo essencialmente hidrodinâmico (LIMA, 2014, p. 20).

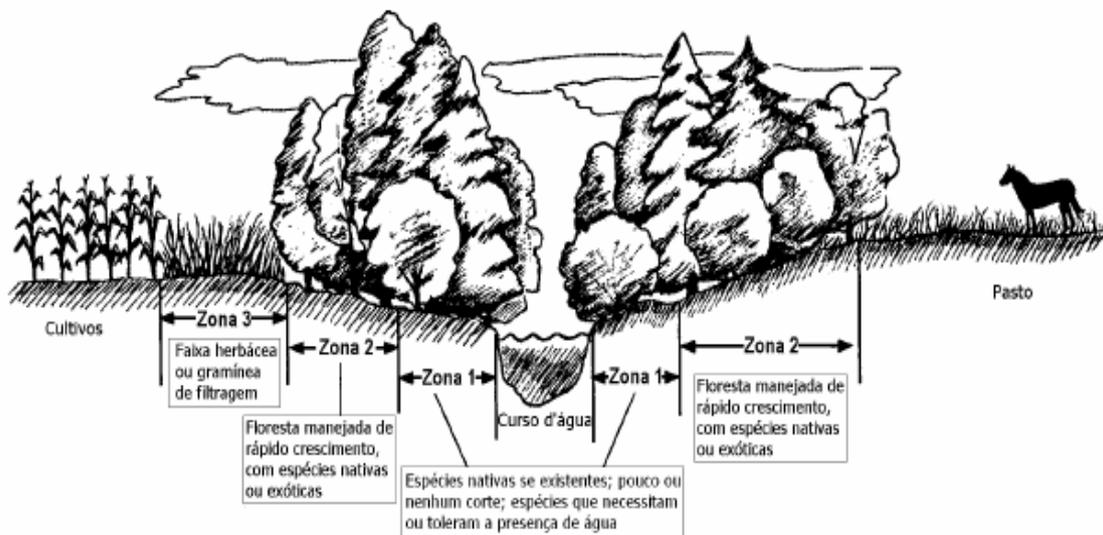
Quando se trata de uma Bacia Hidrográfica, a zona ripária tem a função de proteger o solo, a qualidade da água e a vegetação, por esse motivo que a mesma se encaixa no perfil tridimensional, assim a vegetação ripária encontra-se nas margens do curso d'água localizando-se na área de inundação, então na área próxima ao rio, a vegetação é mais nova e baixa assim, mesmo na área de inundação, se distante do curso d'água, normalmente a vegetação é mais antiga e alta (MEDEIROS, 2013, p. 265).

Para Silva (2013) as funções que as zonas vegetativas exerceriam se fossem preservadas e respeitadas. Expondo que as com largura de 20 m, e margeando o corpo d'água,

exigem espécies nativas, com pouco ou nenhum corte, espécies que necessitam de saturação hídrica, pois estariam próximas ao curso d'água, formadas por árvores importantes para a vida silvestre e aquática. Forneceriam alimentos e sombras para mitigar temperaturas no rio.

A seguir, a faixa vegetativa que deveria ter a largura de 60 m realizaria a manutenção da florestas e proteção do rio e das inundações, sendo também importante para a vida dos animais. Após essa distância do rio até 100 m, deveria estar uma faixa vegetativa que com característica de floresta manejada com rápido crescimento e sua função seria de interceptar sedimentos, nutrientes por meio do escoamento superficial, contribuindo para a alimentação e habitat dos animais.

Consequente da faixa vegetativa de 170 m que ajudaria na diminuição da temperatura na superfície terrestre favorecendo a conservação da umidade por meio da interceptação dos raios solares sobre o rio, ainda com presença de árvores e arbustos. Sucessivamente a faixa vegetativa de 210 m que auxiliaria no controle de enchentes e na fixação do gás carbônico, caracterizada por gramíneas, por fim, e não menos importante seria ainda necessária a faixa vegetativa de 250 m que auxiliaria na interceptação de escombros rochosos, caracterizada por árvores que exercem a função de barrar os sedimentos que podem vir acompanhados de água ou não. (Figura 5)



**Figura 5.** Zoneamento da zona ripária  
Fonte: SILVA, (2013) Adaptado de NRCS (1997).

Além dessas funções, a vegetação ripária contribui para melhorar a qualidade da água, proteger os rios de erosões e assoreamentos, a remoção de sedimentos em suspensão de diversas formas de nitrogênio, fósforo e potássio, por processos químicos, físicos e

biológicos, protegendo os rios de fatores poluentes por filtragem (OSBORNE; KOVACIC, 1993). Servindo de corredores ecológicos de forma que existem diferenciações quanto as espécies de plantas e ajudam na movimentação de animais, fazendo com que os mesmos se locomovam de uma margem a outra em busca de alimento.

### **3.5 Matriz de Leopold**

A Matriz de Impactos, ou Matriz de Correlação Causa x Efeito, foi inicialmente proposta por LEOPOLD (1971), e vem sendo alterada e aperfeiçoada, com o intuito de melhor adequá-la aos objetivos do Estudo de Impacto Ambiental.

A Matriz de Leopold, com diversas variantes, tem sido utilizada em Estudos de Impactos Ambientais, procurando associar os impactos de uma determinada ação de um empreendimento com as diversas características ambientais de sua área de influência.

Segundo TOMMASI (1993), o método da matriz de Leopold permite uma rápida identificação, ainda que preliminar, dos problemas ambientais envolvidos num dado projeto. É bastante abrangente, pois envolve aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Apresenta, porém, desvantagens, como por exemplo, não permite avaliar a frequência das interações nem fazer projeções no tempo e apresenta grande subjetividade, sem identificar impactos indiretos nem de segunda ordem.

Moreira (1995) relata que as matrizes são utilizadas na identificação dos impactos ambientais diretos e cita como vantagens das mesmas: - Boa disposição visual do conjunto de impactos diretos: simplicidade de elaboração e baixo custo; como desvantagens, considera: não identificam impactos indiretos e não consideram características espaciais dos impactos.

Subjetividade na atribuição da magnitude, usando valores simbólicos para expressá-la.

- Não atendem às demais etapas do EIA.
- Não consideram a dinâmica dos sistemas ambientais.

Sua idealizadora foi Luna Bergere Leopold nasceu em 1971 foi um geomorfologista e hidrologista estadunidense amplamente conhecido em seu campo principal de trabalho envolvendo a geomorfologia fluvial e arquitetura paisagística. Leopold teve um impacto sobre o campo da ciência da água quando descobriu a importância mais ampla de nossos recursos hídricos e como os seres humanos podem ter grande impacto sobre a água disponível, agora e no futuro.

A matriz de Leopold foi aplicada e conhecida nos Estados Unidos para aplicação da modelagem de planejamento e manejo dos sistemas ambientais que transformados pela ação antrópica causam danos em diferentes escalas e prejudicam gerações futuras. A matriz apresenta análises ambientais juntamente com a ação antrópica, no qual, estão distribuídos pesos de 1 a 10, que variam de impacto leve até totalmente impactado, respectivamente. São também utilizados sinais de (+) e (-) para identificar impactos positivos e/ ou negativos, sendo que na linha (horizontal) se apresentam as questões antrópicas sob o sistema ambiental e na coluna (vertical) apontam as questões ambientais, ela serve como resultado quantitativo e qualitativo, suas causas e efeitos podem ser classificados como: quantitativos, quando envolvem pesos e escala de magnitude e qualitativos quando se referem a qualidade dos impactos classificados como positivos ou negativos.

A matriz é uma forma de analisar o ambiente de forma detalhada salientando os impactos bióticos, abióticos e antrópicos, ou seja, a mesma serve para relacionar as causas e os efeitos das alterações ambientais, apresentando diversas variantes de forma a analisar detalhadamente o ambiente e sua influência através de características peculiares de cada sistema natural.

Segundo Leopold (1971), o coração do sistema é uma matriz que é geralmente suficiente para ser usado como uma lista de verificação de referência, ou um lembrete de toda a gama de ações e impactos sobre o meio ambiente que podem estar relacionados com ações propostas, o método do sistema matriz permite uma rápida identificação e análise mesmo que preliminar dos problemas, sendo muito eficaz nos detalhadamente de dados socioeconômicos, físicos e químicos.

Cada uma das ações assim verificadas é avaliada em termos de magnitude de efeito sobre as características ambientais no eixo vertical, e uma barra é colocada na diagonal da direita superior para inferior esquerda em cada bloco que representa interação significativa (LEOPOLD, 1971, p. 5). O resultado é que os itens em uma listagem podem ser sistematicamente relacionados a todos os outros itens da segunda listagem para verificar a possível ocorrência de impacto. A matriz de Leopold ajuda o planejamento e a identificação de alternativas que poderiam diminuir impactos ou alterações ambientais.

### **3.6 Uso e Ocupação da Terra**

O uso da terra é o termo utilizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas baseado no manual de uso da terra do ano de 2006, este manual foi criado com o

intuito de organizar de forma sustentável a distribuição geográfica em relação a ocupação e preservação da terra em nível nacional. O manual uso da terra nasceu por meio de referências internacionais priorizando os recursos naturais existentes na superfície terrestre que merecem atenção especial. De acordo com IBGE (2006), os estudos do uso da terra veio do trabalho da Comissão Mista para informação e classificação do uso da terra, formada no início de 1971, que, além da participação de representantes de Órgãos Federais dos Estados Unidos, como o Departamento do Interior dos EUA, a Administração Nacional de Aeronáutica e Espaço - NASA, e o Departamento de Agricultura dos EUA, contou ainda com a participação da Associação de Geógrafos Americanos e da União Geográfica Internacional - UGI.

O atual manual de uso da terra trata a terra e sua ocupação em escala mundial auxiliando na preservação da terra de maneira racional, o mesmo conta com nomenclaturas e foi organizado em quatro partes, a primeira se refere a apresentação marco-teórico-metodológico que estabelece reflexões a partir de estudos de diferentes pesquisadores, a segunda se refere aos princípios básicos norteadores do levantamento da cobertura do uso da terra, sistema de classificação para categorizar o uso da terra, baseado na área de atuação do IBGE, já a terceira parte de refere aos procedimentos metodológicos, apresentando os métodos e formas de realização do trabalho e o último e não menos importante trata-se de etapas realizadas em gabinete e em campo, relacionando a utilização de imagens de satélite e SIG, roteiros de campo e etapas destacando a observação da paisagem e do percurso. A perspectiva do presente manual aborda os procedimentos metodológicos que possam ajudar na produção de informações necessárias ao desenvolvimento sustentável.

Portanto, a nova versão do manual de uso da terra do IBGE vem ao encontro dessas questões, tanto às que emergem da sociedade brasileira, quanto àquelas que emergem de uma mundo globalizado (IBGE, 2006, p. 9).

Assim o manual de uso da terra veio como consequência do marco da nova era dos estudos da terra com a utilização da tecnologia espacial de sensores imageadores com características diversificadas, além de analisar a superfície terrestre de maneira espacial e temporal contribuindo para a apropriação do espaço geográfico em diferentes escalas.

As análises em diferentes escalas faz parte do enfoque do manual padronizado que de acordo com Anderson et. al (1979), fizeram questão de esclarecer que a abordagem da classificação de uso da terra e revestimento do solo, no sistema por eles descrito, é orientada com base na fonte tecnológica de uso da terra e revestimento do solo, relevo, água, ou seja, relacionada a preocupação ambiental, ao contrário, por exemplo, da “orientação segundo pessoas”, do Manual padronizado de codificação de uso da terra, desenvolvido pelo U.S.

Urban Renewal e pelo Bureau of Public Roads (1965). A orientação segundo pessoas, do manual padronizado se refere a organizações do uso da terra urbana ligadas ao transporte, recreação entre outros, porém as diferenças existem não pelo fato de que o manual do uso da terra urbana seja menos importante, mas pelo fato que o manual de uso da terra deve analisar e considerar todo o ambiente e seus recursos de forma holística, além de utilizar a tecnologia e seus novos meios de observação, como por exemplo, as imagens de satélites, sensores remotos, fotografias aéreas.

No Brasil, a partir da década de 1960 iniciou-se os estudos sobre padrões espaciais relacionados ao processo produtivo, esses estudos ajudaram a analisar o número de propriedades rurais, a ocupação da terra, o rebanho entre outras. Já na metade dessa década se iniciam estudos indicativos da preocupação com questões da regionalização dos usos da terra e com o próprio mapeamento, como é o trabalho de Keller (1969).

De acordo com IBGE (2006), o primeiro trabalho sistemático utilizando o sensoriamento remoto como ferramenta de interpretação dos fenômenos especializáveis de significado nacional foi o levantamento sistemático de recursos naturais, realizado pelo RADAMBRASIL, utilizando imagens de radar. Que seguindo uma tendência internacional conseguiu mapear de início a Amazônia e posteriormente as regiões centro-oeste e norte do país depois que Santos e Silveira (2004) iniciaram uma pesquisa sobre as imagens do satélite americano Landsat e Spot observando que a análise espacial poderia ser feita em diferentes escalas. E dessa forma as tecnologias espaciais contribuíram e muito para diferentes análises, sendo elas: territoriais, climáticas entre outras.

O manual uso da terra veio para facilitar a interpretação do revestimento do solo em âmbito econômico, social e ambiental contribuindo para a estimativa de valores envolvendo todos os setores organizados para uma atividade econômica utilizando SIG e seus recursos necessários para análise espacial e precisa.

### **3.7 Qualidade e Padrões de Enquadramento das Águas Doces Superficiais em Bacias Hidrográficas.**

O termo água refere-se, de modo geral ao elemento químico natural, desvinculado de qualquer uso ou utilização. Por sua vez, o termo recurso hídrico é a consideração da água como bem econômico, passível de utilização com tal fim. Entretanto deve-se ressaltar que toda água não é, necessariamente um recurso hídrico, na medida em que seu uso ou utilização nem sempre tem viabilidade econômica. (REBOUÇAS, 2002, p. 250). A qualidade das águas

está relacionada com interferências antrópicas nos recursos hídricos e com a disponibilidade de água, e o seu estudo é fundamental para a avaliação das possibilidades de uso.

Para Tundisi (1999), alterações na qualidade, distribuição e quantidade de água podem ameaçar a sobrevivência dos seres vivos. Para a realização das análises das águas superficiais utilizaremos como parâmetro de classificação o oxigênio dissolvido (OD), condutividade elétrica (CE), potencial hidrogeniônico (pH), turbidez, potencial redox ou de óxido-redução (ORP), sólidos totais dissolvidos (TDS), salinidade, temperaturas da água e do ar. Para a mensuração dos parâmetros e avaliação da qualidade das águas superficiais, foi utilizado o equipamento e os métodos abaixo relacionados, no Quadro 2.

**O Oxigênio dissolvido – OD (mg/L)** é um gás solúvel em água. O conteúdo de oxigênio dissolvido nas águas superficiais depende da quantidade e tipo de matéria orgânica biodegradável que a água contenha. A quantidade de O<sub>2</sub> que a água pode conter é pequena, devido à sua baixa solubilidade.

O oxigênio dissolvido é de fundamental importância na manutenção da vida aquática e da qualidade da água. Tchobanoglous e Schroeder (1985) afirmam que, devido à sua importância, o oxigênio dissolvido é amplamente utilizado como principal parâmetro de qualidade da água e serve para determinar o impacto de poluentes sobre corpos hídricos.

Araújo et. al. (2004) e Pinto et al. (2009) enfatizam que o oxigênio dissolvido pode ser utilizado como indicador principal de qualidade das águas superficiais, pois a proliferação bacteriológica depende diretamente de suas concentrações, constituindo de metodologia de rápida análise, passível de realização no campo. É de fundamental importância na manutenção da vida aquática e da qualidade da água.

**A Condutividade elétrica – CE (uS/cm)** expressa a capacidade de condução de corrente elétrica de sais dissolvidos e ionizados presentes numa água, pode ser utilizada como parâmetro de avaliação de qualidade. Assim, a condutividade também fornece uma boa indicação das modificações na composição de uma água, especialmente na sua concentração mineral, mas não fornece nenhuma indicação das quantidades relativas dos vários componentes.

Quanto maior for a quantidade de íons dissolvidos, maior será a condutividade elétrica da água, fornecendo uma indicação do seu grau de mineralização, por exemplo, da salinidade de uma solução de forma aproximada e de sua capacidade em conduzir corrente elétrica.

Em águas naturais, pode-se esperar uma relação direta entre a condutividade e a concentração de sólidos dissolvidos totais, como demonstrou Hindi (1999). Bittencourt e

Hindi (2000) afirmam que a condutividade pode variar entre 50 e 1500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  em águas superficiais, verificando-se valores mais elevados relacionados às águas subterrâneas. De acordo com Porto et al, (1991), a condutividade das águas superficiais é bastante variada, podendo chegar até valores acima de 50.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , que é a condutividade da água do mar.

Segundo a CETESB (2008), a quantidade de sais existentes na água superficial, pode representar indiretamente a concentração de poluentes, geralmente, em níveis superiores a 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , indica que o ambiente foi impactado. A condutividade da água aumenta à medida que mais sólidos dissolvidos são adicionados e altos valores podem indicar características corrosivas da água.

O pH é o principal responsável pelas características agressiva ou incrustante que a água apresenta: uma água ácida é normalmente agressiva, atacando as canalizações; uma água alcalina é normalmente incrustante, depositando calcário nas canalizações.

As águas dos rios apresentam uma solução de dióxido de carbono, ácido carbônico, íons bicarbonatos, carbonatos e, dessa forma, constituem um sistema que resiste às mudanças de pH. O pH das águas naturais situa-se entre 6 a 8,5, sendo que valores mais baixos ocorrem em águas com alto conteúdo orgânico e os mais altos em águas eutróficas, águas subterrâneas salgadas e lagos salgados (CHAPMAN; KIMSTACK, 1992). Sob altos valores de pH, ocorre a dissociação dos ácidos carbônicos e acima do pH 8,3 os bicarbonatos também declinam. Em pHs intermediários, os bicarbonatos predominam (ALLAN, 1995, p. 10).

Segundo Radojevic e Bashkin, (1999), o pH das águas superficiais não poluídas varia de 6,5 a 8,5 e águas ácidas de mina variam de 1,5 a 3,5.

Águas alcalinas e com concentração elevada de cálcio e magnésio, além de laxativas para o homem, podem formar crostas internas nas canalizações de distribuição de água, especialmente quando essas águas são aquecidas. Alguns peixes são muito sensíveis às alterações da alcalinidade, especialmente na fase larval (ROJAS; ROCHA, 2004, p. 29).

O pH do sangue varia de 7.35 a 7.45. A maioria da água engarrafada tem um pH ácido entre os 5,5 e 6,5, o que exige um esforço do organismo no sentido de alcalinizar o meio. As doenças, as inflamações, o cancro, aparecem em pH ácido.

A **Turbidez (NTU)** consiste na concentração de matéria suspensa de qualquer natureza presente na água. Distinção deve ser feita entre a matéria suspensa chamada sedimento que precipita rapidamente e a matéria suspensa que precipita lentamente (coloidal) que provoca a turbidez. A turbidez é uma característica da água devido à presença de partículas suspensas na água com tamanho variando desde suspensões grosseiras aos coloides,

dependendo do grau de turbulência. A presença de partículas insolúveis do solo, matéria orgânica, microorganismos e outros materiais diversos, provocam a dispersão e a absorção da luz, dando à água uma aparência nebulosa, esteticamente indesejável e potencialmente perigosa, turbidez acima de 100 NTU, torna a água insatisfatória para potabilidade.

A **Temperatura (°C)** acelera as reações químicas, reduz a solubilidade dos gases, acentua a sensação de sabor e odor. A temperatura da água é tratada por Silveira (2004) como um fator importante na regulação das características físicas e bióticas dos riachos. Com o corte da vegetação ripária, há um aumento da temperatura da água, diminuindo a capacidade de solubilização do oxigênio.

**Sólidos totais dissolvidos – TDS (mg/L)** o conjunto de sais dissolvidos na água (cloretos, bicarbonatos, sulfatos e outros em menor proporção) formam o conjuntos dos sólidos dissolvidos totais na água, parâm devem-se fundamentalmente ao tipo de solo que a água atravessa, e traduzem a quantidade de materiais que a água dissolveu na passagem pelo mesmo. Encontram-se numa concentração que varia de 50 a 500 mg/L. Quanto maiores forem os seus valores, maior será o caráter mineral de uma água, e conseqüentemente o seu gosto. O valor de sólidos totais dissolvidos na água é determinado analiticamente. A remoção deste constituinte na água pode ser feita por desmineralização ou por evaporação

Eles podem conferir sabor salino à água e propriedades laxativas. O teor de cloretos é um indicador de poluição das águas naturais por esgotos domésticos. O limite máximo de cloretos em águas para consumo humano não deve ultrapassar os 200 mg/L.

O íon sulfato possui propriedades laxativas maiores do que a dos outros sais; o sulfato associado ao cálcio, promove dureza permanente, sendo também indicador de poluição por decomposição da matéria orgânica, no ciclo do enxofre. Numerosas águas residuárias industriais, como as provenientes de curtumes, fábricas de celulose, papel e tecelagem, lançam sulfatos nos corpos receptores. Recomenda-se que o teor de sólidos dissolvidos totais seja menor que 500 mg/L, com um limite máximo aceitável de 1000 mg/L. Por essa razão utilizou + 500 mg/L, para a classe IV de enquadramento do CONAMA.

A **Temperatura (°C)** acelera as reações químicas, reduz a solubilidade dos gases, acentua a sensação de sabor e odor. A temperatura da água é tratada por Silveira (2004) como um fator importante na regulação das características físicas e bióticas dos riachos. Com o corte da vegetação ripária, há um aumento da temperatura da água, diminuindo a capacidade de solubilização do oxigênio.

**Sólidos totais dissolvidos – TDS (mg/L)** o conjunto de sais dissolvidos na água (cloretos, bicarbonatos, sulfatos e outros em menor proporção) formam o conjuntos dos

sólidos dissolvidos totais na água, parâmetro devem-se fundamentalmente ao tipo de solo que a água atravessa, e traduzem a quantidade de materiais que a água dissolveu na passagem pelo mesmo. Encontram-se numa concentração que varia de 50 a 500 mg/L. Quanto maiores forem os seus valores, maior será o caráter mineral de uma água, e conseqüentemente o seu gosto. O valor de sólidos totais dissolvidos na água é determinado analiticamente. A remoção deste constituinte na água pode ser feita por desmineralização ou por evaporação

É um valor que representa a tendência de uma substância de receber elétrons. Pode ser utilizada na determinação do caráter redutor ou oxidante do corpo d'água. A biodisponibilidade de uma série de metais está associada ao seu estado de oxidação, o conhecimento do ORP pode ajudar a definir quais formas dos metais estão presentes em maior concentração no corpo d'água.

Segundo Radojevic e Bashkin (1999), em águas superficiais naturais, o potencial redox deve variar de 100 a 500 mV.

**Salinidade** O parâmetro tem grande importância na caracterização das massas de água, já que a salinidade determina diversas propriedades físico-químicas, entre as quais a densidade o tipo de fauna e flora e os potenciais usos humanos da água.

Os dados serão analisados segundo as classes de limitações de usos da água doce do CONAMA, resolução 357/2005 e possibilitaram o enquadramento de cinco pontos de análise, ou seja, é a qualidade da vegetação ripária, ou como tem sido ocupada APP que determinará qual o tipo de qualidade da água da BHCT.

# M E T O D O L O G I A

## 4 METODOLOGIA

O presente trabalho apoia-se no enfoque sistêmico, como referencial para a integração dos componentes geoambientais e socioeconômicos, que formam o conjunto da Bacia Hidrográfica Córrego Taboca,

O interesse em realizar estudos a partir do enfoque sistêmico foi provocado à medida que se acumularam conhecimentos, e as investigações foram evoluindo, descobrindo-se novos objetos de pesquisa e estudadas as relações entre eles, levando a necessidade de analisar uma grande quantidade de variáveis, sendo impossível estudar tais situações complexas por métodos tradicionais. (RODRIGUEZ; SILVA, 2004, p. 35).

São considerados diferentes tipos de sistemas, tais como: isolados, que realizam trocas com o ambiente no qual se acham instalados (estes são os mais raros, o solar, por exemplo); não isolados fechados, que trocam apenas energia, exemplo: o ciclo hidrológico e, os não isolados abertos (mais comuns), que trocam matéria e energia com o meio circundante (CLAUDINO; SALES, 2004). A Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca caracteriza-se enquanto aberto (com entrada e saída de matéria e energia).

Christofolletti (1999) aponta que a perspectiva da Análise integrada do sistema natural tornou-se lema marcante, surgindo de modo explícito ao considerar a terra como planeta vivo e ordenação do meio natural, a influência sistêmica evidencia do ponto de vista analítico, uma visão de conjunto (todo) e de caráter dinâmico ambiente. Estas relações e a qualidade delas são fundamentais para garantir a permanência e própria existência do curso d'água.

O sistema ambiental, hidrografia, geomorfologia, pedologia, climatologia, fitoecologia, entre outros, fazem parte de um ciclo, o qual, ausentando-se um dos ambientes o “ciclo dos sistemas ambientais” não funcionará perfeitamente, acarretando em alteração na dinâmica ambiental, cadeia alimentar.

Baseado em Christofolletti (1999), a TGS (Teoria Geral dos Sistemas) é um arcabouço de estudos integrados que estudam os sistemas naturais e as influências do sistema socioeconômico, como mencionado acima é uma hierarquia que forma a dinâmica natural.

Nessas definições se pressupõe, inicialmente, que os sistemas integram subsistemas e tem suas partes componentes, denominadas unidades, ou elementos ou, ainda, componentes, as quais devem encontrar-se inter-relacionadas, dependentes umas das outras, através de ligações que denunciam os fluxos.

O estudo integrado leva em consideração os dados da superfície terrestre da BHCT (Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca), tais como dados orbitais, cadastrais e temáticos que compõem o SIG (Sistema de Informação Geográfica) com a utilização do software SPRING<sup>®</sup> 5.2.5 e do banco de dados BHCTaboca .

Para esse entendimento das inter-relações entre o sistema, o subsistema e as partes componentes, serão realizados mapeamentos de uso e ocupação da terra multi-temporais, identificação das APPs (áreas de preservação permanente) por meio de *Buffers*, além de um levantamento baseado em fotografias com objetivo de descrever as funções e largura de faixa vegetativa ripária.

Partiu-se do pressuposto que qualquer alteração que ocorra em alguma parte da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca tem relação direta com o subsistema Bacia Hidrográfica do Rio Sucuriú, nos estudos de Mirandola (2011) e Ferreira (2012) foram levantadas informações que problemas socioambientais presentes ao longo da história da BHRS (Bacia Hidrográfica do Rio Sucuriú), são oriundos de um intenso processo de uso e ocupação da terra, de forma degradante, como a pecuária extensiva, desmatamento desordenado, cultura de eucaliptos para atender a demanda do papel e celulose, processos esses, que podem não ter considerado de forma suficiente e adequada as necessidades naturais para a manutenção da quantidade e qualidade dos corpos d' água, da vegetação e das formas de uso e ocupação da terra.

Dessa forma a parte operacional deste trabalho procurou levantar alguns dados que pudessem auxiliar a construção de algumas etapas propostas nos objetivos específicos no sentido de construir bases sustentáveis para atingir o objetivo maior. Diante desse pressuposto foram realizadas as seguintes etapas na construção da metodologia que serviu de análise para as considerações e propostas apresentadas neste trabalho científico.

O conjunto de atividades desenvolvidas na metodologia utilizada para a pesquisa Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca será apresentada levando-se em consideração as principais observações acerca dos trabalhos de gabinete e campo.

Para a realização desse trabalho serão desenvolvidas as seguintes etapas:

### **Etapa 1 - Trabalhos de Gabinete**

As primeiras etapas de atividades de gabinetes constaram de:

- Revisão bibliográfica; as tabelas 3, 4 e 5 apresentarão os artigos que foram utilizados como embasamento teórico e metodológico para a realização desta pesquisa.

Baseados em Faixas Ripárias, Áreas de Preservação Permanente, Bacias Hidrográficas e uso das Geotecnologias;

- Levantamento de dados referentes à delimitação das formas e formações por meio do material associado ao Atlas Multireferencial copilando e analisando mapas de conteúdos Geológicos, Geomorfológicos, Solos, Vegetação e Capacidade de Uso dos Recursos Naturais na escala 1:500.000 que, posteriormente serão atualizados segundo procedimentos associados à tecnologia do Sensoriamento Remoto em base orbital e um trabalho de campo.

- Aquisição de imagens de satélite Landsat 5 e Landsat 8 dos anos de 2010 e 2014, com intuito de realizarmos uma análise multitemporal. A órbita e ponto da imagem se baseia no satélite Landsat, órbita 223 ponto 74, com resolução temporal de 16 dias e apresenta 11 faixas espectrais com principais características e aplicações, conforme mostra a Tabela 6.

As imagens utilizadas para a realização das análises multitemporais salientando o período seco, dos anos de 2010 e 2014 no mês de Julho devido a primeira saída de campo realizada na bacia, para facilitar a comparação entre a escala espacial e escala local envolvendo o uso e ocupação da terra para garantir a Análise dos dados após o processamento.

**Tabela 3.** Revisão Bibliográfica – Zona Ripária.

<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Artigo Científico</b>
CHECCHIA, T	2003	Influência da zona ripária sobre os recursos hídricos: Aspectos quantitativos e qualitativos
HINKEL, K	2003	Vegetação Ripária: Funções e Ecologia
JACOB, D. A	2003	Zonas ripárias: Relações com a fauna silvestre
KOBIYAMA, M	2003	Conceitos de Zona Ripária e seus aspectos Geobiohidrológicos
KOBIYAMA, M; SILVA, V. R	2003	Influência da zona ripária sobre os recursos hídricos: Aspectos quantitativos e qualitativos
MEDEIROS, D. J	2013	Demarcação de Áreas de Preservação Permanente ao longo dos rios

Fonte: Rodrigues, A. C.

**Tabela 4.** Revisão Bibliográfica – Bacias Hidrográficas.

<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Artigo Científico</b>
BOTELHO, R. G. M; SILVA, A. S	2004	Bacia Hidrográfica e a Qualidade Ambiental
BRAZ, A. M; GARCIA, P. H. M; SILVA, R. A	2013	Geotecnologias Aplicadas ao uso e ocupação da terra na parte componente da Bacia Hidrográfica do Rio Carro Queimado – MS
GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B	2003	A questão ambiental : diferentes abordagens
LEAL, A. C	2012	Planejamento Ambiental de Bacias Hidrográficas como Instrumento para o Gerenciamento de Recursos Hídricos
MIRANDOLA, P. H	2006	Análise Geo – Ambiental Multitemporal para fins de planejamento ambiental aplicado na Bacia Hidrográfica do Rio Cabeçal – Mato Grosso – Brasil
RODRIGUES, F; CARVALHO, O	2005	Bacias – Hidrográficas como unidade de planejamento e gestão ambiental, uma proposta metodológica

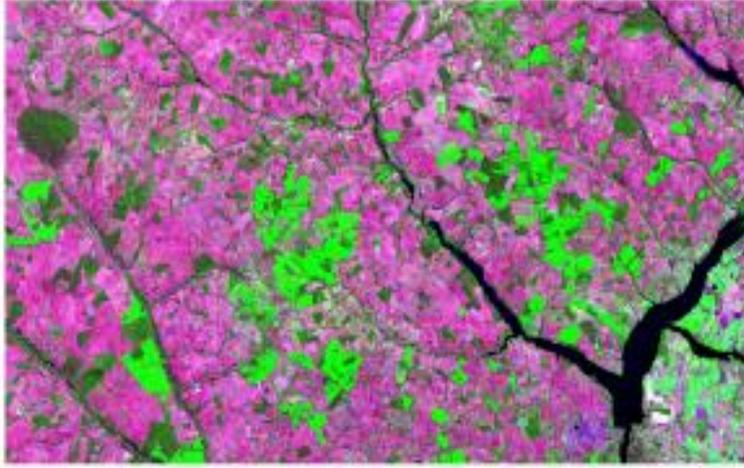
Fonte: Rodrigues, A. C.

**Tabela 5.** Revisão Bibliográfica - Qualidade das águas superficiais.

<b>Autor</b>	<b>Ano</b>	<b>Artigo Científico</b>
BOTELHO, R. G. M; SILVA, A. S	2004	Bacia Hidrográfica e a Qualidade Ambiental.
CETESB	2004	Tecnológica de Saneamento Ambiental. Relatório de qualidades das águas interiores do estado de São Paulo 2004/CETESB. São Paulo: CETESB, 2005. 297p.
LEAL, A. C	2012	Planejamento Ambiental de Bacias Hidrográficas como Instrumento para o Gerenciamento de Recursos Hídricos.
PINTO, A. L; SILVA, J.L.L; FERREIRA, A. G; BASSO, P. M	2009	Subsidio geológico/ Geomorfológico ao ordenamento do uso, ocupação e manejo do solo, visando à redução da perda do solo e a recuperação da qualidade das águas superficiais da Bacia do Córrego Bom Jardim, Brasilândia/MS. Relatório Parcial FUNDECT/MS. UFMS. Três Lagoas, 42p.
SOUZA, D. F. de ; PINTO, A. L.; MENDES, A. M. S.	2012	Qualidade, Enquadramento e Limitações de Uso das Águas Superficiais da Lagoa Maior 2011 e 2012 em Três Lagoas – MS.
SOUZA, D. F de. et. al.	2012	Classificação Conama das Limitações De Uso Da Água Superficial Da Lagoa Maior, Três Lagoas-MS.
REBOUÇAS, A. da C.		Água e desenvolvimento rural. Estudos Avançados, São Paulo, v.15, n.43, p.327-344, 2001.
RIBEIRO, T. A. P.; AIROLDI, R. P. SILVA; PATERNIANI, J. E. S.; SILVA, M. J. M.	2005	Efeito da qualidade da água na perda de carga em filtros utilizados na irrigação localizada. Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental, v.9, n.1, p.1-6, 2005.
TUNDISI, J. G	1999	Liminologia do século XXI: perspectivas e desafios. São Carlos: Suprema Gráfica e Editora, 1999. 24 p.

Fonte: Rodrigues, A. C.

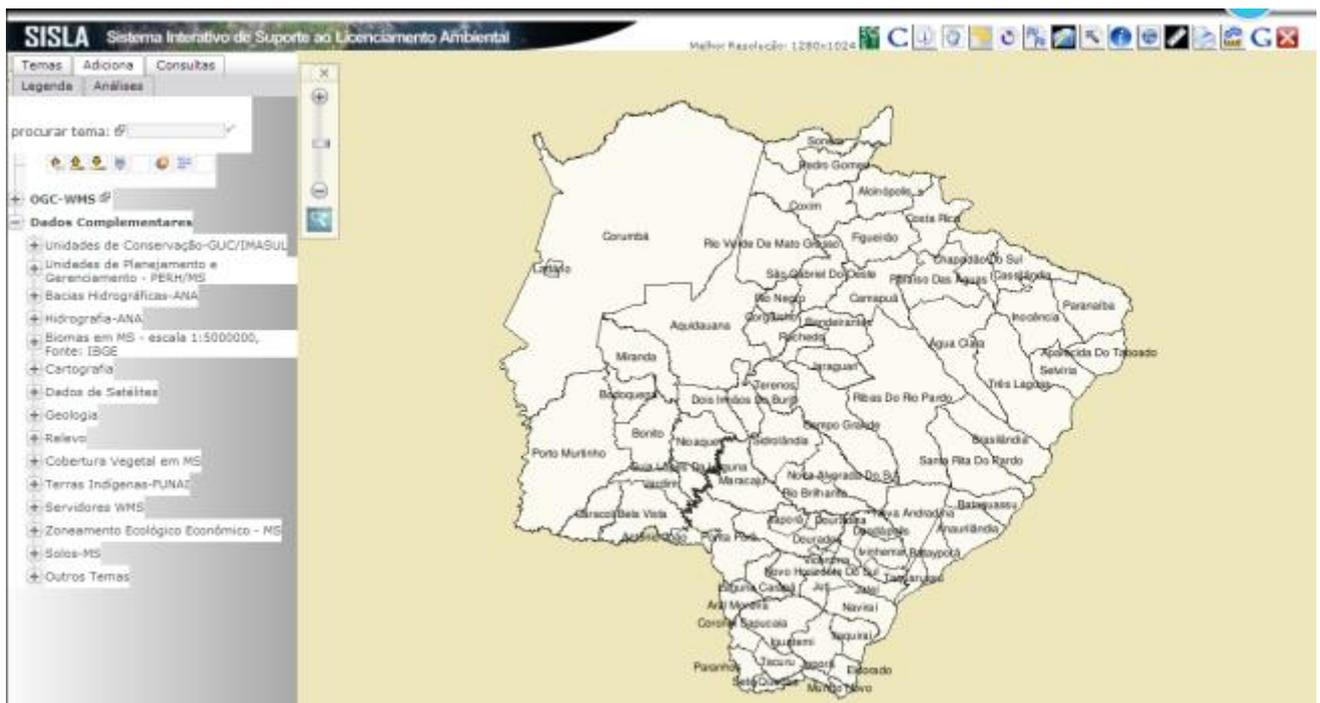
**Tabela 6.** Identificação das Imagens 2010 e 2014.

	
Satélite LANDSAT 5 sensor TM	Satélite LANDSAT 8 sensor OLI e TRIS
Data de Passagem: 09 de Julho de 2010	Data de Passagem: 23 de Julho de 2014
Resolução Espacial: 30 m	Resolução Espacial: 30 m
Resolução Temporal: 16 dias	Resolução Temporal: 16 dias
Resolução Espectral: Sete Faixas	Resolução Espectral: 11 Faixas
Cobertura de Nuvens: 0%	Cobertura de Nuvens: 0%

Fonte: INPE.

Org.: Rodrigues, 2014.

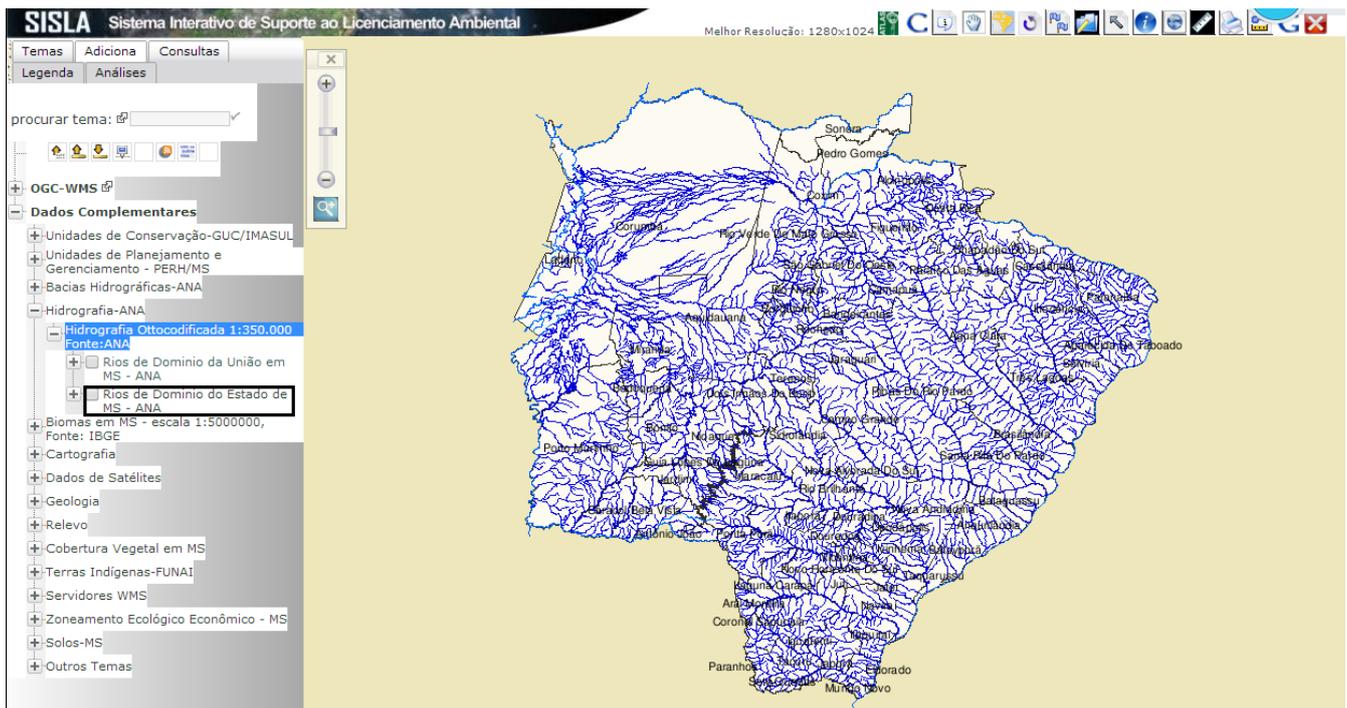
- Levantamento da hidrografia do Rio Sucuriú, folha: SF.22-V-B-I e Arapuá de escala de 1: 100.000 e imagem de radar SRTM, para a delimitação da parte componente BHCT;
- Aquisição da folha FF. 22-V-B-I de escala de 1: 100.000 e posterior utilização do editor de planilhas Microsoft office Excel para a realização do perfil topográfico do terreno entre baixo, médio e alto curso, além da imagem de radar SRTM para a realização da carta de declividade da BHCT.
- Levantamento de dados de layers dos rios do Mato Grosso do Sul, pelo SISLA IMASUL. Por meio do site ([http://sisla.imasul.ms.gov.br/sisla/pagina\\_inicial.php](http://sisla.imasul.ms.gov.br/sisla/pagina_inicial.php)) clicar no botão ACESSAR SISLA, este caminho levará para uma nova página onde iremos escolher a opção consulta espacial dos licenciamentos e processos (Figura 6).



**Figura 6.** Sisle – Mato Grosso do Sul.

Fonte: SISLA/IMASUL

O próximo passo está de acordo com o objetivo proposto, escolher o município que deseja ou está trabalhando, em especial o município de Três Lagoas e escolheremos a opção **adicionar**, que abrirá um leque com diversos dados, estes relacionados ao relevo, solo, hidrografia, zoneamento ecológico entre outros. Na opção hidrografia-ANA optaremos pela função Hidrografia Ottocodificada 1:350.000 (Figura 7).



**Figura 7.** Rios do Estado de Mato Grosso do Sul.

Fonte: SISLA/IMASUL

A Figura 7 ilustra os Rios do estado de Mato Grosso do Sul na escala de 1: 350 000 por meio do site do SISLA/IMASUL, os layers disponibilizados pelo SISLA necessitam de correções, pois em casos de rios perenes e sazonais não são todos que aparecem.

## **Etapa 2 - Composição teórica da estrutura sistêmica**

A partir da base cartográfica será definida a composição da estrutura sistêmica, voltada para o atendimento da hierarquização, individualização e posterior caracterização da parte componente do subsistema Bacia Hidrográfica do rio Sucuriú–MS. Assim o presente trabalho adotará a seguinte divisão sistêmica: SISTEMA–Bacia do Rio Paraná SUBSISTEMA-Bacia do Rio Sucuriú PARTE COMPONENTE-Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca.

A Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, portanto, será estudada e analisada por meio dessa estrutura sistêmica, mostrando que os efeitos do sistema e do subsistema atingem diretamente as partes componentes;

### **Etapa 3 - Usos da Tecnologia do Geoprocessamento**

Nesta etapa constam métodos e técnicas voltados para o uso da tecnologia do geoprocessamento. Sua principal finalidade é de garantir uma base de dados compatível à estruturação de um Banco de Dados Geoambiental (BDG) associado à Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca-MS;

- Aquisição do banco de dados, Atlas\_2008, disponibilizado gratuitamente pelo site do INPE (<http://www.dpi.inpe.br/SPRING@/portugues/index.html>), bando de dados pronto referente aos dados do BRASIL - drenagem, vias acesso, séries cartográficas, vegetação Radam, cenas **Landsat 5** e **Landsat 8**. Todos esses dados foram primordiais para o início do projeto BHC Taboca, localizado no Estado de Mato Grosso do Sul.

- A partir deste Banco de Dados, foram elaborados produtos obtidos pelo processamento digital das imagens de satélite **LANDSAT - 5** considerando as passagens das imagens do ano de 2010, também foram obtidas as imagens do satélite **LANDSAT - 8**, imagens do ano de 2014.

- O Processamento digital esteve associado ao Sistema SPRING® 5.2.5, permitindo a geração de mapeamentos temáticos. Estes resultados serviram de subsídios para viabilizar a caracterização das partes componentes do subsistema Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca - MS, assim como possibilitar a compreensão da dinâmica espacial associada às alterações ambientais sentidas ao longo dos anos analisados (2010 e 2014).

- A utilização da imagem de radar SRTM também será utilizada para a realização do mapa de declividade da BHCT por meio do categoria MNT (modelo numérico do terreno), geração de isolinhas com equidistância de 10 m e posteriormente a realização da função fatiamento que serve para relacionar as classes de declividade com as cores tornando o mapa esteticamente compreensível, com a utilização do software SPRING.

É no BD (Banco de Dados) que os mapas temáticos tornam-se representações gráficas com temas diferenciados pré-estabelecidos, neste trabalho iremos realizar o mapeamento do ano de 2010 e 2014 de uso e ocupação da terra, com o objetivo de realizar comparações sobre as diferentes formas de ocupação na BHCT. Para a realização dos mapas temáticos das áreas de preservação permanente, nos baseamos nas características e classes de classificação do tutorial SPRING® 5.1 (INPE, 2010), com a utilização do SIG SPRING® 5.2.5.

O mapa temático será realizado por meio da classificação supervisionada, ou seja, classificação por pixel, pelo classificador maxver, com limiar de aceitação de 99%. Segundo Santos (2010) o limiar de aceitação indica % de “pixel” da distribuição de probabilidade de uma classe que será classificada como pertencente a esta classe.

Um limite de 99%, por exemplo engloba 99% dos “pixel”, sendo que 1% serão ignorados (os de menor probabilidade), compensando a possibilidade de alguns “pixel” terem sido introduzidos no treinamento por engano, nesta classe, ou estarem no limite entre duas classes. Este método de classificação é recomendado para imagens atuais com 16 bits, que é o caso da imagem Landsat 8.

#### **Etapa 4 - Trabalhos de Campo**

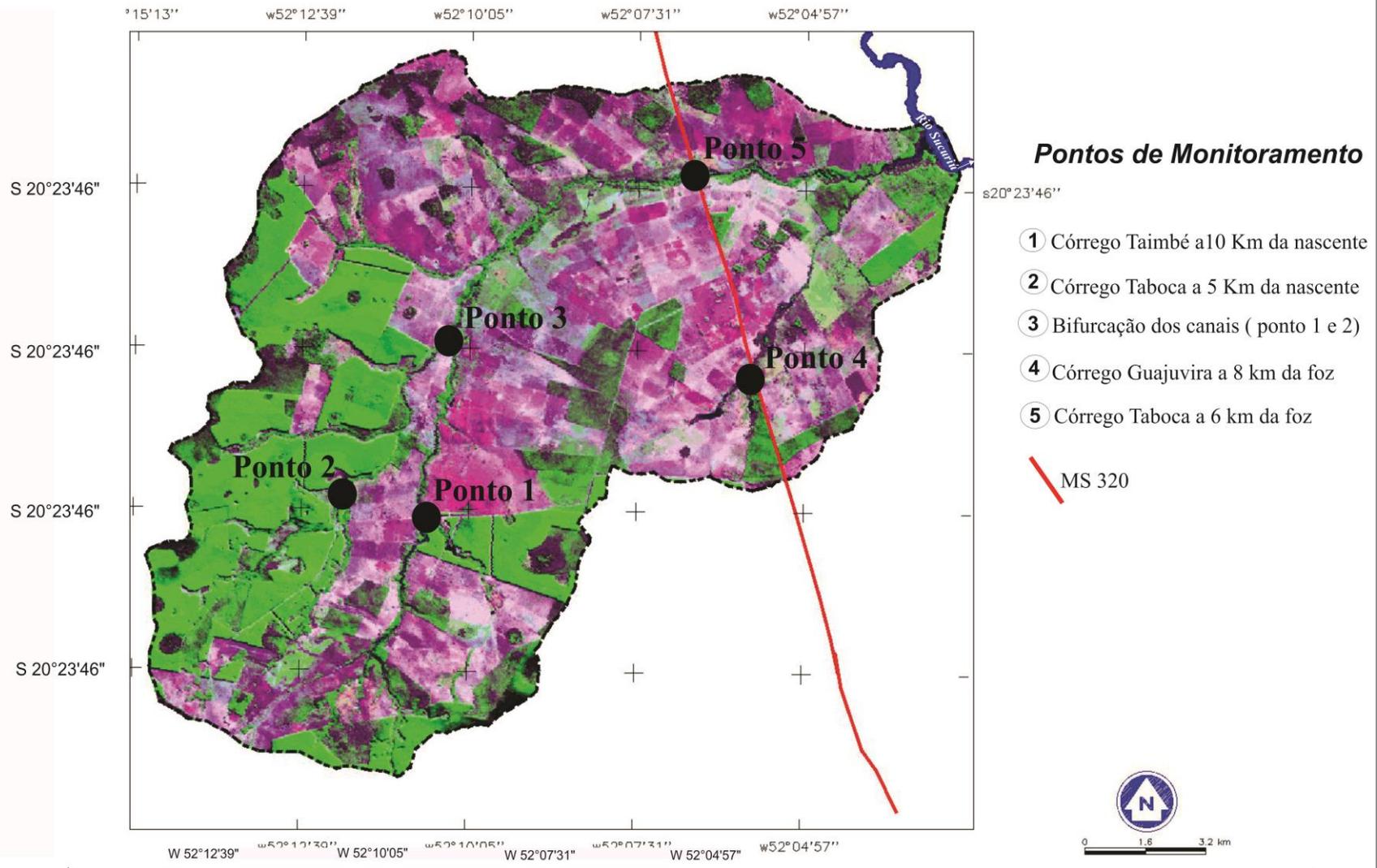
Segundo Ferreira (2012), os trabalhos de campo visam a identificação dos tipos de uso e cobertura da terra, contidos nos padrões de imagens e identificados em gabinete, correlacionando padrões de imagem previamente selecionados com a verdade terrestre. Nesse sentido o trabalho de campo visa eliminar as inconsistências surgidas nos testes iniciais. Realizou-se a campo: Medição das faixas de vegetação ripária, entre as faixas de 20 a 250 m e análise qualitativa de linguagem documentárias da paisagens de acordo com as faixas. Medição das APP e monitoramento da qualidade das águas superficiais da bacia.

#### **Etapa 5 - Identificação do Uso e Ocupação da Terra na Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca**

Sistematizando as informações anotadas na Matriz de Leopold, mapeamentos temáticos, zonas ripárias e qualidade da água os pontos foram essenciais para garantir que todos os dados fossem analisados e posteriormente integrados; gerando informações georreferenciadas da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca. As medições foram realizadas segundo a metodologia proposta por Silva (2003), entre largura mínima e máxima em conjunto com as fotos das paisagens e anotações que possibilitaram uma Análise precisa, ainda em campo com a utilização do GPS e a aplicação dos dados de altitude e coordenadas geográficas o uso e ocupação da terra em áreas de preservação permanente e na BHCT também foi necessário para confirmação entre escala espacial (imagens de satélites) e escala local (trabalho de campo), escolhendo estrategicamente cinco pontos envolvendo o alto,

médio e baixo curso BHCT, os quais nos deram condições de fácil acesso e ajudaram a entender o sistema como um todo, além de favorecer a Análise da qualidade das águas superficiais (Figura 9).

## Estações de Monitoramento das Zonas Ripárias, Aplicação da Matriz de Leopold e Qualidade das Águas Superficiais na Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca - MS



**Figura 8.** Mapa de localização dos pontos de monitoramento das Zonas Ripárias, Aplicação da Matriz de Leopold e Qualidade da Água.



alterações ambientais, na qual são quantificados os prováveis efeitos das atividades humanas sobre os vários aspectos do ambiente (CHRISTOFOLETTI, 1999, p. 144).

Para o uso da Matriz de Leopold neste trabalho, foi necessário que ocorresse algumas adaptações para melhor diagnóstico da área da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca e conforme as necessidades para a checagem de campo. Acrescentou-se uma Tabela para que fosse possível adicionar informações sobre a bacia hidrográfica. Das modificações feitas na matriz para este trabalho, a principal consiste na mudança na forma de análise da matriz, que deixou de ser utilizada com intuito de identificação de impactos ambientais, passando a ser uma matriz de identificação de análise de alteração ambiental (Matriz de Análise Ambiental para Bacias Hidrográficas). De acordo com VIEIRA (2014), a matriz tem sido utilizada em estudos de alterações ambientais procurando associar as alterações ligadas aos empreendimentos com as características da área.

O quadro 3 mostra as adaptações na matriz de Leopold para uma Análise integrada da BHCT envolvendo as características físicas, químicas e socioeconômicas.

**Quadro 3.** Matriz de Identificação de Análise de Alteração Ambiental

MATRIZ DE IDENTIFICAÇÃO DE ANÁLISE DE ALTERAÇÃO AMBIENTAL										
INFORMAÇÕES		A. MODIFICAÇÃO DO REGIME				B. TRANSFORMAÇÃO DO USO DA TERRA				C. EXTRAÇÃO DE RECURSOS
B.H: _____ CURSO: _____ DATA: ____/____/____ LAT: _____ LONG: _____ ALTITUDE: _____ OBS: _____ _____ _____		a. Introdução de fauna e flora b. Causa de desmatamento c. Modificação do habitat d. Alteração da cobertura superficial e. Alteração da hidrologia da água subterrânea f. Alteração de drenagem g. Controle de rio e modificação do fluxo h. Canalização i. Adubo químico j. Modificação das condições meteorológicas k. Queimada l. Represas e reservatórios m. Cobertura vegetal n. Queimada o. Superfície e pavimentação p. Curva de nível q. Fertilizantes				a. Urbanização b. Instalações industriais e edifícios c. Aeroportos d. Rodovias e pontes e. Estradas f. Ferrovias g. Elevadores e cabos h. Linhas de transmissão, oleodutos e passagens i. Barragens e Cercas j. Dragagem e redefinição de canais k. Revestimentos de canais l. Barragens e represas m. Estradas de recreação n. Escavação e aterramento o. Terras e estruturas subterrâneas p. Aterralha q. Respiro r. Uso da App s. Assentamento do solo t. Alteração da paisagem u. Aterramento				a. Exploração e perfuração b. Escavação de superfície c. Escavação do subsolo e reposição d. Abertura de poços e remoção de fluidos e. Dragagem f. Desmatamento e outros serviços madeireiros g. Pesca e caça domésticas
Características Físicas e Químicas	1. Terra	a. Recursos Minerais								
		b. Materiais de Construção								
		c. Solos								
		d. Formas de Relevo								
		e. Campos de Força e Radiação ambiente								
		f. Características Físicas Únicas								
		g. Isolamento e preservação da APP								
	2. Água	a. Superfície								
		b. Subsolo								
		c. Qualidade								
	d. Temperatura									

Org: Rodrigues, A. C.

## **Etapa 6 - Levantamento da Composição das Zonas Ripárias nas APP**

A partir do modelo proposto por (SILVA, 2003) que descreve o conjunto de faixas de zonas ripárias e apresenta a combinação entre as faixas recomendadas e os resultados obtidos pelos estudos pesquisados, com medidas de 20, 60, 100, 170, 210 e 250 m e os valores estimados de variação entre largura mínima e máxima necessárias para o desempenho das funções ripárias.

Foram percorridos cinco pontos de monitoramento na Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, sendo, alto, médio e baixo curso para a facilitar a compreensão integrada dos processos da alteração ambiental e na realização das medições das faixas de zonas ripárias.

Com a utilização de duas trenas de 30 m iniciamos a medição da faixa de zona ripária pelo alto curso onde encontra-se os pontos 1 e 2 (próximos a nascente), margem esquerda e margem direita e posteriormente no médio curso, ponto 3, realizando a medição da faixa de zona ripária por meio de passos desde o leito de inundação até a vertente, entre as margens direita e esquerda. Porém o ponto 4, baixo curso, é um afluente da BHCT e por fim o ponto 5, baixo curso e canal principal que deságua na BHRS.

Com a utilização do GPS foram anotadas as coordenadas geográficas, dados de altitude que serão necessários para a geração dos perfis transversais dos diferentes pontos de monitoramento.

Para essa análise foi criado uma quadro de apoio, que se trata de um roteiro de campo, onde foi possível descrever os pontos percorridos, a coordenada de acordo com as faixas de zona ripária, descrição da área e anotar a foto que nos apoiou na Análise descritiva do perfil transversal do alto, médio e baixo curso da BHCT.

**Quadro 4.** Modelo de Planilha para Descrição das Faixas de Zonas Ripárias (Silva, 2003)

B. H: \_\_\_\_\_ CURSO (  ) Alto (  ) Médio (  ) Baixo DATA \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

20 Metros (Metodologia Proposta por SILVA, 2003)

Descrição Visual	Número das Fotos

60 Metros (Metodologia Proposta por SILVA, 2003)

Descrição Visual	Número das Fotos

100 Metros (Metodologia Proposta por SILVA, 2003)

Descrição Visual	Número das Fotos

170 Metros (Metodologia Proposta por SILVA, 2003)

Descrição Visual	Número das Fotos

210 Metros (Metodologia Proposta por SILVA, 2003)

Descrição Visual	Número das Fotos

250 Metros (Metodologia Proposta por SILVA, 2003)

Descrição Visual	Número das Fotos

Org: Rodrigues, A. C.

## Etapa 7 - Qualidade da Água

Para a realização das análises das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca e baseados na conservação e preservação das águas superficiais realizamos análises de qualidade d'água em cinco pontos distribuídos na BHCT (Figura 9), sendo eles os mesmos da avaliação das zonas ripárias: alto curso da BHCT próxima a nascente, médio curso BHCT e baixo curso BHCT afluente da BHCT Corredeira Guajuvira ou Sujo, a escolha dos pontos percorridos se refere a Análise sistêmica da Bacia priorizando a confluência hídrica da mesma, envolvendo as nascentes, inclusive a principal (alto curso) comparando a qualidade das mesmas no médio curso onde ocorre a bifurcação dos canais e por último o baixo curso que se refere a foz da BHCT e seu afluente.

Optamos em iniciar o mapeamento na estação seca (inverno), mês de Julho pois foi o mês que iniciamos o trabalho de campo e posteriormente finalizar na estação Outono chuvosa do ano de 2015, devido problemas técnicos tivemos que realizar a última saída a campo no 1/2015.

A análise das águas superficiais foram fundamentados na Resolução do CONAMA nº 357/2005 que apresenta parâmetros para o enquadramento, tais como: Oxigênio Dissolvido (OD), Condutividade Elétrica (CE), Turbidez (NTU), Salinidade, Potencial Redox ou de Óxido-Redução (ORP), Potencial hidrogeniônico (pH), Sólidos Totais Dissolvidos (TDS), Temperatura do Ar e da Água. O quadro 5 apresenta os parâmetros, equipamentos e métodos utilizados para a realização da análise da qualidade das águas superficiais.

**Quadro 5.** Parâmetros, Equipamento e Métodos Utilizados para Análise da Qualidade das Águas Superficiais.

<b>Parâmetro</b>	<b>Equipamento</b>	<b>Método</b>
Oxigênio Dissolvido – OD	Horiba U 50	Espectrofotométrico
Condutividade Elétrica – CE	Horiba U 50	Eletrométrico
Turbidez	Horiba U 50	Eletrométrico
pH	Horiba U 50	Eletrométrico
Temperatura Ar e Água	Horiba U 50	Eletrométrico
Potencial Redox – ORP	Horiba U50	Eletrométrico
Salinidade	Horiba U50	Eletrométrico
Sólidos Totais Dissolvidos - TDS	Horiba U50	Eletrométrico

Horiba U-50 é um equipamento que mede a qualidade da água superficial capaz de verificar vários parâmetros ao mesmo tempo, ou seja, é um equipamento multiverificador (multiparâmetros) de alta precisão, capaz de medir até 11 parâmetros. Seu método de Análises de acordo com os parâmetros estabelecidos é espectrofotométrico usado para investigações biológicas e físico - químicas. Já o método eletrométrico é considerado padrão, sendo o princípio básico para a determinação da atividade dos íons.

Para a classificação e limitações da qualidade das águas da BHCT foram utilizadas as classes de enquadramento das águas superficiais expresso pela resolução 357/2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA (Quadros 6 e 7).

**Quadro 6.** Limites dos Parâmetros Analisados para Enquadramento nas Classes das Águas Doces no Brasil.

<b>Classes</b>	<b>Limites para o Enquadramento</b>
<b>Especial</b>	Deverão ser mantidas as condições naturais do corpo de água. <b>OD</b> + 10,0 mg/L <b>pH</b> 6,0 a 9,0 <b>Turbidez</b> 0 a 20 NTU <b>Condutividade Elétrica</b> 0 a 50 uS/cm <b>TDS</b> 100 a 200 mg/L <b>ORP</b> – 300 mV
<b>I</b>	<b>OD</b> 10 a 6 mg/L <b>pH</b> 6,0 a 9,0 <b>Turbidez</b> 20 até 40 NTU <b>Condutividade Elétrica</b> 50 até 75 uS/cm <b>TDS</b> 200 a 300 mg/L <b>ORP</b> 300 a 400 mV
<b>II</b>	<b>OD</b> 6 a 5 mg/L <b>pH</b> 6,0 a 9,0 <b>Turbidez</b> 40 até 70 NTU <b>Condutividade Elétrica</b> 75 até 100 uS/cm <b>TDS</b> 300 a 400 mg/L <b>ORP</b> 400 a 500 mV
<b>III</b>	<b>OD</b> 5 a 4 mg/L <b>pH</b> 6,0 a 9,0

	<b>Turbidez</b> 70 até 100 NTU <b>Condutividade Elétrica</b> 100 até 150 uS/cm <b>TDS</b> 400 a 500 mg/L <b>ORP</b> 500 a 600 mV
<b>IV</b>	<b>OD</b> - 4 mg/L <b>pH</b> 6,0 a 9,0 <b>Turbidez</b> acima de 100 NTU <b>Condutividade Elétrica</b> +150 uS/cm <b>TDS</b> +500 mg/L <b>ORP</b> + 600 mV

**Fonte:** Pinto et al. (2009) adaptado da Resolução nº. 357/05 e 430/11 do CONAMA.

**Quadro 7.** Principais Classes de Limitações de Uso das Águas Doces no Brasil.

<b>Classes</b>	<b>Principais Usos</b>
<b>Especial</b>	Consumo humano com desinfecção; Preservação de equilíbrio natural das comunidades aquáticas; Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.
<b>I</b>	Consumo humano, após tratamento simplificado; Proteção das comunidades aquáticas; Recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho) Resolução CONAMA n. 274, de 2000; Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas sem remoção de películas e à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas.
<b>II</b>	Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional, à proteção das comunidades aquáticas, à recreação de contato primário, tais como natação, esqui aquático e mergulho, Resolução CONAMA n. 274, de 2000, à irrigação de hortaliças, plantas frutíferas e de parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto e à aquicultura e à atividade de pesca.
<b>III</b>	Abastecimento para consumo humano, após tratamento convencional ou avançado, à irrigação de culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras, à pesca amadora, à recreação de contato secundário e à dessedentação de animais.

<b>IV</b>	Navegação e à harmonia paisagística
-----------	-------------------------------------

**Fonte:** Resolução nº. 357 do CONAMA de 17/03/2005

### **Etapa 8 - Mapeamento de Uso e Cobertura da Terra e APP na Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca utilizando o Software Spring® 5.2.5 .**

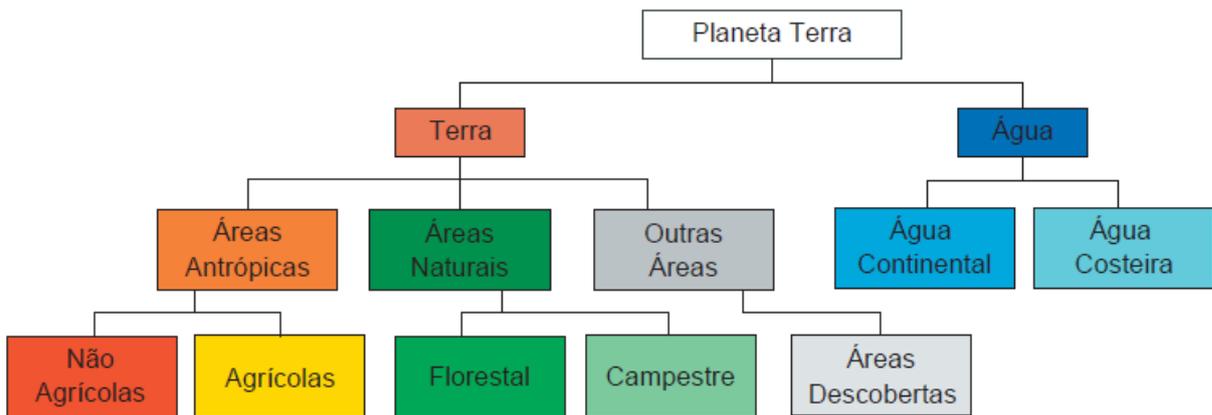
Os mapeamentos temáticos foram baseados de acordo com os procedimentos metodológicos da área de SIG; a partir desses procedimentos foram criadas duas imagens prévias da área de estudo dos anos de 2010 e 2014, utilizando a composição colorida B 5, R 3 e G 4 referente a imagem do satélite **Landsat 5** sensor TM que permitiu visualizar mais claramente os limites entre o solo e a água, com vegetações mais discriminadas, aparecendo em tons de verde e rosa. Essa parte do processo é importante para a primeira análise visual da área de estudo por completo, pois facilita visualizar as manchas de vegetações na imagem de 2010, a mesma foi adquirida a partir do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE cuja a órbita é 223 e o ponto 74 do mês de Julho de 2010. Em seguida, foram adquiridos os dados orbitais por meio do site da NASA as imagens empregadas são provenientes do sensor OLI e TIRS do Satélite **Landsat 8**, esses produtos apresentam resolução espacial de 30 m e espectral de 11 bandas. Utilizou-se as bandas 4, 5 e 6 da órbita 223 ponto 74, do mês de Julho de 2014. No software SPRING® 5.2.5 as imagens foram tratadas, gerando a composição multiespectral, dessa forma, a composição colorida resultante foi a banda 4 no azul, a banda 5 no verde e a banda 6 no vermelho e ainda associá-las com a vegetação e uso da área.

Essa metodologia foi dividida em etapas que se integraram no final do procedimento operacional. Dessa maneira, a primeira etapa do trabalho consistiu na pesquisa bibliográfica de obras que discutem sobre o uso das geotecnologias no monitoramento de Bacias Hidrográficas. Em sequência, buscou-se no sitio da Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias – Embrapa, a imagem Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM), a carta de 1: 250.000 (SF-SS-V-B), juntamente com o mapa base a carta topográfica do Rio Sucuriú, folha: SF.22-V-B-I e Arapuá de escala de 1: 100.000 na qual foi utilizado o software SPRING® 5.2.5 para delimitação da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca.

Realizada a delimitação da BHCT a imagem passou pelo processo de recorte, sendo utilizado o procedimento por meio do plano de informação no software SPRING® 5.2.5, na sequencia operacional, as imagens foram classificadas utilizando a técnica de classificação supervisionada, que é baseada no uso de algoritmos para se determinar os pixels

que representam valores de reflexão característicos para uma determinada classe, utilizou-se nesse trabalho, o classificador MAXVER®.

Para classificar a imagem foram escolhidas as classes de uso da terra de acordo com esquema teórico de construção de uma nomenclatura da superfície terrestre (IBGE, 2013), a nomenclatura do uso e da Cobertura da Terra foi concebida partindo do esquema teórico da cobertura terrestre, que abrange os dois primeiros níveis hierárquicos propostos, tais como: áreas antrópicas englobando áreas não agrícolas e agrícolas se encaixando as classes de pastagem e silvicultura. As áreas naturais que englobam a vegetação campestre, área úmida e a vegetação natural. Na Figura 9 contém a representação do esquema teórico de construção de uma nomenclatura da superfície terrestre adaptado de Heymman (1994, p. 17 da tradução apud manual uso da terra).



**Figura 9:** Esquema teórico de construção de uma nomenclatura da superfície terrestre  
Fonte: IBGE, 2013.

Sendo assim o mapeamento do uso e ocupação da terra da BHCT entre os anos de 2010 e 2014 seguiram a seguinte classificação: **Vegetação Natural, Vegetação Campestre, Área Úmida, Pastagem, Silvicultura e Drenagem**. A vegetação natural (cerrado), vegetação campestre e áreas úmidas se encaixam na nomenclatura terrestre de Áreas naturais, porém as classes pastagem e silvicultura se encaixam na nomenclatura terrestre de áreas antrópicas agrícolas.

A classe de vegetação natural se refere às áreas com vegetação nativa ou natural que não foram desmatadas, a classe de vegetação campestre segundo IBGE, (2013), entende-se como áreas que se caracteriza por um estrato predominantemente arbustivo, esparsamente distribuído sobre um tapete gramíneo-lenhoso. As áreas campestres quando destinadas ao pastoreio do gado, são consideradas pastagens naturais, ainda que tenham recebido algum

manejo. As áreas úmidas refere-se a fase de transição entre o ecossistema terrestre e ecossistema aquático.

Já, áreas antrópicas agrícolas engloba a classe de pastagem que de acordo com IBGE (2013), é uma área destinada ao pisoteio do gado, formada mediante plantio de forragens perenes ou aproveitamento e melhoria de pastagens naturais. Nestas áreas, o solo está coberto por vegetação de gramíneas e/ou leguminosas, cuja altura pode variar de alguns decím a alguns m. Em relação a classificação antrópica optou-se em utilizar a classificação pastagem englobando as áreas de solo nu ou solo exposto levando em consideração o manual uso da terra (IBGE, 2013).

A classe de silvicultura também refere-se as áreas antrópicas agrícolas, ou seja, às ações de composição, trato e cultivo de povoamentos florestais homogêneos. E por último e não menos importante a classe de drenagem segundo IBGE (2013), refere-se a corpos d'água continentais, ou seja, aos corpos d'água naturais e artificiais que não são de origem marinha, tais como: rios, canais, lagos e lagoas de água doce, represas, açudes, entre outros.

Realizada a classificação, os dados foram convertidos de raster para vetor, onde foi feito o cálculo da área de cada classe de uso da terra em quilôm quadrados e tabulados em gráficos, possibilitando a análise da dinâmica da bacia.

As classificações dos mapas de Uso e Ocupação da Terra foram baseados no Manual de Uso da Terra descrito pelo IBGE (2013) que apresenta classes de identificação reais para compreensão dos mapas.

A Figura 10 trata-se da Tabela de cores RGB versão atualizada relacionada a faixa do visível, acessível e aplicável no software Spring 5.2.5 e para outros softwares , utilizando a legenda padronizada internacionalmente e nacionalmente para mapeamentos temáticos de cores, baseou-se na classificação desta legenda envolvendo as áreas antrópicas agrícolas, áreas de vegetação natural e água, porém para a classe área úmida não foi encontrada nenhum tipo de classificação ou cor padronizada existente nesta Tabela, dessa forma escolhemos a cor “roxa” para identificar a mesma em ambos os mapas.

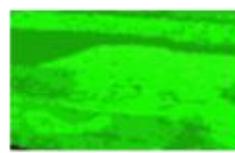
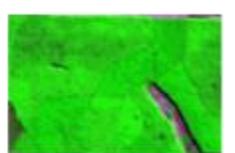
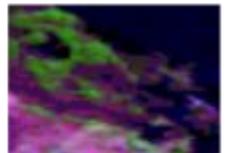
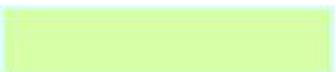
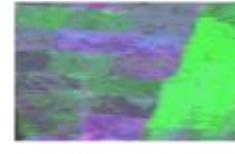
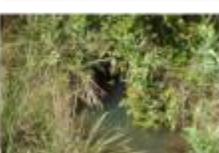
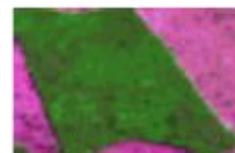
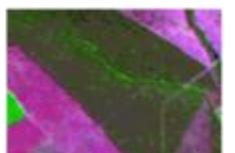
1 Áreas Antrópicas Não Agrícolas	Área Urbanizada	Mineração													
	1.1	1.2													
	C = 0 M = 34 Y = 25 K = 0	M = 344 S = 34 V = 100	R = 255 G = 168 B = 192	C = 32 M = 46 Y = 20 K = 0	M = 273 S = 32 V = 80	R = 173 G = 137 B = 205									
2 Áreas Antrópicas Agrícolas	Lav. Temporária	Lav. Permanente		Pastagem	Silvicultura		Uso Não Identificado								
	2.1	2.2		2.3	2.4		2.5								
	C = 0 M = 0 Y = 100 K = 0	M = 60 S = 100 V = 100	R = 255 G = 255 B = 0	C = 0 M = 16 Y = 100 K = 0	M = 50 S = 100 V = 100	R = 255 G = 214 B = 0	C = 20 M = 46 Y = 100 K = 0	M = 41 S = 100 V = 80	R = 205 G = 137 B = 0	C = 20 M = 32 Y = 100 K = 0	M = 51 S = 100 V = 80	R = 205 G = 173 B = 0	C = 200 M = 160 Y = 160 K = 0	M = 200 S = 160 V = 160	R = 200 G = 160 B = 160
3 Áreas de Vegetação Natural	Florestal	Campestre													
	3.1	3.2													
	C = 55 M = 34 Y = 100 K = 0	M = 79 S = 100 V = 66	R = 115 G = 168 B = 0	C = 16 M = 0 Y = 34 K = 0	M = 38 S = 34 V = 100	R = 214 G = 255 B = 168									
4 Água	Corpo d'água Continental	Corpo d'água Costeiro													
	4.1	4.2													
	C = 40 M = 24 Y = 10 K = 0	M = 208 S = 33 V = 90	R = 153 G = 194 B = 230	C = 8 M = 0 Y = 0 K = 0	M = 108 S = 8 V = 100	R = 153 G = 194 B = 230									
5 Outras Áreas	Área Descoberta														
	5.1														
	C = 0 M = 0 Y = 0 K = 30	M = 0 S = 0 V = 70	R = 178 G = 178 B = 178												

**Figura 10.** Tabela de Cores da Cobertura e do Uso da Terra  
Fonte: IBGE, (2013).

Estes produtos se revestiram num patamar para a geração dos mapeamentos temáticos e dos cenários ambientais possíveis de serem analisados em trabalhos de campo quantificados no software SPRING® 5.2.5.

Finalizando o procedimento metodológico serão elaborados mapas temáticos de uso e ocupação da terra da BHCT com o intuito de facilitar a leitura, visualização e interpretação espacial, sendo assim a Figura 11 tem por objetivo promover as análises dos mapeamentos, auxiliando na identificação de diferentes escalas, tais como: escala espacial e local relacionadas as imagens orbitais na faixa do visível B3G4R5 e B4G5R6 e posteriormente a classes temática.

## CHAVE DE INTERPRETAÇÃO PARA MAPEAMENTO TEMÁTICO

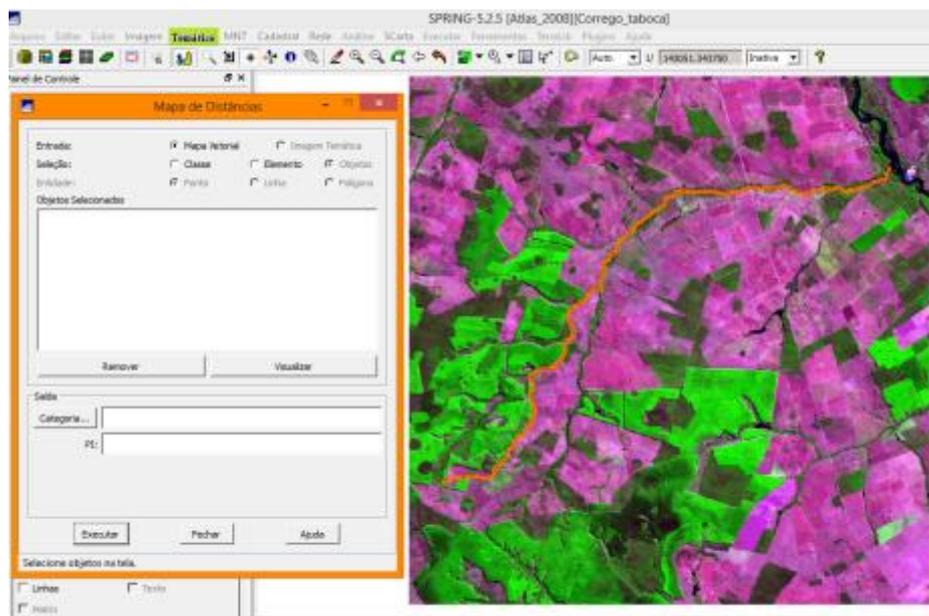
Classes Temáticas	Áreas		Faixa do Visível B3G4R5 - B4G5R6	
 Drenagem				
 Pastagem				
 Silvicultura				
 Área Úmida				
 Vegetação Campestre				
 Vegetação Florestal				

**Figura 11.** Chave de Interpretação para o Mapeamento Temático da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca – MS.  
Fonte: Rodrigues, A. C.

## Etapa 9 - Mapeamento da composição das Zonas Ripárias nas APP

Nessa etapa do trabalho realizaremos o mapeamento de uso e ocupação da terra em áreas de preservação permanente entre os anos de 2010 e 2014 para isso foram delimitadas as APP de acordo com o código florestal Brasileiro “antigo” da Lei nº 4.771/1965 e atual da Lei nº 12.651/2012. Com o intuito de mapearmos as APP do ano de 2010 utilizamos a Lei nº 4.771/65, pois o mesmo se refere ao ano de 2010 período de vigência da lei florestal. Essa fase foi iniciada com a implementação de um banco de dados atlas\_2008 - SPRING® 5.2.5.

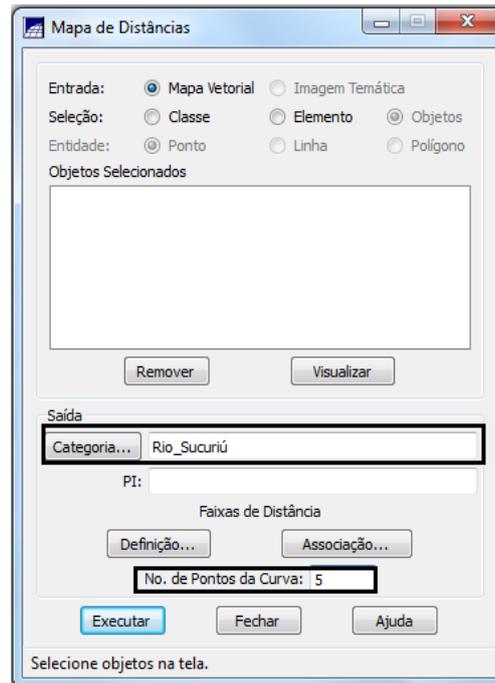
Para a confecção do mapeamento das áreas de preservação permanente, foi utilizada a categoria temática, juntamente com a função mapa de distancias, que gerará o *buffer*, este identificará às áreas de preservação permanente baseado na largura do rio sendo delimitado a partir de sua margem. Na Figura 12 segue o exemplo da a realização do mapa de distancias.



**Figura 12.** Mapa de Distâncias.

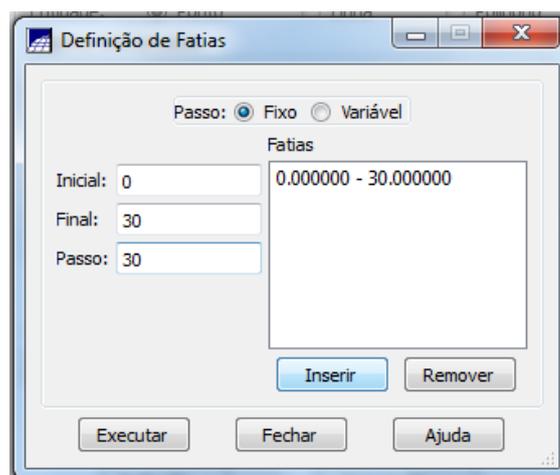
Fonte: SPRING® 5.2.5. Org.:Rodrigues, A. C.

Na tela “Mapa de Distancias”, clicar em CATEGORIA e listar o tipo de categoria TEMATICO, em seguida clicar para selecionar e EXECUTAR. A categoria será disponibilizada na tela “Mapa de Distancias”, juntamente com a opção DEFINIÇÃO, clicar sobre DEFINIÇÃO. (Figura 13)



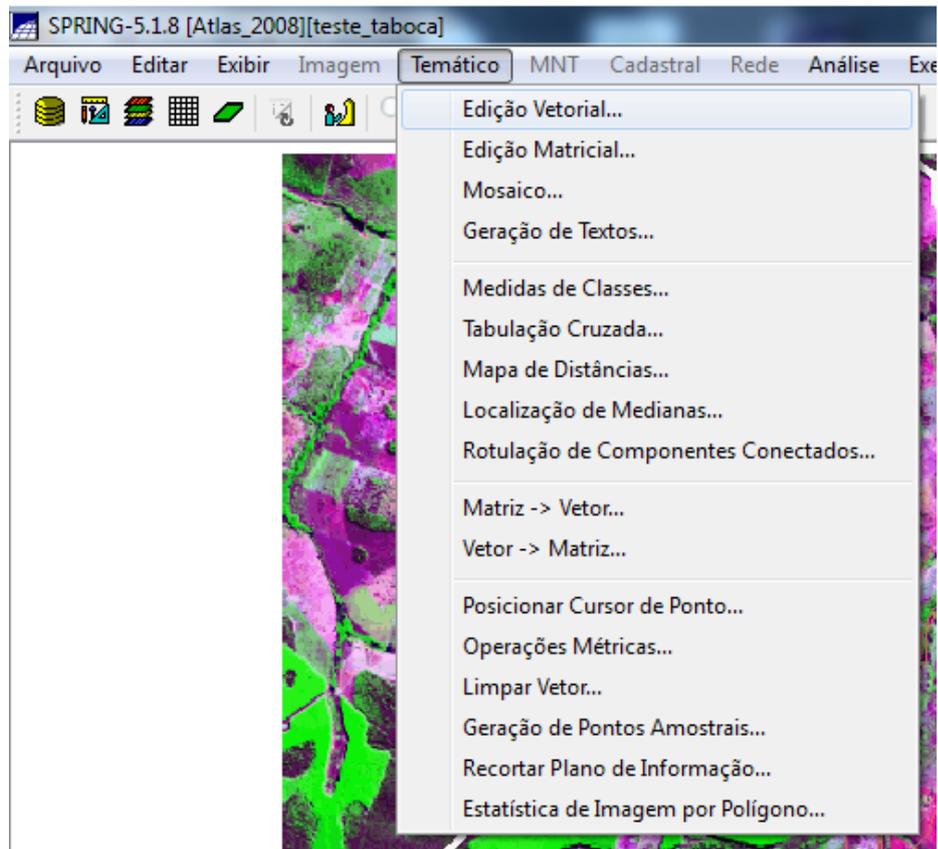
**Figura 13.** Mapa de distancias – Execução.  
Fonte: SPRING® 5.2.5. Org.: Rodrigues, A. C.

Na tela, “Definição de Fatias”, em INICIAL deve-se colocar o número zero, o mesmo marca o início da delimitação em FINAL colocar 30 (distancia desejada em m de acordo com o Código Florestal Brasileiro Lei nº 12.654/12), em PASSO inserir a mesma distância para não subdividir a área, clicar em INSERIR, em seguida aparecerá os dados automaticamente no campo FATIAS, clicar em EXECUTAR.



**Figura 14.** Definição de Fatias.  
Fonte: SPRING® 5.2.5. Org.: Rodrigues, A. C.

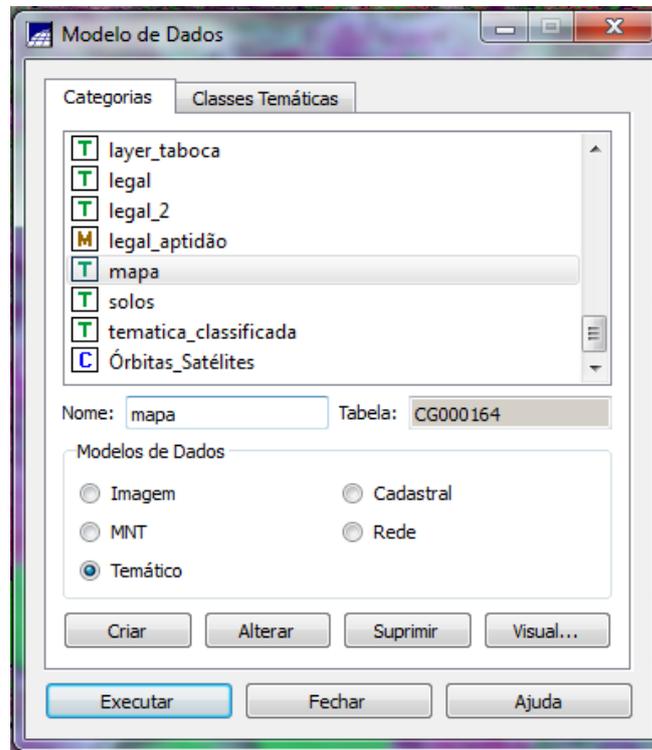
Será disponibilizado na tela do SPRING um cursor em forma de cruz, em seguida devemos clicar sobre o Rio principal, assim aparecerá a classe selecionada e o layer ou o Rio mudará de cor, de acordo com a Figura 13. Para melhor visualização da linha, ir na barra de ferramentas do SPRING, clicar em TEMÁTICO e em EDIÇÃO VETORIAL.



**Figura 15.** Edição Vetorial.

Fonte: SPRING® 5.2.5. Org: Rodrigues, A. C.

Em edição vetorial clicar em visual ou no ícone que se encontra na barra de ferramenta do lado direito semelhante a uma palheta, escolher a cor desejada para melhor visualização. Sair da Edição Vetorial através do ícone porta . Já na barra de ferramenta, clicar em modelo de dados  e criar uma nova CATEGORIA temático, CRIAR e EXECUTAR. (Figura 16).

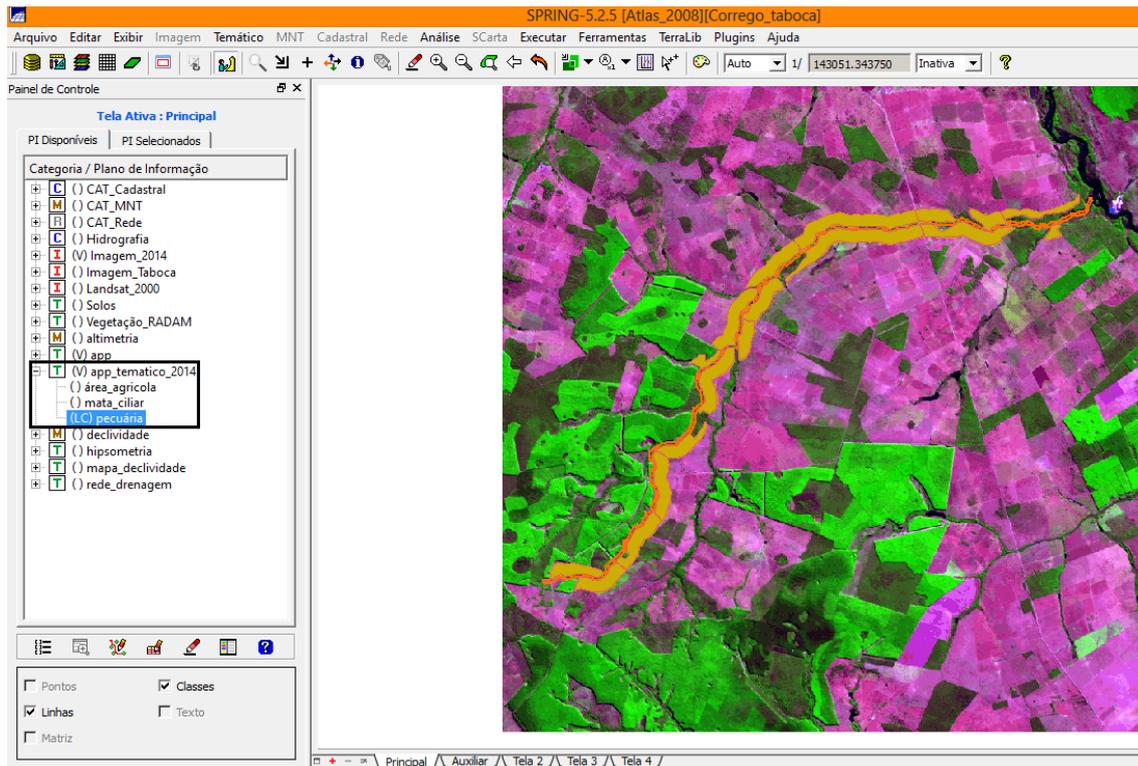


**Figura 16.** Modelo de Dados – Criar Categoria.  
 Fonte: SPRING® 5.2.5. Org.: Rodrigues, A. C.

Depois de criarmos a categoria temático ir no ícone plano de informação  clicar sobre a categoria criada e digitar o nome das classes para realização do mapa de uso e ocupação da terra em APPs, CRIAR as classes desejadas e para finalizar clicar em EXECUTAR.

Para a realização do mapa de uso da terra das APPs, sugere-se o manual uso da terra (IBGE, 2006), essa parte do mapeamento merece atenção especial para cada classe que iniciar a classificação a mesma deverá estar selecionada no painel de controle.

Em seguida ir em EDIÇÃO VETORIAL e iniciar a classificação que ocorrerá semelhante a uma classificação supervisionada por meio de pixel.



**Figura 17.** Uso da Terra em APP's.

Fonte: SPRING® 5.2.5. Org.: Rodrigues, A. C.

A Figura acima ilustra como ficará a classificação por meio de pixel, delimitando a área identificada em torno do *buffer*, este que foi medido por meio da largura do córrego.

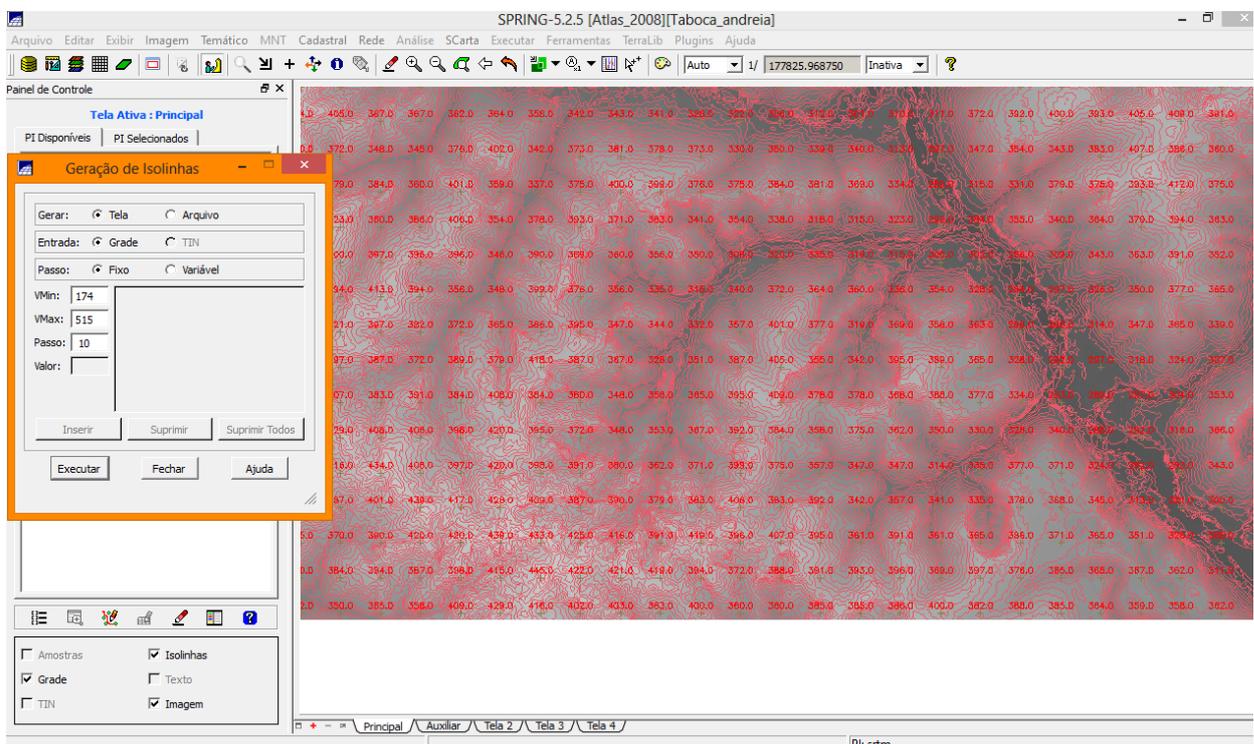
Depois de mapearmos o uso e ocupação da terra em área de preservação permanente, inicia-se as análises fotos-descritivas das zonas ripárias entre largura mínima e largura máxima. Em campo primeiramente com a trena iniciamos as medições desde a vegetação próxima ao curso do rio (20 m) até as vertentes (250 m) efetuando as anotações de campo, tais como: coordenadas geográficas, dados de altitude e descrição da paisagem.

Em laboratório organizamos as fotos sequencialmente relacionado as larguras mínimas e máximas e separadamente em seus respectivos pontos (alto, médio e baixo curso), as análises foto-descritivas foram realizadas cruzando os dados de campo e organizando as fotos em sequência sendo, 20, 60, 100, 170, 210 e 250 m comparando com as funções das faixas proposta pela metodologia de Silva (2003).

## Etapa 10 – Geração da Carta de Declividade

A carta de declividade tem como objetivo quantificar a inclinação do terreno, representando cartograficamente a geomorfologia, esta técnica é de grande importância para o planejamento ambiental e de práticas conservacionista.

Com o auxílio do software Spring 5.2.5 geramos as curvas de nível com equidistância de 10 m utilizando a imagem de radar SRTM (Shuttle Radar Topography Mission), do ano de 2000 por meio da categoria MNT (Modelo Numérico do Terreno) que gerará as isolinhas.

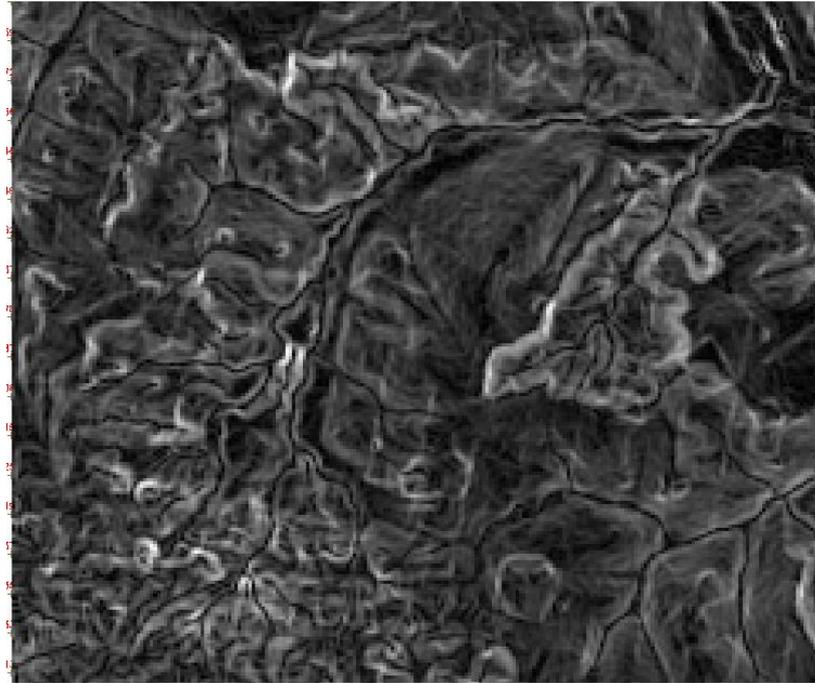


**Figura 18.** Geração de Isolinhas.

Fonte: SPRING® 5.2.5. Org.: Rodrigues, A. C.

Depois de gerada as isolinhas por meio das equidistâncias estabelecidas segundo a característica da área estudada, realizaremos ainda na categoria MNT, a opção declividade. É nesta função que estabeleceremos os intervalos de declividade e classes de energia potencial.

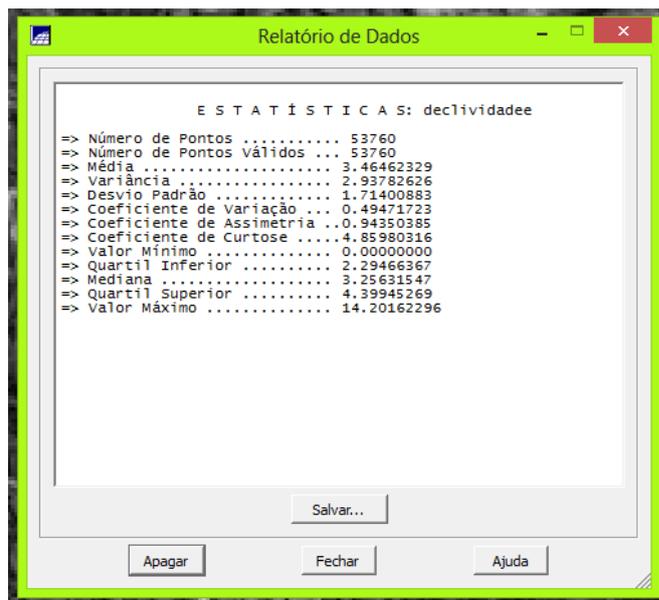
Ainda na barra de ferramenta clicar em MNT e optar pela função declividade. Escolher o plano de informação referente a categoria MNT que não tenha sido usada para a realização da geração de isolinhas, em seguida escolher um PI de saída, clicar em executar. Dessa maneira será gerada a carta de declividade como apresenta a Figura 19.



**Figura 19.** Carta de declividade

Fonte: SPRING®. Org.: Rodrigues, A. C.

Por meio da função **análise** que se encontra na barra de ferramenta aparecerá os dados dos intervalos que deveremos seguir para realizar o mapa de fatiamento. Dessa forma clicaremos na função **geoestatística** (Figura 20).

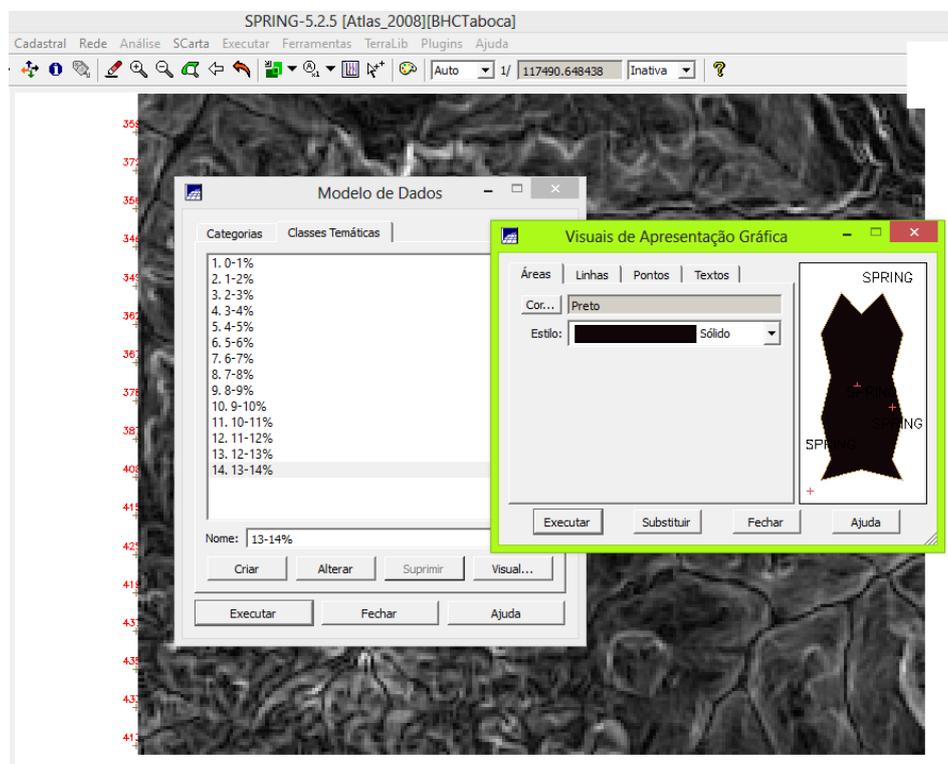


**Figura 20.** Análise Geoestatística

Fonte: SPRING® 5.2.5. Org.: Rodrigues, A. C.

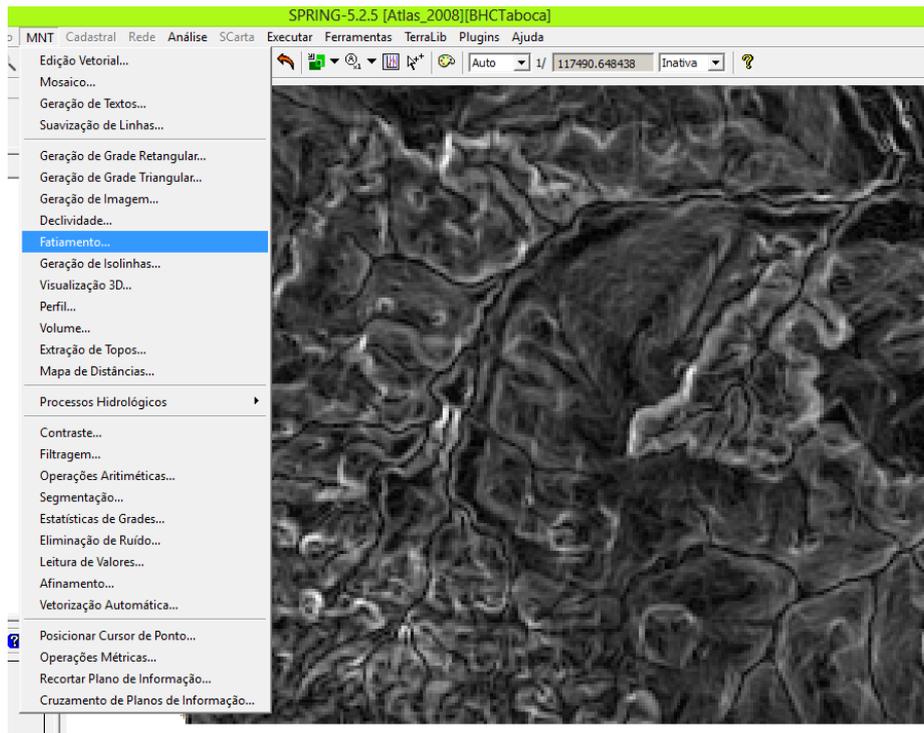
Depois de analisar os dados entre as isolinhas mínimas e máximas iniciaremos a Análise estatística. Percebe-se que a declividade máxima do terreno é de 14,2%, não sendo necessário fatiar a grade acima deste valor.

Para efetuarmos a carta de declividade será preciso ir em modelos de dados e criar uma categoria com o modelo **Temático**, depois de criar e executar as classes temáticas (uma “aba” será habilitada assim que executarmos a criação do mesmo) nesta aba colocaremos os intervalos, desde as isolinhas mínimas até as máximas, em seguida clicaremos em executar. Ir na opção **visualizar** para a escolha das cores, por meio destas a declividade será analisada, sendo para maiores declividades cores mais escuras e para menores declividades cores mais claras.



**Figura 21.** Criação Modelos de dados  
Fonte : SPRING® 5.2.5. Org.: Rodrigues, A. C.

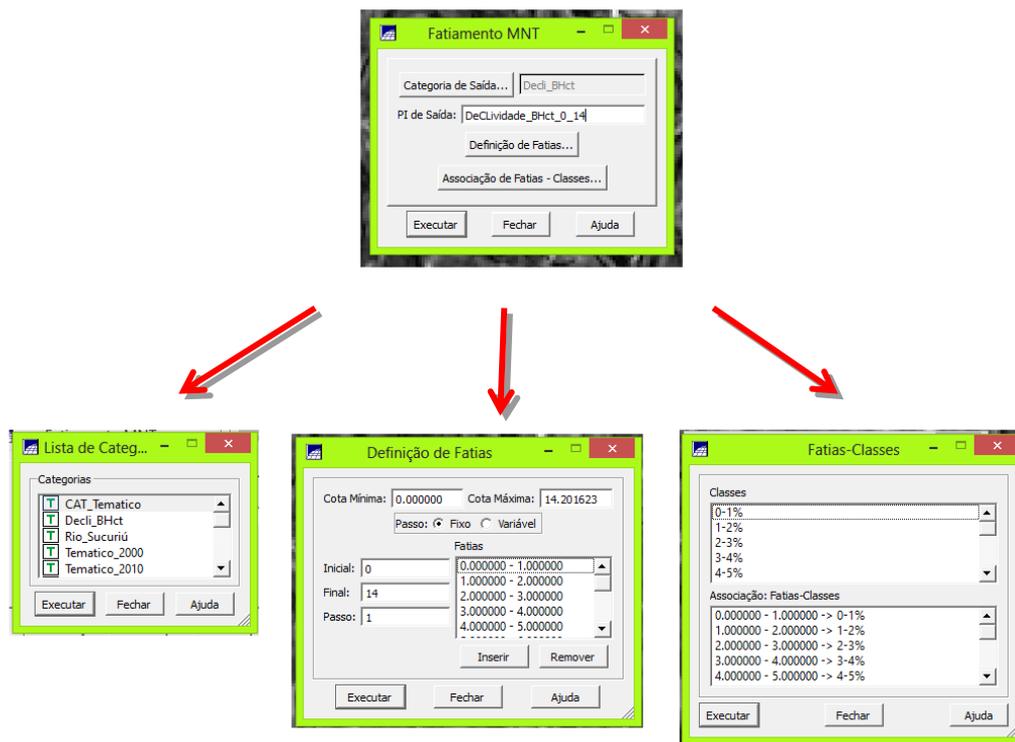
Depois de criar a classe de categoria temático acrescentando as classes de declividades e cores, ainda na barra de ferramentas ir em MNT e optar pela função fatiamento.



**Figura 22.** Fatiamento.

Fonte: SPRING® 5.2.5. Org.: Rodrigues, A. C.

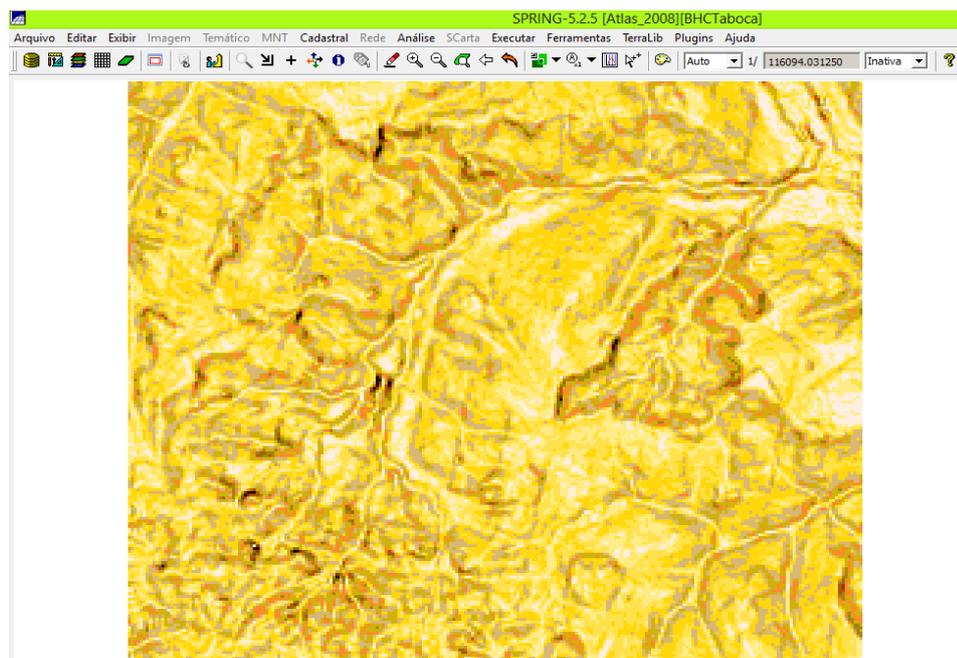
A opção fatiamento apresentará uma janela, como apresentado na Figura 22, deve-se adicionar a categoria que criamos temática na opção categoria de saída que indica onde irá constar o mapa de declividade depois de gerado. Já, na opção definição de fatias é a parte que iremos direcionar o software a relacionar a cor com as classes de declividade, em seguida clicar em associação de fatias para confirmar a relação entre os intervalos estabelecidos com as classes em porcentagem (Figura 23).



**Figura 23.** Definição de fatias.

Fonte: SPRING® 5.2.5. Org: Rodrigues, A. C.

Depois de realizar a escolha do PI de saída, definir as classes de declividades e relacionar as fatias com as classes, clicar em **executar** para que a carta de declividade seja efetuada (Figura 24).



**Figura 24.** Declividade

Fonte: SPRING® 5.2.5. Org: Rodrigues, A. C.

De acordo com Ramalho & Filho (1995), as classes de declividade devem ser mínimas para áreas que possui baixas declividades, ou planas, propondo classes de declividade de três em três por cento, para que haja uma melhor resultado e análise. Dessa forma a BHCT apresenta características de declividade muito planas e suaves, dessa forma optamos em aplicar as classes de declividade de um em um por cento (1%) para se obter um melhor resultado e Análise.

Por essa razão estabelecemos 12 classes de declividade com intervalos de um em um, para uma análise mais detalhada da geomorfologia da BHCT.

**Tabela 7.** Classes de Declividade da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, Três Lagoas – MS.

Cores	Declividade (%)	Classe de Energia Potencial Erosiva do Relevo
	0-1%	Área Alagada
	1-2%	Plano a Muito Suave
	2-3%	Suavemente Suave
	3-4%	Moderadamente Suave
	4-5%	Suave
	5-6%	Suavemente Fraca
	6-7%	Moderadamente Fraca
	7-8%	Fraca
	8-9%	Suavemente Média
	9-10%	Moderadamente Média
	10-11%	Suavemente Forte
	>12%	Moderadamente a Forte Ondulado

A Tabela 7 é a combinação entre as classes de declividade em porcentagem, elaboração da legenda e a escolha das cores que ajudaram na interpretação, facilitando a análise detalhada.

Sendo assim a BHCT trata-se de uma bacia totalmente rural o que favoreceu a utilização das classes de declividade conforme as limitações do uso e manejo da terra agrícola estabelecidos por Ramalho Filho e Beek (1995) e adaptada por Grechia (2010) que foi aplicada a Bacia do Córrego Bom Jardim, Brasilândia/MS, assim como mostra o exemplo no quadro 8.

**Quadro 8.** Classes de Declividade da bacia do córrego Bom Jardim, segundo facilidades de ocupação rural, Brasilândia/MS, Brasil.

<b>Classes</b>	<b>Declive (%)</b>	<b>Classificação</b>	<b>Área (Km<sup>2</sup>)</b>	<b>Facilidades na Ocupação Rural</b>	<b>Área (%)</b>
<b>Especial</b>	0,0 a 1,0	Área Alagada	12,183	Aquicultura	6,25
<b>A</b>	1,0 a 3,0	Plano a Muito Suave	168,787	Apto a qualquer uso agrícola	86,62
<b>B</b>	3,0 a 6,0	Muito Suave a Suave	13,562	Depende da subclasse, pois será preciso ações de controle erosivo ou de melhoria na fertilidade do solo.	6,96
<b>C</b>	6,0 a 9,0	Suave a Suave Ondulado	0,334	Restrita a agricultura, mas apta para agricultura moderna desde que use técnicas de manejo e conservação do solo.	0,17
<b>D</b>	9,0 a 12,0	Suave Ondulado a Ondulado	0,000	Susceptibilidade a erosão e perda de potencial produtivo do solo. Permite pastoreio, reflorestamento e a manutenção da vegetação natural.	0,00
<b>E</b>	> 12,0	Ondulado a Forte Ondulado	0,000	Não permite uso agrícola, somente manutenção da vegetação original.	0,00
<b>Total</b>			194,866		100,00

**Fonte:** Grechia (2010) adaptado de Ramalho Filho e Beek (1995).

A carta de declividade tem por objetivo quantificar a inclinação do terreno, representando cartograficamente, esta técnica é de grande importância servindo de fonte de informação para a inclinação do terreno, relevo e necessário para o estabelecimento de áreas de preservação permanente, faixas vegetativas ripárias, além de influenciar de forma relevante as análises hídricas.

### **Etapa 11 – Geração do Perfil Transversal**

A geração do perfil transversal se faz necessário neste trabalho devido a interação do meio físico, tais como: solo, relevo, vegetação, declividade e com as informações relacionadas a fatores hidrológicos, como: escoamento superficial, entre outros. O perfil topográfico transversal envolve o vale em duas vertentes, uma oposta a outra, ou seja, refere-

se ao eixo do caminhamento, sendo a representação vertical do terreno envolvendo as diferenças de nível. Segundo França Junior (2011), os perfis transversais desenvolvidos transeccionam a bacia em estudo de um interflúvio ao outro, não respeitando a direção das vertentes, apenas demonstrando o perfil topográfico no local dos pontos.

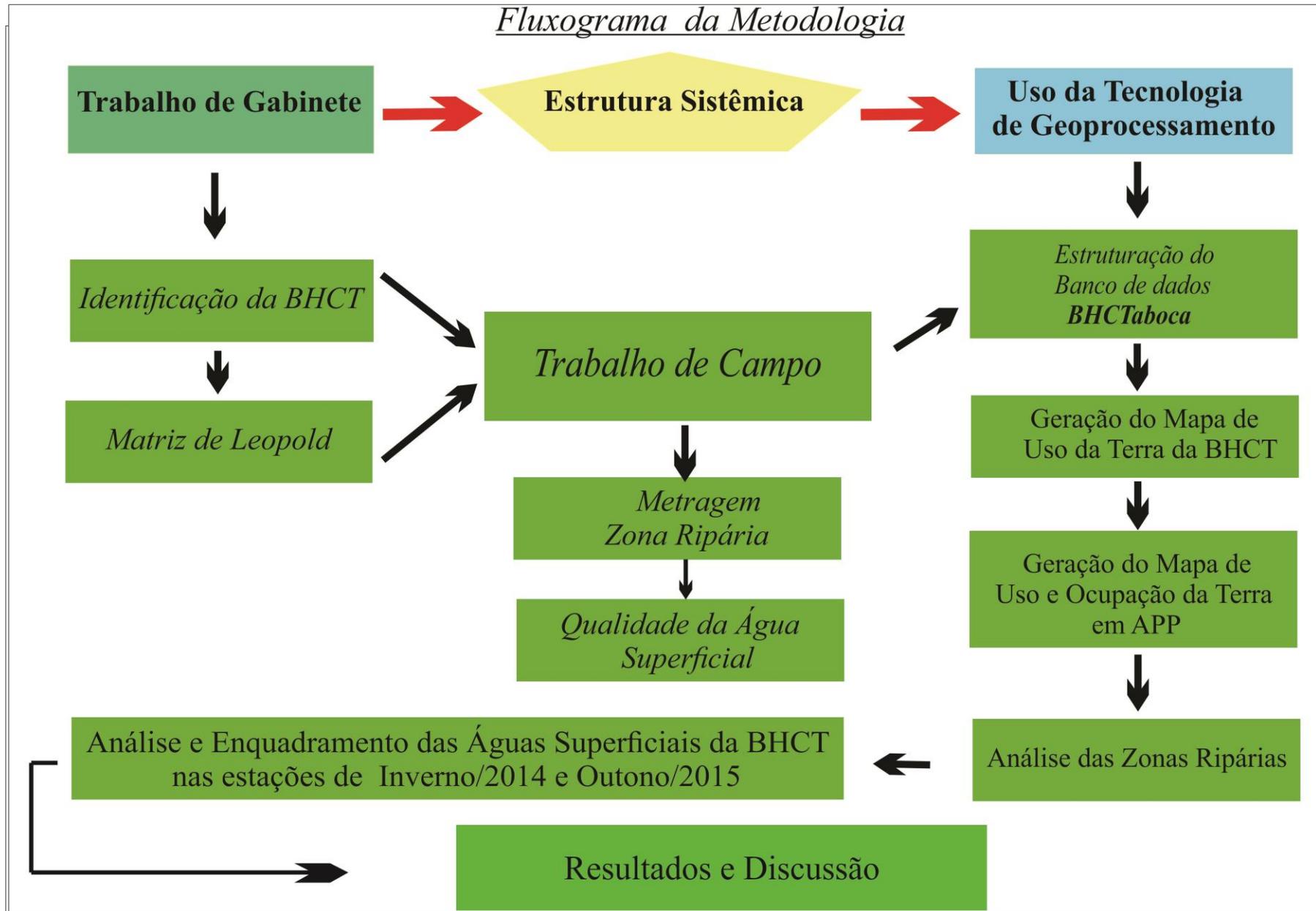
Para a realização do perfil transversal baseou-se em Christofolletti (1980), Casetti (2001) e França Junior e Melo (2011) *apud* Sanchez (1975), partindo deste pressuposto, as técnicas de elaboração dos perfis topográficos utilizando a carta topográfica como suporte devem ser priorizadas, envolvendo diferentes escalas, hipsômetria, coordenadas geográficas, envolvendo a projeção da carta topográfica, um plano vertical e a declividade do canal. Porém, de acordo com França Junior e Melo (2011), as descrições relatando convexidade, concavidade e retilinedade, entre outras formas de relevo identificando o perfil transversal foram baseadas nas obras de Christofolletti, (1980) e Casetti (2001).

Segundo França Junior e Melo (2011) *apud* Sanchez (1975) os perfis topográficos devem ser delineados num segmento da carta topográfica em linha reta, cortando estradas, drenagens, limites territoriais, direcionados de um interflúvio ao outro, demarcando as cotas das curvas de nível, as distâncias curtas de curvas elaboram perfis com declividades acentuadas, e as distancias longas elaboram perfis com declives suaves.

Para a BHCT delimitou-se 5 (cinco) pontos representativos da bacia para a representação dos perfis transversais, sendo alto curso da BHCT próxima a nascente, médio curso BHCT, afluente da BHCT Corredeira Guajuvira ou Sujo e baixo curso BHCT, analisando e representando de forma holística e sistêmica.

Ainda de acordo com os mesmos autores, deve-se primeiramente marcar as distâncias entre os pontos, máximo e mínimo, a amplitude topográfica e posteriormente a localização geográfica dos perfis a fim de identificar sua direção. Para a elaboração do perfil topográfico transversal utilizou-se como base a carta topográfica Rio Sucuriú, folha: SF.22-V-B-I e Arapuá de escala de 1: 100.000 e selecionamos três áreas na mesma entre alto, médio e baixo curso. Em seguida traçou-se uma linha reta sobre a área, transcreveu-se as cotas das curvas de nível e seus respectivos valores além de utilizar régua de 30 cm para representar as unidades em quilômetros.

Após a elaboração dos perfis os dados numéricos foram plotados com a utilização do editor de planilhas Microsoft Excel 2013 para a efetivação dos gráficos e posterior representação dos perfis topográficos transversais.



**Figura 25.** Fluxograma da Metodologia.  
 Fonte: Rodrigues, A. C

# RESULTADOS

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As atividades econômicas e sociais realizadas pela sociedade geram mudanças no sistema ambiental modificando a superfície terrestre numa escala temporal e espacial. O uso e ocupação da terra é um termo utilizado para classificar como tem sido manuseada a cobertura do solo e a BHCT é um exemplo de mudanças relacionadas aos sistemas naturais, a superfície terrestre apresenta suas características, podendo-se modificar naturalmente, porém a modificação também pode ocorrer por meio de alterações ligadas as ações antrópicas.

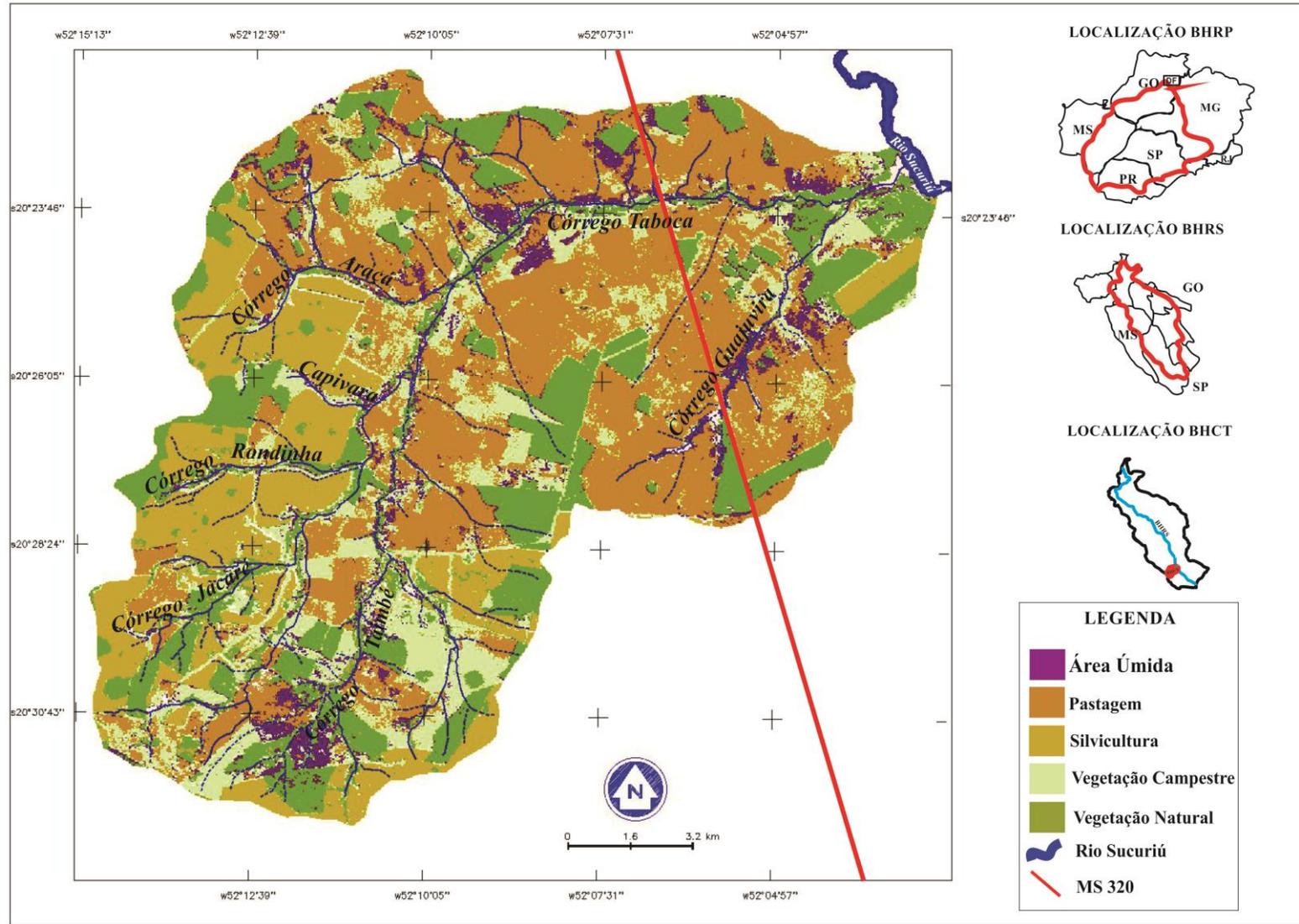
### 5.1. Análise temporal do uso e ocupação da terra na bacia hidrográfica do córrego taboca 2010 e 2014.

Iniciou-se a análise multitemporal a partir do ano de 2010 devido o início do plantio de horto de eucalipto por meio da Indústria Fibria<sup>®</sup> MS Celulose Ltda, seu funcionamento ocorreu no ano de 2009, pois já existiam hortos de eucalipto plantados desde o ano de 2006, posteriormente destinado ao fornecimento de madeira para a fabricação de celulose, sendo assim os anos posteriores marcam o plantio de silvicultura no município de Três Lagoas.

A BHCT possui área de 250,94 Km<sup>2</sup>, destes cerca de 39,75 Km<sup>2</sup> são ocupadas pelo plantio de hortos de eucalipto (silvicultura) e 92,94 Km<sup>2</sup> pela atividade pecuarista extensiva de corte, para criação gado bovino, sobre tudo em pastagens não manejadas, quanto ao seu plantio, manutenção e rotação de gado nas invernadas.

Desta forma, o uso e ocupação da terra da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca no ano de 2010 foi analisado a partir das seguintes classes temáticas: **Drenagem (água); Pastagem; Silvicultura; Área Úmida; Vegetação Campestre e Vegetação Natural.**

MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO TABOCA - MS - 2010



UFMS - Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Fonte: Imagem Landsat 5 sensor TM Órbita 223 Ponto 74 de 17/07/2010  
 Sistema de Projeção Polyconic Datum Sirgas 2000. Composição da Imagem B3G4R5. Classificada  
 Organização e Edição: Rodrigues, A. C., 2014  
 DIGEAGEO: Diretrizes de Gestão Ambiental com Uso de Geotecnologia.  
 LAPEGEO: Laboratório de Prática e Geoprocessamento

Fundect  
 Fundação de Apoio ao Desenvolvimento  
 do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado  
 de Mato Grosso do Sul

Figura 26. Mapa de Uso e Ocupação da Terra da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca – MS, no ano de 2010.

Na Figura 26 é ilustrado o uso e ocupação da terra no ano de 2010 no município de Três Lagoas-MS, de acordo com análises espaciais. Já, a Tabela 8 contém os dados quantificados em quilôm e porcentagens, oriundos do mapeamento do ano de 2010.

**Tabela 8.** Classes de Uso e Ocupação da Terra da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, Três Lagoas, no ano de 2010.

Classes	Área (Km <sup>2</sup> )	(%)
Drenagem	1,57	0,62
Pastagem	92,94	37,03
Silvicultura	39,75	15,84
Área úmida	17,69	7,04
Vegetação Campestre	44,71	17,81
Vegetação Natural	54,28	21,63
<b>TOTAL</b>	<b>250,94</b>	<b>100,00</b>

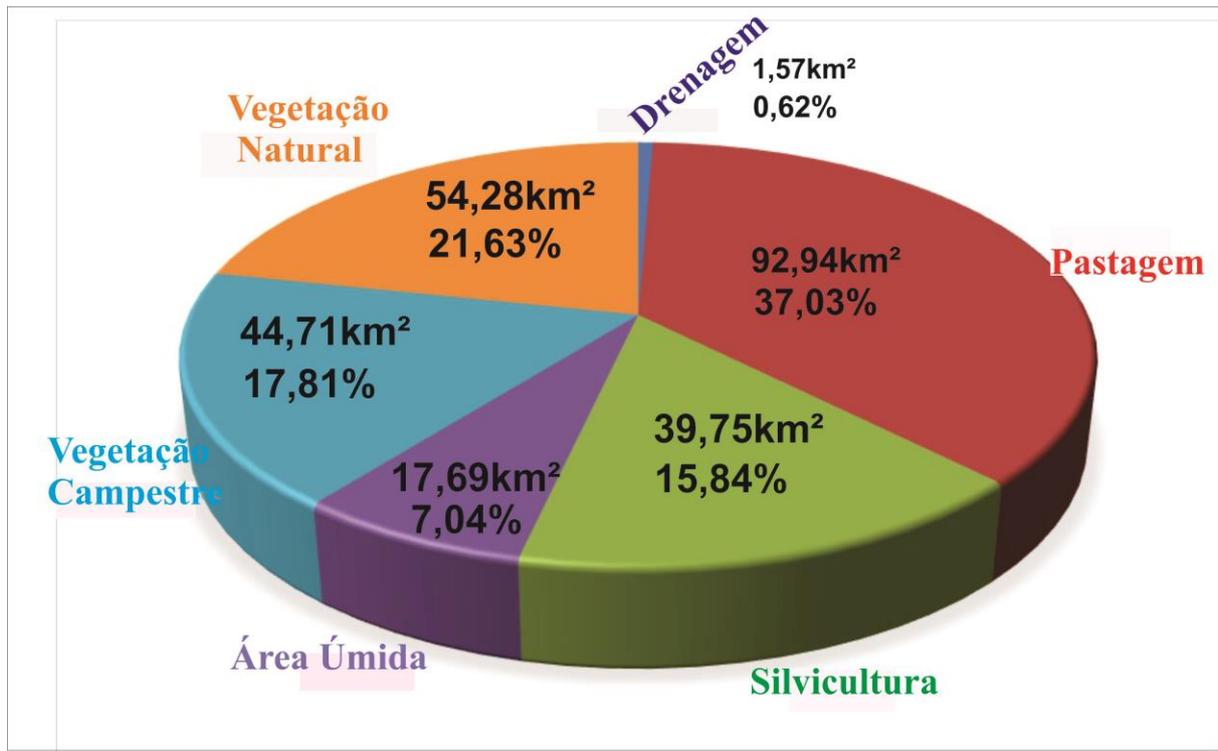
Org.: Rodrigues, A. C.

Após a quantificação dos dados, pode-se observar que existe a predominância de algumas classes, entre elas: a classe de Pastagem com 37,03% que refere-se a uma área destinada ao pisoteio do gado, formada mediante plantio de forragens perenes.

A classe de Vegetação Natural com 21,63% refere-se a área não desmatada, como por exemplo: mata-ciliar, reserva legal, já a classe de Silvicultura com 15,84% refere-se a plantação de hortos de eucalipto na bacia. A Vegetação Campestre que de acordo com IBGE, (2013), entende-se como áreas que se caracteriza-se por um extrato predominantemente arbustivo, esparsamente distribuído sobre um tapete gramíneo-lenhoso.

Esta classe também se apresenta em destaque com 17,81 %, a Área Úmida se refere-se a transição entre o ecossistema terrestre e aquático, também conhecida como área de brejo ou vegetação palustre, abrange uma pequena área em porcentagem na Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca. Porém a classe de drenagem apresenta-se inferior as demais com 0,62%, para a classificação das imagens de satélite realizamos a aquisição do mês de julho, ou seja, período seco.

A Figura 27 contém os dados em porcentagens e quilômetros oriundos da quantificação por meio do gráfico em formato de pizza.



**Figura 27.** Gráfico de Uso e Ocupação da Terra da BHCT, Três Lagoas – MS, 2010.

Org.: Rodrigues, A. C.

Analisou-se a Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca entre alto, médio e baixo curso e pôde-se observar que o alto curso da bacia apresenta a maior quantidade da classe de Vegetação Natural, sendo que, ao longo da bacia apresentam-se resquícios da mesma.

A silvicultura ocupa a região entre alto e médio curso, já, a pastagem ocupa praticamente a bacia hidrográfica toda, sendo mais representativa entre o médio e o baixo curso da bacia, esta atividade pode ocasionar a presença da classe área úmida que apresenta resquícios entre alto, médio e baixo curso sendo aquelas áreas próximas ao cursos d'água apresentando transição entre o ecossistema aquático e terrestre.

A classe de área úmida também pode se apresentar nativa e de acordo com ANA (2015) as áreas úmidas filtram e melhoram a qualidade da água; atenuam e moderam os fluxos de enchentes; desempenham funções no reabastecimento natural de águas subterrâneas, recarregam os aquíferos subjacentes; e dão suporte a uma extensiva biodiversidade.

A BHCT apresenta em sua maioria o uso da terra ocupado pela atividade pecuarista principalmente entre o médio e baixo curso, o pasto nestes lugares se apresentam degradados com ausência de manejo, ausentando-se praticas conservacionistas, tais como:

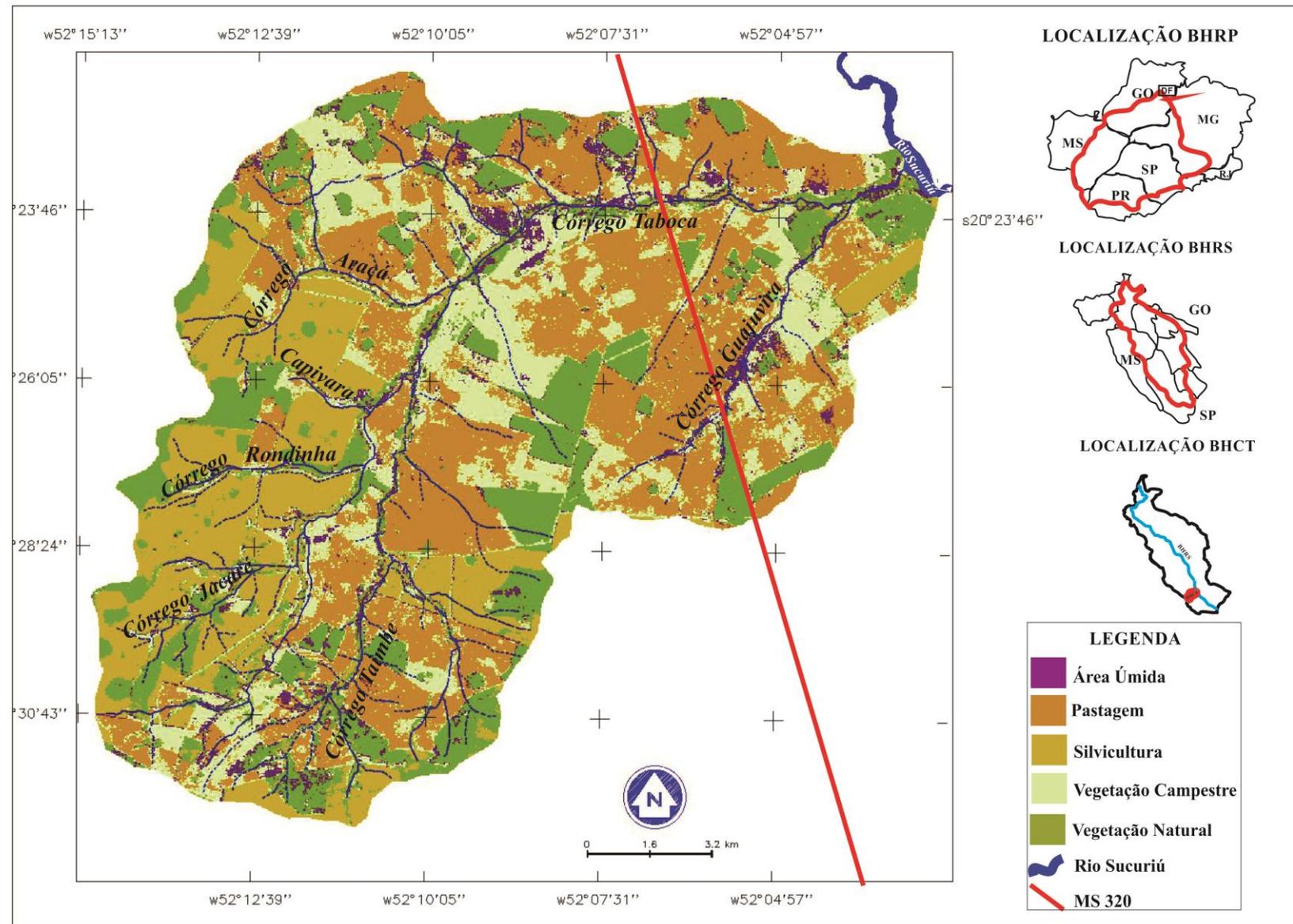
rodízio de gado, aplicação de nutrientes e adubo, além de apresentar ausência de vegetação próxima aos cursos d'água, este fato favorece o assoreamento do rio.

Realizou-se em seguida o mapeamento de uso e ocupação da terra do ano de 2014, com o intuito de analisar como tem sido manuseado a cobertura da terra atualmente.

Dessa forma o uso e ocupação da terra da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca no ano de 2014 foram analisados a partir das seguintes classes temáticas: **Drenagem (água); Pastagem; Silvicultura; Área Úmida; Vegetação Campestre e Vegetação Natural**, as mesmas estão de acordo com as classes e temas que o manual uso da terra propõe (Figura 12).

Na Figura 28 é apresentado o uso e ocupação da terra de julho de 2014 na Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, município de Três lagoas-MS.

# MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO TABOCA - MS - 2014



UFMS - Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
 Fonte: Imagem Landsat 8 sensor OLI e TIRS Órbita 223 Ponto 74 de 23/07/2014  
 Sistema de Projeção Polyconic Datum Sirgas 2000. Composição da Imagem B4G5R6. Classificada  
 Organização e Edição: Rodrigues, A. C., 2014  
 DIGEAGEO: Diretrizes de Gestão Ambiental com Uso de Geotecnologia.  
 LAPEGEO: Laboratório de Prática e Geoprocessamento

**Fundect** Fundação de Apoio ao Desenvolvimento  
 do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado  
 de Mato Grosso do Sul

Figura 28. Mapa de Uso e Ocupação da Terra da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca – MS, 2014.

O mapeamento de uso e ocupação da Terra da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, no ano de 2014, apresenta predominância referente a classe pastagem que ocupa 45,05% da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, sendo que esta atividade está presente no município desde 1999 (IBGE, 2011). Essa classificação refere-se a uma área destinada ao pisoteio do gado, formada mediante plantio de forragens perenes. (IBGE,2013) englobando áreas de solo nu ou solo exposto.

A Tabela abaixo apresenta as classes temáticas distribuídas por meio da classificação supervisionada, utilizando como classificador Maxver.

**Tabela 9.** Classes de Uso e Ocupação da Terra da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, Três Lagoas, 2014.

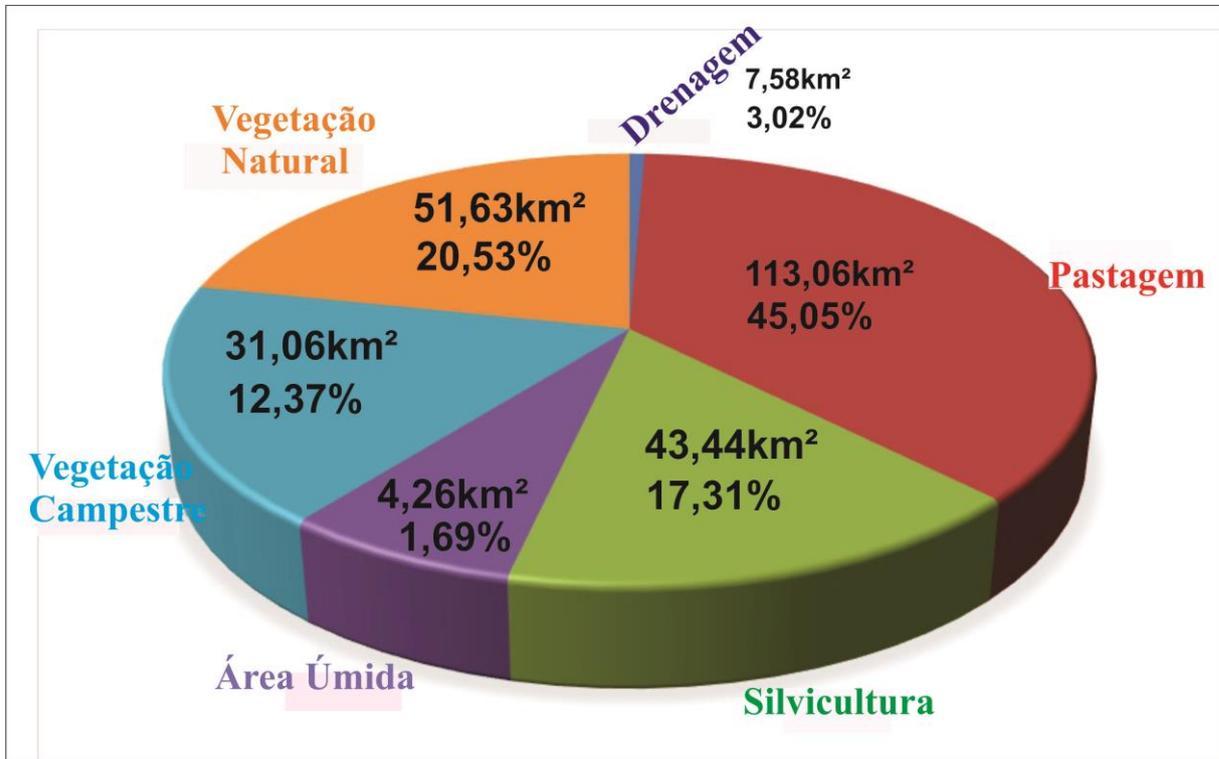
<b>Classes</b>	<b>Área (Km)</b>	<b>(%)</b>
Drenagem	7,58	3,02
Pastagem	113,06	45,05
Silvicultura	43,44	17,31
Área úmida	4,26	1,69
Vegetação Campestre	31,06	12,37
Vegetação Natural	51,63	20,53
<b>TOTAL</b>	<b>250,94</b>	<b>100,00</b>

Org.: Rodrigues, A. C.

Porém as demais classes que apresentaram destaque, foram: a classe de silvicultura com 17,31% que se refere a plantação de hortos de eucalipto, vegetação campestre com 12,37%, que se refere a um estrato predominantemente arbustivo, esparsamente distribuído sobre um tapete gramíneo-lenhoso e Vegetação Natural com 20,53% e pastagem citada acima.

A classe de área úmida no ano de 2014 diminuiu para 1,69%, porém a classe drenagem no ano de 2014 apresenta aumento de 3,60%, sendo assim ambas as imagens foram adquiridas respeitando o mês, sendo ambas em período seco, porém a diferença de sensores entre as imagens do satélite Landsat 5 e Landsat 8 influenciaram na interpretação e classificação do mapeamento causando diferenças representativas em relação a classe drenagem e área úmida.

Na Figura 29 contém os dados em quilômetros e porcentagem que foram distribuídos graficamente para melhor interpretação de como tem sido manuseado o uso da terra nesta bacia.



**Figura 29.** Gráfico de Uso e Ocupação da Terra da BHCT, Três Lagoas – MS, 2014.  
Org.: Rodrigues, A. C

De acordo com os dados distribuídos por meio do gráfico de pizza e com base no mapa de uso da terra, analisaremos a BHCT entre alto, médio e baixo curso, pois existe predominância de classes em áreas específicas da bacia, ou seja, predominância de atividades agrícolas. Nota-se que as classes que mais se destacam são: Pastagem, Vegetação Campestre, Vegetação Natural e Silvicultura, dessa forma analisaremos integralmente a bacia, pois segundo Bertalanfly (1968), não se pode analisar o todo sem as partes.

A BHCT geograficamente pode ser dividida entre montante e jusante, mas especificamente entre alto, médio e baixo curso. O alto curso da BHCT em julho de 2014, foi manuseado por diferentes classes, podemos citar: Vegetação Natural, vegetação campestre, silvicultura e área úmida, observa-se que neste período a maior parte de suas nascentes estão sendo ocupadas pelo plantio de hortos de eucaliptos, com resquícios de pastagem, vegetação campestres, florestal e área úmida que se refere a áreas de transição entre ecossistema aquático e terrestre, podendo também ser utilizada como pastagem ou pasto sujo.

Na nascente (ponto 1), existe predominância da atividade pecuarista com ausência de práticas conservacionistas nas propriedades, tais como: curva de nível, cerca para impedir o gado de invadir o leito do rio, pasto compactado com ervas daninhas, ausência de árvores, entre outros, sendo prejudicial para a vida dos cursos d'água.

No alto curso taboca, a predominância de plantação de hortos de eucalipto é relevante principalmente no ponto 2, apresentando cursos d'água totalmente ocupados por essa plantação, atividades agrícolas como esta podem prejudicar o curso d'água se não for realizado o manejo do solo. A nascente principal (ponto 2), apesar de apresentar predominância da classe silvicultura e da falta de manejo do solo nesta região mostrar-se preservada com quantidade relevante de vegetação natural ao redor dos cursos d'águas.

Porém no médio curso, onde ocorre a bifurcação dos canais (das nascentes), o uso da terra se concentra entre pastagem, silvicultura, vegetação campestre e resquícios de área úmida. Já o baixo curso, próximo a foz o manuseio da terra se concentra entre as classes florestal, pastagem, vegetação campestre e área úmida, a classe silvicultura não se concentra próximo ao baixo curso da BHCT.

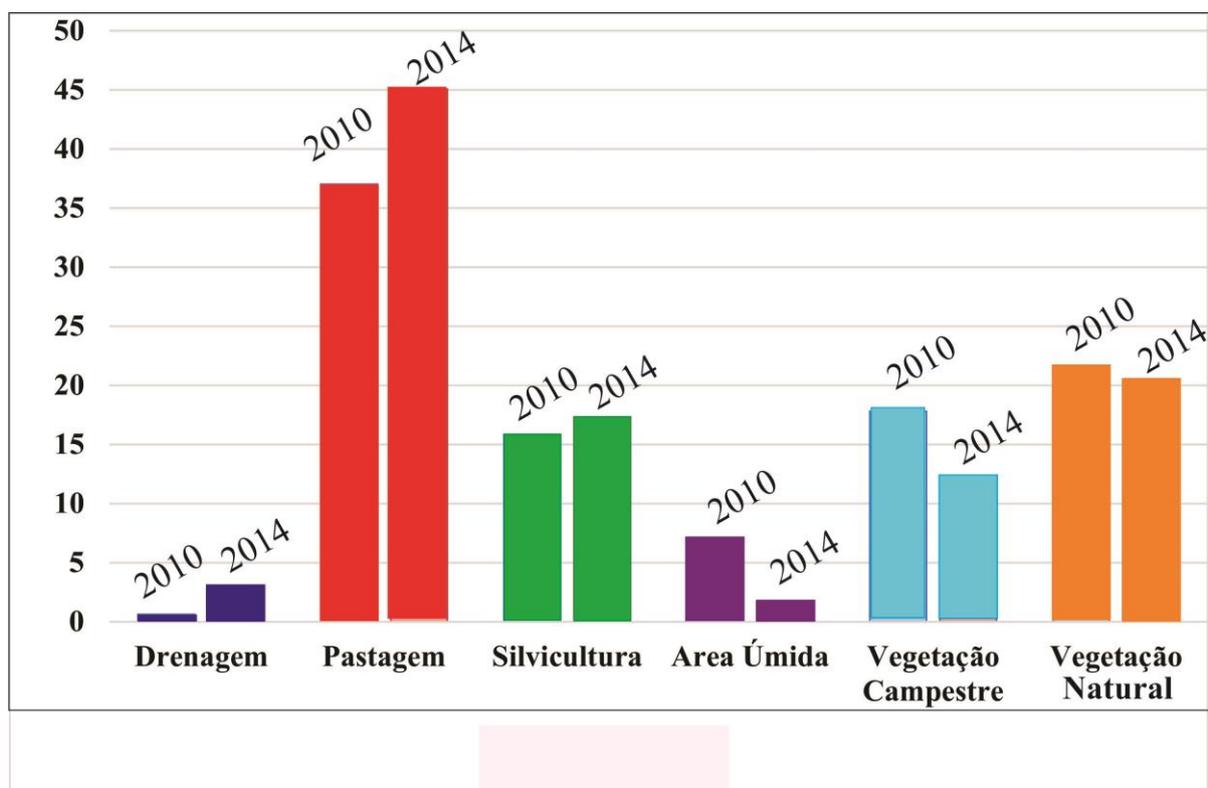
A classe Vegetação Natural ocupa 26,57% da BHCT, representada pelo resquícios do bioma cerrado, já a classe silvicultura ocupa 22,50%, representada pelas plantações de eucalipto hortos de eucalipto. A classes de vegetação campestre ocupa 27,61% da bacia e à classe área úmida ocupa somente 6,24% da bacia. No entanto a atividade mais preocupante está relacionada à atividade do manejo da terra, pois a pecuária é uma atividade que, dependendo da forma de manejo, pode afetar o solo e causar sérios problemas, como escoamento superficial e grau elevado de processos erosivos.

Ao comparar os mapas de uso e ocupação da terra entre os anos de 2010 e 2014, percebe-se que não houve modificação quanto ao tipo de classificação do uso da terra na BHCT. No ano de 2010 a drenagem se apresentou com 0,62% da bacia, já, no ano de 2014 a drenagem ocupou 3,02% da bacia essa diferença também ocorreu com a classe área úmida que ocupou no ano de 2010, 7,04% da bacia e no ano de 2014 ocupou 1,69% da bacia este dado entra em contradição pois o ano de 2010 se apresentou mais chuvoso se comparado com o ano de 2014. A contradição quanto aos dados se explica devido a diferença de sensores das imagens dos satélites Landsat 5 e Lansdat 8 que influenciou diretamente na interpretação e posteriormente no mapeamento.

A classe pastagem no ano de 2010 ocupou 37,03% da bacia sendo a classe mais representativa, no ano de 2014 ocupou 45,05% da bacia crescendo em cima da vegetação campestre, que de acordo com o IBGE(2013) se refere a uma tipo de vegetação natural, este

acréscimo de aproximadamente 8% foi negativo pois cresceu em cima da vegetação natural. Já, a classe de silvicultura no ano de 2010 ocupou 15,84% da bacia, no ano de 2014 ocupou 17,31% da bacia obtendo um pequeno acréscimo em cima da classe pastagem.

A classe vegetação campestre no ano de 2010 ocupou 17,81% da bacia e no ano de 2014 ocupou 12,37% da bacia, obteve um decréscimo em cima da classe vegetação natural sendo um ponto positivo pois tanto a classe vegetação campestre como a classe vegetação natural fazem parte da mesma classe terrestre, a classe natural. Já a classe vegetação natural ocupou no ano de 2010, 21,63% da bacia e no ano de 2014, 20,53% havendo uma pequena diminuição em cima da pastagem. O ponto preocupante se refere ao crescimento da classe pastagem em cima da vegetação natural e vegetação campestre que pode influenciar na dinâmica ambiental causando processos erosivos já que a atividade pecuarista se apresenta na maior parte da bacia sem aplicação de práticas conservacionistas ou manejo. Na Figura 30 contém dados em porcentagem do mapeamento do ano de 2010 e 2014, a fim de realizarmos uma análise comparativa.



**Figura 30.** Gráfico de Comparação das Classes de Uso e Ocupação da Terra, na Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, Três Lagoas – MS, entre os anos de 2010 e 2014.  
Org.: Rodrigues, A. C.

De acordo com a Figura 31, pode-se observar as classes de uso e ocupação da terra dos anos de 2010 e 2014 e suas distinções. No ano de **2010** a classe pastagem, Vegetação natural, vegetação campestre e silvicultura marcam o gráfico com porcentagens entre 37,03% a 15,84%, a classe pastagem é a mais representativa, com 37,03%, já a classe de Vegetação Natural que se refere as áreas naturais e preservadas, tais como: mata-ciliares, mata-galeria, bioma cerrado (reserva legal e APP) se apresenta com 21,63% da área da bacia.

A silvicultura se refere a plantação de hortos de eucalipto na região e ocupa 15,84%, já a vegetação campestre se refere ao tipo diferenciado de pasto, também conhecido como pasto sujo com presença de gramíneas e se apresenta no mapa com 17,81%, em seguida área úmida com 7,04%.

A pastagem que no ano de 2010 ocupava 37,03% da BHCT, no ano de 2014 ocupa 45,05%, a classe florestal que no ano de 2010 ocupava somente 21,63% da área da bacia, no ano de 2014 ocupa 20,53% e a silvicultura no ano de 2010 ocupava 15,84%, no ano de 2014 ocupa 17,31% da bacia, pequeno crescimento em função do manuseio das indústrias de celulose iniciando plantações de hortos de eucalipto, devido a ampliação da produção servindo de matéria prima, buscando áreas próximas as indústria como meio de conter gastos e gerar mais lucros.

Dessa forma, a realização do mapeamento do uso da terra foi necessária para monitorar as alterações ambientais provocadas pelas as atividades agropecuárias e agroindustrial que podemos chamar de silvicultura, que nesta região que se encontra em crescimento. A pequena representação em relação a classe de drenagem se refere ao mês proposto para aquisição de imagens orbitais, estação de inverno, mês de julho, ambas imagens orbitais foram adquiridas respeitando o mês proposto, que está relacionado a aspectos físicos, tais como: ausência de nuvens, em especial para o ano de 2014 considerando ainda os dados de precipitação disponibilizados pela indústria Fibria MS Celulose Ltda o mês de Julho de 2014 apresentou precipitação média de 22,01 milím.

Na Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, ainda é predominante a atividade pecuarista, essa que sem manejo e práticas conservacionistas pode prejudicar o ambiente natural acarretando azares naturais. Porém, o intuito foi além de gerar o mapeamento no ano de 2010 devido as plantações de horto de eucalipto em partes das áreas da BHCT, analisar o que foi modificado num período de quatro anos, pois no ano de 2012 houve a implantação de mais uma indústria de celulose, Eldorado Brasil. Sendo assim se faz necessário a geração da carta de declividade para conhecermos o relevo da bacia e entendermos de que forma a

ausência de práticas conservacionistas com o uso e ocupação da terra pode influencia na mesma.

## 5.2 Declividades do terreno da BHCT.

A carta de declividade tem por objetivo quantificar a inclinação do terreno, sendo de grande importância de análise podendo servir de fonte de informação integrada. A declividade é um fator muito importante para a BHCT pois apresenta relação com vários processos hidrológicos, tais como: escoamento superficial, infiltração da precipitação, fatores que estão aliados ao valor máximo e mínimo de declive influencia diretamente nos processos hidrológicos. É por meio da declividade do terreno que entende-se a necessidade de aplicação de práticas conservacionistas em relação ao uso e ocupação da terra na bacia principalmente ao uso e ocupação da terra em APP, pois são áreas próximas ao curso d'água e tem como função proteger o rio, a declividade também influencia diretamente na qualidade da água da bacia mediante ao escoamento superficial, assoreamento, entre outros.

A Tabela 10 é a combinação entre as classes de declividade (quilôm e porcentagem) elaboração da legenda e a escolha das cores que auxiliará na interpretação.

**Tabela 10.** Declividade do Terreno da BHCT.

Cores	Declividade (%)	Classe de Energia Potencial Erosiva do Relevo	Área (Km <sup>2</sup> )	Área (%)
	0-1	Área Alagada	11,14	4,43
	1-2	Plano a Muito Suave	31,85	12,69
	2-3	Suavemente Suave	55,70	22,19
	3-4	Moderadamente Suave	55,27	22,02
	4-5	Suave	45,20	18,01
	5-6	Suavemente Fraca	25,22	10,05
	6-7	Moderadamente Fraca	13,45	5,35
	7-8	Fraca	6,74	2,68
	8-9	Suavemente Média	3,52	2,36

	9-10	Moderadamente Média	1,49	0,59
	10-11	Suavemente Forte	0,67	0,26
	>12	Moderadamente a Forte Ondulado	0,69	0,27
<b>Total</b>			250,94	100,00

Org.: Rodrigues, A. C.

Dessa forma para a análise de declividade do terreno utilizou-se das classes de declividade conforme limitações do uso e manejo de terras agrícolas estabelecidos por Ramalho Filho e Beek (1995) e adaptada por Grechia (2010), foi realizado o cruzamentos dos dados entre as limitações do uso e manejo de terras agrícolas e as características do relevo da bacia que fora dividida entre alto, médio e baixo curso.

**Tabela 11.** Classes de Declividade da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, segundo facilidades de ocupação rural, Três Lagoas-MS, Brasil.

Classes	Declive (%)	Classificação	Área (Km <sup>2</sup> )	Facilidades na Ocupação Rural	Área (%)
<b>Especial</b>	0,0 a 1,0	Área Alagada	11,14	Aquicultura	4,43
<b>A</b>	1,0 a 3,0	Plano a Suavemente suave	87,55	Apto a qualquer uso agrícola	34,88
<b>B</b>	3,0 a 6,0	Suavemente a moderadamente suave	125,69	Depende da subclasse, pois será preciso ações de controle erosivo ou de melhoria na fertilidade do solo.	50,08
<b>C</b>	6,0 a 9,0	Suavemente a moderadamente fraca	23,71	Restrita a agricultura, mas apta para agricultura moderna desde que use técnicas de manejo e conservação do solo.	9,44
<b>D</b>	9,0 a 12,0	Suavemente a moderadamente forte	2,16	Susceptibilidade a erosão e perda de potencial produtivo do solo. Permite pastoreio, reflorestamento e a manutenção da vegetação natural.	0,86

<b>E</b>	> 12,0	Moderadamente a Forte Ondulado	0,69	Não permite uso agrícola, somente manutenção da vegetação original.	0,27
<b>Total</b>			250,94		100,00

Org.: Rodrigues, A. C.

Tendo por objetivo quantificar e analisar a declividade do terreno relacionada ao uso e ocupação da terra na bacia e das APP que tem influência direta na qualidade das águas superficiais, a BHCT apresenta classes diversas sendo a mesma totalmente plana, optamos em realizar a representação da bacia em níveis mínimos de declividade sendo dividido de 1% a 1% realizando o cruzamento segundo as facilidades da ocupação rural já que a BHCT é localizada numa área rural. De acordo com a Tabela 11 a BHCT apresenta classes mínimas e máximas de declividade, iniciando a Análise a classe de declive entre 0 a 1% apresenta 4,43% da declividade da bacia que se refere as áreas alagadas ou brejos se encaixando na **classe especial** de acordo com as facilidades de manejo agrícola é uma área sensível e essencial para a manutenção do ambiente natural.

A classe de declive entre 1,0 a 3,0% relacionada ao quadro de uso e manejo rural apresenta 34,88% da declividade da bacia se encaixando na **classe A**, apta a qualquer uso agrícola que caracteriza a declividade como plana a suavemente suave, porém a Tabela 10 que se trata de uma análise detalhada da declividade da BHCT mostra a classe que mais destacou que se encaixa na **classe A**, sendo a classe de declividade entre 2 - 3 que apresenta declividade de 22,19% da bacia.

Já a classe de declive entre 3,0 a 6,0% relacionada com o Tabela 11 se adequa na **classe B**, as áreas que se encaixam nessa classe apresenta necessidade do controle erosivo além da melhoria da fertilidade do solo, porém é a área que apresenta maior porcentagem ocupando 50,08% da declividade da bacia. Porém, a Tabela 10 apresenta por meio da análise detalhada que a classe entre 3 – 4 é a que apresenta maior declividade com 22,02% se encaixando na **classe B**.

A classe entre 6,0 a 9,0% apresenta somente 9,44% da declividade da bacia se adequando a **classe C**, cuja a classificação é restrita a agricultura, mas apta a atividades agrícolas modernas desde que seja aplicado técnicas de manejo, entre outras, sendo assim a análise detalhada referente a Tabela 10 apresenta que a classe entre 6 – 7 classificada como moderadamente fraca se destaca ocupando 5,35% da bacia.

Já a classe entre 9 a 12% apresenta somente 0,86% da declividade da bacia se encaixando na **classe D** que se refere a áreas mais propícias a erosão e perda potencial do solo, é classificada como área suavemente a moderadamente forte, porém de acordo com a Tabela 10 a classe de 8 – 9 é a que mais representa a declividade da bacia se encaixando na **classe D**, apresentando 2,36% da declividade da bacia.

A declividade <12 apresenta somente 0,27% da bacia, esta classe se encaixa na **classe E**, cuja classificação é moderadamente a forte ondulado, porém a ocupação nesta área é totalmente restrita apta somente para a manutenção da vegetação original por ser a área mais elevada da BHCT.

Sendo assim as classes de declividade entre 3-6% se classificam como suavemente a moderadamente suave, abrangendo uma área de 50,08% presente em toda a área da bacia, concentrando-se no alto, médio e baixo curso. Esta classe também está propícia para o uso da terra sem qualquer restrição. Porém, baseado na metodologia de Ramalho Filho e Beek (1995 *apud* Oliveira (2011)) as classes de declividade acima de 3% já apresentam limitações de uso, ou seja entre a classe de 3,0 a 6,0%, recomenda-se “Depende da subclasse, ações de controle erosivo ou de melhoria na fertilidade do solo.

Porém a classe de declividade entre 6-9% não está presente em toda a área da bacia, abrangendo apenas 9,44% da mesma sendo classificada como suave a moderadamente fraca, já as classes de declividade entre 9-12% abrangem apenas 0,86% da área da bacia, ou seja, nas áreas onde o relevo se encontram moderadamente médio ondulado, concentrando-se também entre o alto, médio e baixo curso com maior destaque nas áreas das cabeceiras de seus principais afluentes.

A classe de declividade > 12 aparece resquícios na área da bacia devido suas características de relevo suave, além disso de acordo com Ramalho Filho e Beek (1995), a classe de declividade acima de 12%, deve-se não ser permitido uso agrícola, somente a manutenção da vegetação original, pois são áreas frágeis. Já, na Tabela 11, a BHCT apresentou declividade concentrada entre as classes **A** e **B** cuja classificação vai do plano ao suavemente suave apresentando juntas aproximadamente 84,96% da declividade da bacia. Essas áreas mapeadas apresentam algumas restrições, tais como: ações de controle erosivo, melhoria na fertilidade do solo, caixa de retenção, preservação da vegetação natural, entre outras.

A Figura 32 mostra o mapa de declividade da BHCT no município de Três Lagoas - MS, nota-se que a BHCT é caracterizada por seus relevos suaves e planos que vão desde a

área alagada até moderadamente forte ondulado, a mesma foi dividida entre alto, médio e baixo curso para uma análise detalhada e integrada.

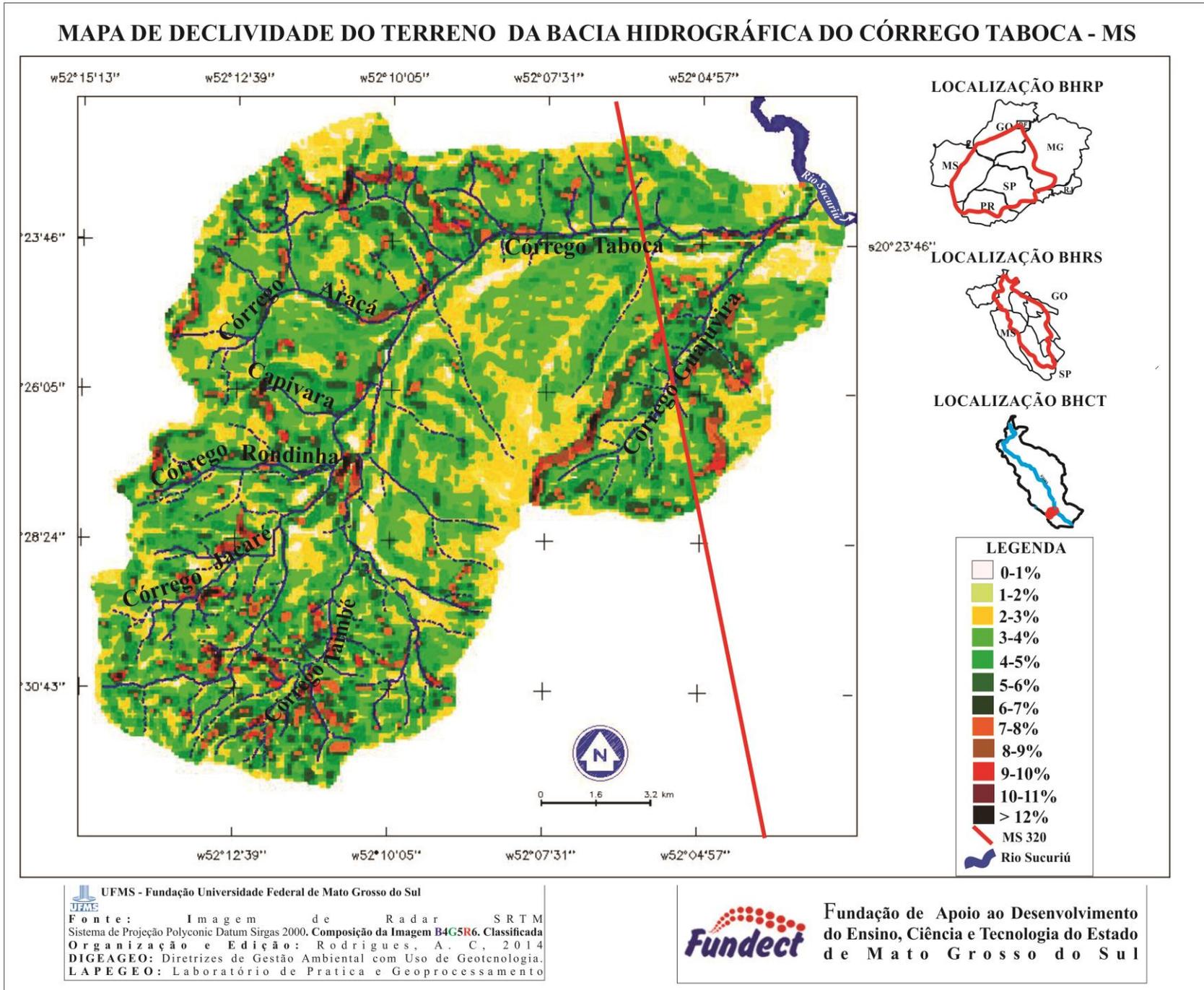


Figura 31. Mapa de Declividade do Terreno da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca – MS.

Nota-se que no alto, médio e baixo curso obteve-se classes de 0 a 3%, pois a BHCT encontra-se em terraço fluvial, derivado de antigas planícies de inundação, que caracteriza-se pela suavidade do terreno. Dessa forma o mapa de declividade e suas classes foram estabelecidas a partir 0-1%, 1-2% até > 12, em classes de um em um, pois trata-se de uma bacia com relevo moderadamente suave. Mesmo o relevo da bacia se apresentando topograficamente muito suave e com características reduzidas de escoamento superficial das águas, a BHCT merece atenção especial, pois tanto nas menores áreas de declividade como nas maiores devem ser estabelecidas práticas de conservação.

No alto curso de acordo com a Tabela 10 se concentra a classe de declividade entre 4 – 5 classificada como suave, porém de acordo com o Tabela 11 de manejo rural esta classe se adapta a **classe B** sendo classificada como suavemente suave com as seguintes limitações de uso: aplicar ações de controle erosivo, melhoria da fertilidade do solo, preservação das áreas naturais, principalmente próximo ao curso d'água.

O alto curso também de acordo com a Figura 32 apresenta resquícios da classe entre 9 – 10 classificada como moderada, ou seja, se encaixando na **classe D**, contendo declividade moderadamente forte com suscetibilidade a erosão perda do solo, entre outros. No alto curso entre os pontos 1 e 2 o uso e ocupação da terra se concentra entre a atividade pecuarista extensiva, plantação de hortos de eucalipto e resquícios de Vegetação Natural (vegetação natural), o uso da terra nesta região é agressiva mesma apresentando declividade suave pois ausenta-se as práticas conservacionistas, o manejo da terra, manejo do pasto inclusive das estradas de acesso as propriedades. Somente no alto curso encontra-se vegetação natural, principalmente ao redor do curso d'água (mata ciliar – ponto 1) e ( mata galeria – ponto 2) sendo um fator relevante para a redução do assoreamento e erosão, mesmo sendo a área que abrange declives suaves, ou seja, a vegetação natural nunca deve ser descartada.

No médio curso a classe de declividade que se destaca esta entre 4 – 5 que de acordo com a Tabela 10 classifica uma declividade suave porém, a Tabela 11 que se refere ao manejo rural classifica essa classe como suavemente a moderadamente suave se encaixando na **classe B**. A declividade no médio curso da BHCT se apresenta suave, ou seja, plana, porem o médio curso é ocupado em sua maioria pela atividade pecuarista, vegetação campestre que refere-se a pasto sujo e resquícios de plantação de hortos de eucalipto e Vegetação Natural, o médio curso apresenta níveis de processos erosivos, principalmente assoreamento nas margens do curso d'água, sendo necessária a aplicação do manejo, além de técnicas de conservação do solo (Tabela 11).

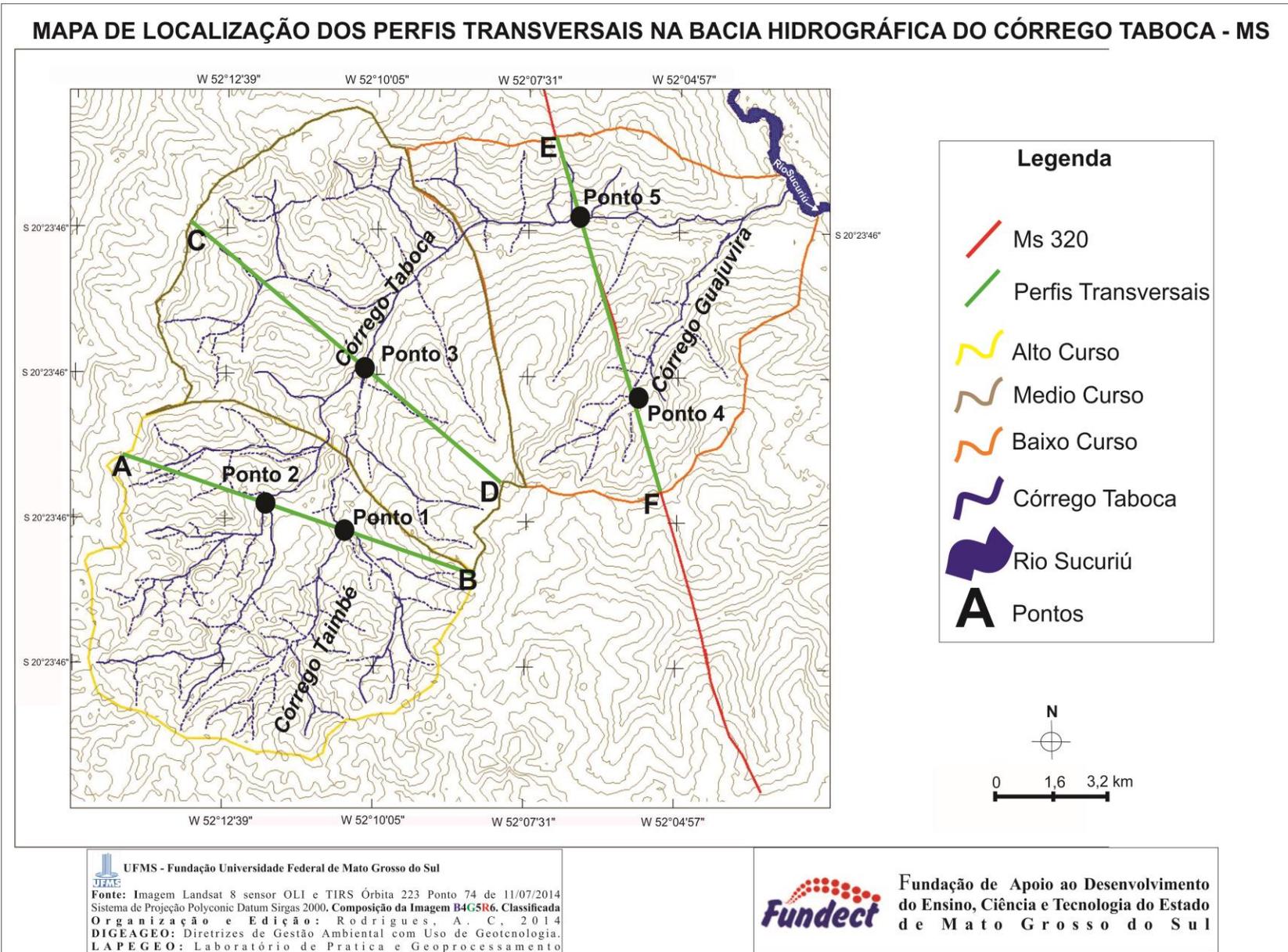
Já, o baixo curso da BHCT apresenta classes distintas, de acordo com a Tabela 10 as classes entre 2 – 3, 4 – 5 e 8 – 9 se concentram apresentando característica de relevo suave a suavemente médio no baixo curso. Ao cruzarmos os dados de declividade detalhada da Tabela 10 que se refere a declividade detalhada da bacia, com a Tabela 11 que se refere ao manejo rural, nota-se que ambas se encaixam entre as **classes B e C**, que apresentam declividade suavemente suave a suavemente fraca com as seguintes limitações de uso de acordo com Grechia (2010), depende da sub classe pois será preciso ações de controle erosivo e melhoria na fertilidade do solo, com restrição a agricultura, mas apta a agricultura moderna desde que exista a aplicação de técnicas de manejo e conservação do solo.

Sendo assim o baixo curso da BHCT apresenta uso e ocupação concentrada entre a atividade pecuarista extensiva, vegetação campestre, resquícios de área úmida e vegetação natural, esta é a área que apresenta maior grau de processos erosivos principalmente pela estrada MS 320 que corta a bacia com grande fluxo de carga e pela falta de manutenção da mesma, o solo arenoso com ausência de árvores na estrada também favorece a erosão, mesmo com declividade favorável as práticas conservacionistas são totalmente ausentes nesta área o que está provocando assoreamento do curso d'água e perda do ambiente natural.

Portanto a BHCT é uma bacia plana a suavemente suave, apresentando áreas com classes superiores a 3%, declividade verificada com resquícios de feições erosivas, mostrando a eficiência da metodologia de Ramalho Filho e Beek (1995).

### **5.3. Perfil Topográfico Transversal.**

A Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca apresenta uma área de aproximadamente 250,94 Km<sup>2</sup> de acordo com dados vetoriais e as altitudes da bacia variam entre 303 a 430 m com relevos levemente ondulados como salientado anteriormente. A Figura 32 apresenta o mapa de localização dos perfis transversais da BHCT entre alto, médio e baixo curso. Sendo alto curso representado pelos perfis A-B, médio curso representado pelos perfis C-D e baixo curso representado pelos perfis E-F.



**Figura 32.** Mapa de Localização dos Perfis Topográficos Transversais da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca – MS.

A Tabela 12 contém as seguintes características: nome dos córregos, pontos, coordenadas geográficas, distancia vetorial e cotas altimétricas.

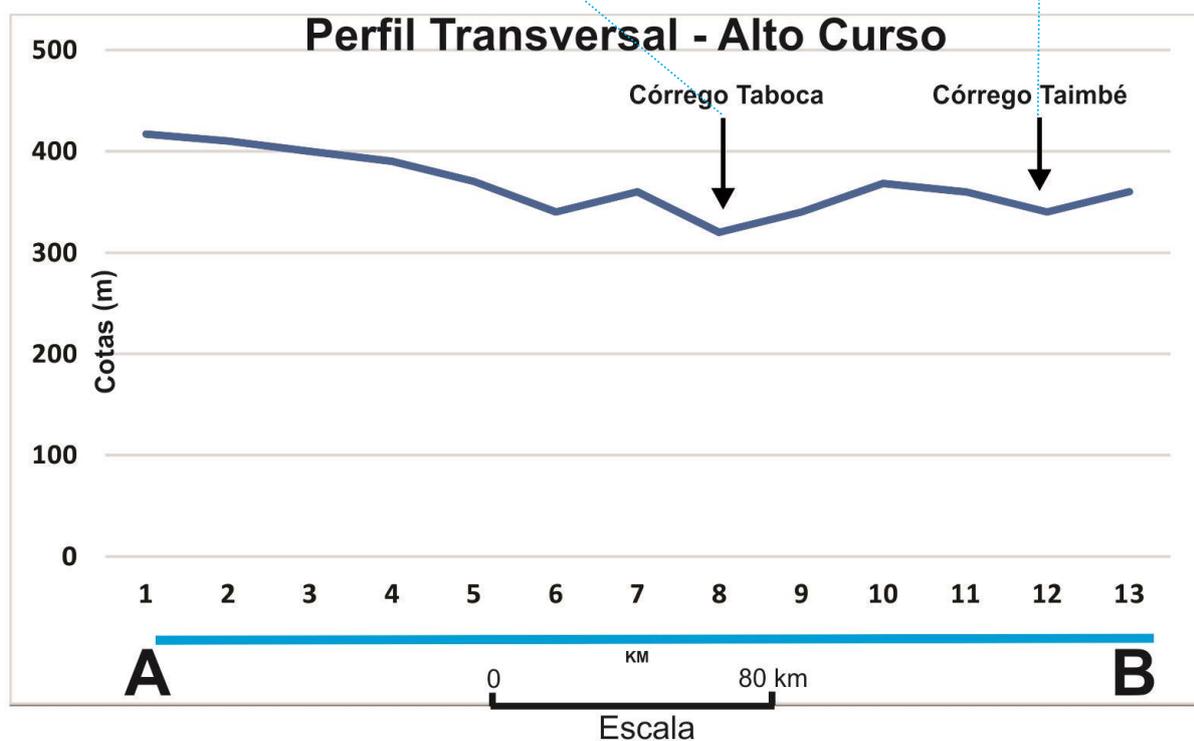
**Tabela 12.** Dados dos Perfis Topográfico Transversais da BHCT.

Córrego	Pontos	Coordenadas		Distância Vetorial (Km)	Cotas (m)
		Longitude	Latitude		
Taboca	A	52°10'42.61"O	20°28'30.24"S	13	300
Taimbé	B	52°11'54.93"O	20°28'40.30"S		350
Taboca	C	52°10'11.35"O	20°25'29.22"S	13	310
	D				
Taboca	E	52°5'40.72"O	20°26'23.96"		300
Guajuvira	F	52°6'36.73"O	20°23'36.11"S	12	300

Org: Rodrigues, A. C

O perfil transversal A-B corta dois canais de ordem inferior, além do canal principal e do afluente Taimbé, apresenta concavidade sinuosa no canal principal e leve concavidade na área drenada pelo afluente Taimbé.

A Figura 33 representa o perfil transversal do terreno do alto curso, envolvendo o curso principal e afluente Córrego Taimbé.



**Figura 33.** Perfil transversal do Córrego Taboca e seu afluente Taimbé – Alto Curso - Perfil A-B.

Fonte: Rodrigues, A. C.

A vertente **A** corresponde a uma vertente com segmento retilíneo acompanhado de um leve elemento convexo seguido de um trecho côncavo até o interflúvio.

A vertente **B** apresenta elementos convexo com segmento retilíneo. Em geral, o relevo apresenta-se suave, com uma extensão de 13 km. A Figura 34 mostra a distância entre o horizonte A e B.

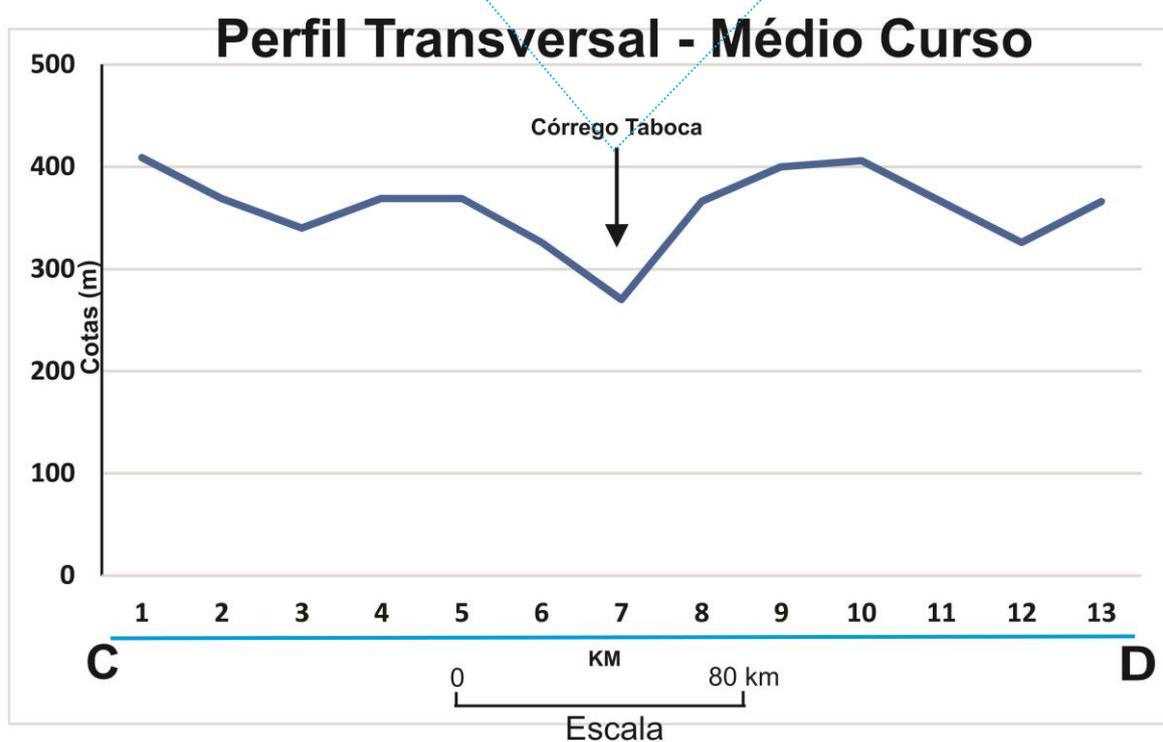


**Figura 34.** Horizonte A – B, Córrego Taboca e afluente de ordem inferior, mata burro mostra o horizonte A e a ponte mais a frente como mostra a flecha, caracteriza cursos d’água, efêmero.

Fonte: Rodrigues, A. C. **Data:** 11/07/2014.

A Figura 34 se refere ao ponto 1 (horizonte A) apresentado a presença do mata burro que comprova a elevação no perfil transversal (Figura 34) além de mostrar como se apresenta o curso d’água no mesmo e as diferenças dos cursos d’água, ou seja, intermitente e o outro caracterizado pela ponte curso d’água com característica efêmero. No alto curso o uso e ocupação da terra é caracterizado pela atividade pecuarista extensiva e pela plantação de hortos de eucalipto, além de apresentar declividade suavemente suave.

O alto curso é a região onde a vegetação ripária se apresenta preservada, no ponto 1 (horizonte B) existe a presença de mata ciliar e mata galeria ao longo do curso d’água, já no ponto 2 (horizonte A) existe a presença de mata fechada, classificada como mata galeria que impede o carreamento de sedimentos por meio do pisoteio do gado. Já o próximo perfil transversal se refere ao médio curso da BHCT onde ocorre a bifurcação dos canais.



**Figura 35.** Perfil transversal do Córrego Taboca – Médio Curso - Perfil C-D.  
Fonte: Rodrigues, A. C.

O perfil transversal do médio curso corta o canal principal da bacia e áreas drenadas por canais de ordem inferior de característica sazonal. A vertente **C** corresponde a uma vertente com segmento retilíneo acompanhado por um segmento côncavo convexo

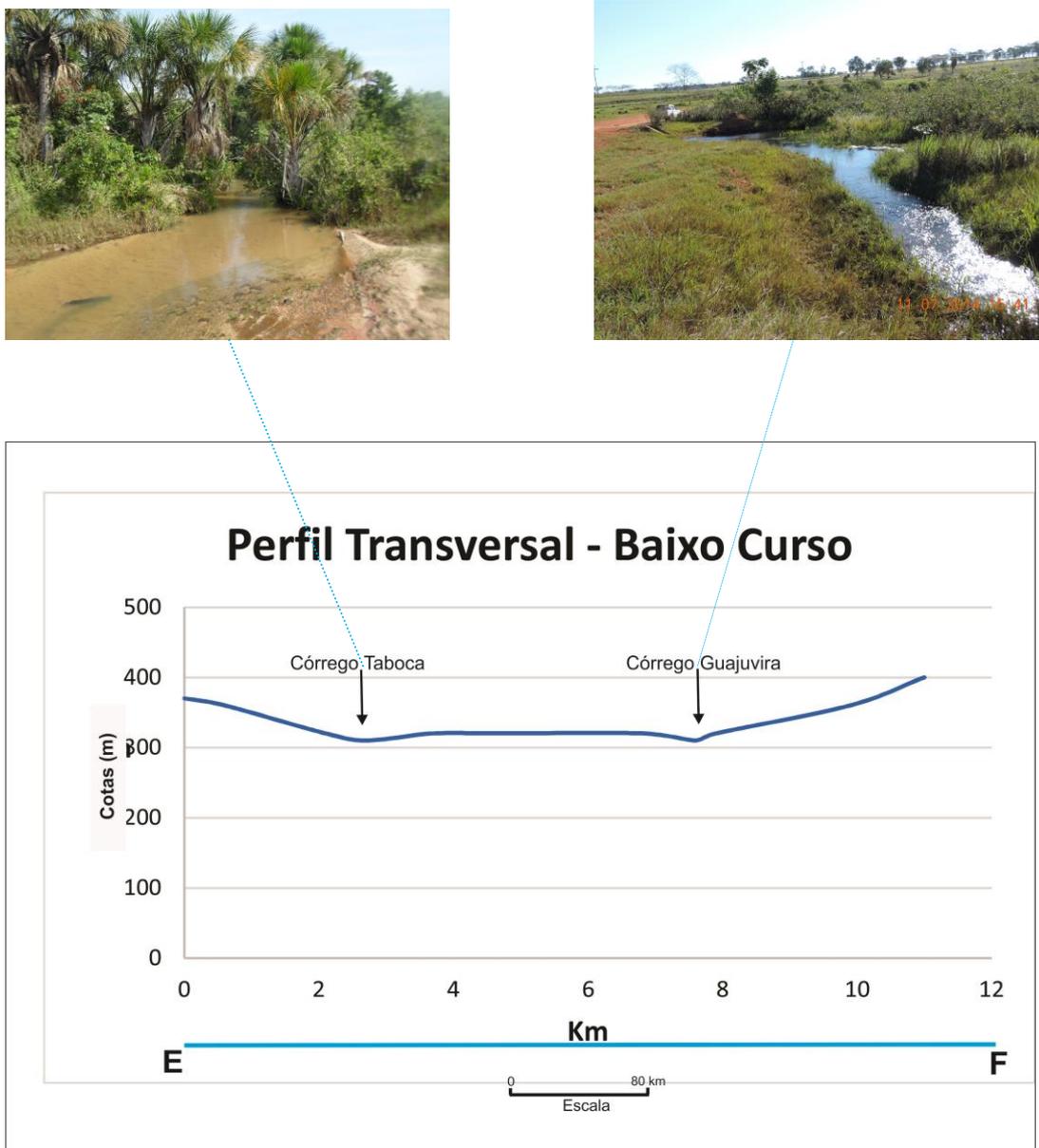
seguida de um trecho retilíneo desde o interflúvio até o talvegue. Já a vertente **D** apresenta um trecho retilíneo desde o interflúvio até o talvegue, apresentando uma extensão de 13 km (perfil C-D).



**Figura 36.** Horizonte C-D – médio curso BHCT área de regeneração com presença de vários buritis, a flecha indica curso d'água com característica sazonal.  
Fonte: Rodrigues, A. C. **Data:** 15/05/2015.

O lado esquerdo da Figura 36, representa o curso principal conhecido como Córrego Taboca, o lado direito apresenta um canal de ordem inferior de característica sazonal que somente em estações chuvosas se apresenta como curso d'água, porém o mesmo é conhecido como Córrego Caipira.

O médio curso apresenta vegetação ripária também preservada principalmente na margem esquerda, cuja vegetação é composta por vegetação aquática e vegetação palustre atuando principalmente como mitigador de contaminação, o mesmo apresenta uso e ocupação da terra em maior concentração pela atividade pecuarista, vegetação campestre e resquícios de Vegetação Natural, além de apresentar declividade suavemente suave, o ponto 3, apresenta assoreamento ao longo do curso d'água e erosões consequência do mal uso da terra (ausência de manejo, praticas conservacionistas e preservação).



**Figura 37.** Perfil transversal do Córrego Taboca e afluente Córrego Guajuvira – Baixo Curso - Perfil E-F.

Fonte: Rodrigues, A. C.

O perfil transversal do baixo curso apresenta uma extensão de 12 Km que se refere ao perfil E-F, o mesmo corta o canal principal e o afluente Guajuvira ou Sujo contribuindo para um perfil levemente sinuoso. A vertente **E** corresponde a vertente de característica retilínea, também pode ser classificado como vale, retilínea seguida de uma

vertente côncava que direciona ao talvegue. A vertente **F** se apresenta com característica desde o interflúvio até o talvegue.

O baixo curso da BHCT apresenta uso e ocupação da terra concentrada pela atividade pecuarista extensiva e vegetação campestre que também é caracterizado como um tipo de pastagem com resquícios de Vegetação Natural é a região onde apresenta maior grau de potencial erosivo, a estrada apresenta ravinamentos, próximo ao curso d'água também além do pisoteio de gado que ocupa o curso d'água principalmente do ponto 5.

O alto curso é o que apresenta menor índice de vegetação com pequena mata ciliar principalmente no ponto 5, porém o ponto 4 que corta a estrada boiadeiro apresenta vegetação natural preservada, tais como: vegetação palustre, vegetação aquática de fundo que indica boa qualidade e vegetação aquática superficial.

O perfil do baixo curso também se assemelha com o alto curso, com vertentes acentuadas e o talude convexo dessa forma tanto o alto curso como o médio curso devem manter suas vertentes preservadas com vegetação natural principalmente nos leitos dos rios, pois perfis com essa característica apresentam declive do terreno acentuado e a força das águas é significativa podendo causar danos a sociedade e alterações ambientais. Porém o perfil do médio curso apresenta o declive do terreno levemente acentuado com vales mais abertos o que significa que a força das águas serão amenizadas principalmente se as vertentes estiverem preservadas com vegetação natural.

Sendo assim a BHCT necessita-se de medidas conservacionistas para mitigar os processos erosivos, pois os perfis da BHCT mostra-se com concavidade e inclinação acentuada com nascentes totalmente convexas, principalmente a nascente do canal principal, as mesmas apresentam um desgaste na vertical acentuado e vales fechados parecidos com a letra V fechado.

O resultado obtido por meio da elaboração dos perfis transversais diagnosticou vertentes com segmentos retilíneos com convexidade e algumas rupturas de declive, ocasionadas prioritariamente por pequenas cabeceiras de drenagem. Além disso, o relevo local apresenta-se suave e a distância entre os talvegues e interflúvios consideravelmente medianas. (FRANÇA JUNIOR e MELO. 2011, p. 759).

#### **5.4. Análise da Composição das Zonas Ripárias nas APP da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca – 2014.**

O mapeamento das APP da BHCT foi obtido com base nos Códigos Florestais, Lei nº 4.771/65 e a Lei nº 12.651/12 que determina e considera Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas as faixas marginais do curso d'água natural perene e intermitente, medidos a partir da borda da calha do leito regular, a largura mínima de 50 (cinquenta) m, para os cursos d'água que variam entre 10 (dez) e 50 (cinquenta) m de largura, de acordo com a Lei nº 12.651/12.

Porém o mapeamento das APP da margem do BHCT para o ano de 2010 baseou-se no antigo Código Florestal, Lei 4.771/ 65 que considera o leito maior para que seja feita a medição das áreas de acordo com as margens do rio, a largura mínima de 50 (cem) m para cursos d'água que variam entre 10 (cinquenta) a 15 (cem) m de largura, excluindo os cursos d'água efêmeros.

Para análise do uso e ocupação da terra em áreas de preservação permanente na BHCT, realizou-se o mapeamento nos anos de 2010 e 2014, tendo em vista a elevada degradação ambiental e verificando o grau de fragilidade dos ecossistemas, apresentamos o mapeamento das Áreas de Proteção Permanente (APP) como um foco primordial de estudos, sabendo que atualmente esses espaços não estão sendo preservados e conseqüentemente estão sofrendo os mais diversos impactos (RAMOS; COELHO, 2011, p. 6170).

A Figura 38 apresenta o mapeamento de uso e ocupação da terra em Áreas de Preservação Permanente no ano de 2010 além de informações adicionais, tais como: estradas, rodovias e os pontos de coleta.

### MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DAS APP DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO TABOCA - MS - 2010

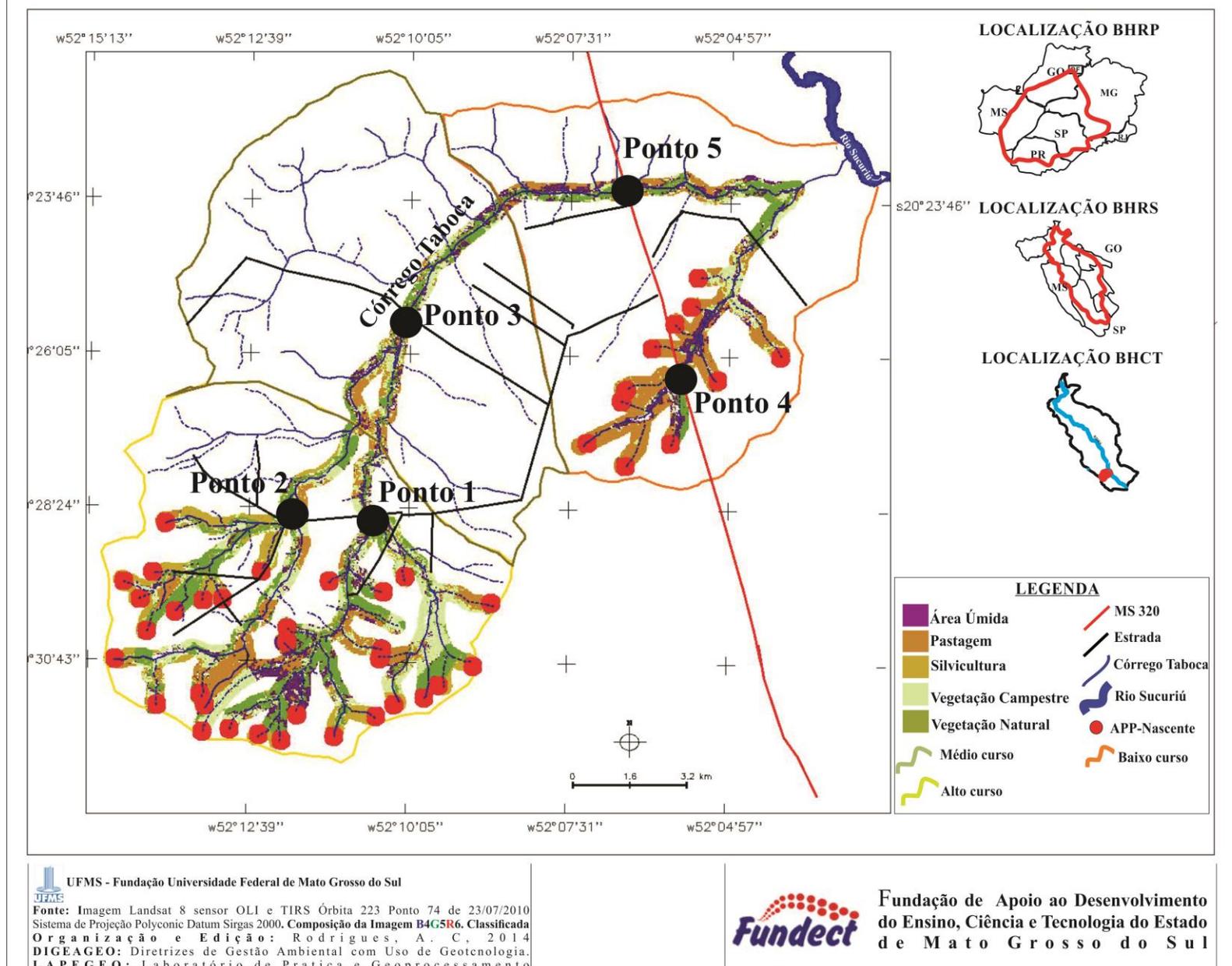


Figura 38. Mapa de Uso e Ocupação das APP da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca – MS - 2010.

As Áreas de Preservação Permanente foram classificadas de acordo com a análise espacial envolvendo forma, textura entre outros fatores, em seguida aplicou-se os temas do manual do uso da terra (IBGE, 2006), que contribuíram para a geração do mapa de uso e ocupação da terra em APP no ano de 2010, e foram classificadas da seguinte forma: Área Úmida, Pastagem, Silvicultura, Vegetação Campestre e Vegetação Natural (nativa) sendo mapeado somente no curso principal BHCT e seus afluentes principais nos quais foram realizados as análises em campo.

A Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca foi subdividida em alto, médio e baixo curso auxiliando numa análise reducionista e integrada do ambiente, sendo assim, no alto curso estão localizadas dois pontos (ponto 1 e 2) que foram necessários para a realização da medição da largura do rio de acordo com o Código Florestal Lei nº 4.771/65 que considera qualquer curso d'água desde seu **nível mais alto** em faixa marginal cuja largura mínima seja de 30 (trinta) m para os cursos d'água de menos de 10 (dez) m de largura.

No caso da BHCT a largura dos canais no alto curso é de 7 m, ou seja, APP será de 30 m, levando em consideração a declividade do terreno suavemente suave e o perfil topográfico transversal de segmento retilíneo acompanhado do leve segmento côncavo e convexo nota-se que a área que deve ser ocupada pela vegetação natural é mínima diante de problemas ambientais levantados no alto curso.

Já no médio curso onde localiza-se o ponto 3 da BHCT (curso principal), não é diferente a largura do curso d'água é de 9 m, de acordo com o Código Florestal serão mapeados como APP somente 30 m, porém esta área apresenta inícios de processos erosivos e áreas com solo hidromórfico sem a devida preservação podendo prejudicar o ambiente natural.

O baixo curso (curso principal + afluente Córrego Guajuvira) onde localiza-se os pontos de coleta 4 e 5 a largura do curso d'água é de 12 m de largura, ou seja, para cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) m de largura, 50 (cinquenta) m de APP, é uma área que sofreu muitas alterações ambientais e ausenta-se de reparos. Portanto, o uso e ocupação das Áreas de Preservação Permanente da BHCT, iniciando-se pelo alto curso ponto 1 é ocupado em sua maioria pela Vegetação Natural (vegetação natural) principalmente em áreas de nascentes, porém as áreas ao redor do curso d'água estão sendo ocupadas por silvicultura, pastagem e área úmida, essas classes também abrangem áreas de nascentes. Já, no ponto 2, as nascentes em sua maioria estão sendo ocupadas pela classe silvicultura e com resquícios de Vegetação Natural e ao longo dos cursos d'água estão sendo ocupadas por

Vegetação Natural (natural). O médio curso, ponto 3, a ocupação da terra é pela classe área úmida e Vegetação Natural, o ponto 3 é onde ocorre a bifurcação dos canais.

A Figura 39, mostra como tem sido o uso e ocupação da terra na APP no ponto 3, pode-se observar que na margem esquerda não se apresenta nenhum tipo de vegetação, mas apresenta assoreamento como consequência do pisoteio de gado, entre outros fatores. Já, na margem direita apresenta-se vegetação natural que pode ser classificada como: mata ciliar, vegetação palustre, além da presença de buritis, um indicador de presença de água.



**Figura 39.** Médio Curso – Ponto 3- ponte boiadeiro, curso d’água processo de assoreamento, mata ciliar, presença de buritis, ausência de práticas conservacionistas. APP margem esquerda assoreada, APP margem direita preservada. Org.: Rodrigues, A. C. **Data: 11/07/2014.**

Dessa forma tendo como base a ideia de que o meio ambiente tem de ser entendido de forma integrada no sentido de recuperar o sistema e induzir em sua sustentabilidade (RAMOS; COELHO, 2011, pág. 6169), a Tabela 13 apresenta os dados das APP em quilômetros e porcentagem, quantificando o uso da terra.

**Tabela 13.** Classes de Uso e Ocupação da Terra das APP Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, Três Lagoas, 2010.

<b>Classes</b>	<b>Área (Km)</b>	<b>(%)</b>
Drenagem	0,85	2,23
Pastagem	8,25	21,73
Silvicultura	4,35	11,45
Área úmida	5,50	14,48
Vegetação Campestre	7,19	18,94
Vegetação Natural	11,82	26,57
<b>TOTAL</b>	<b>37,96</b>	<b>100,00</b>

Org: Rodrigues, A. C.

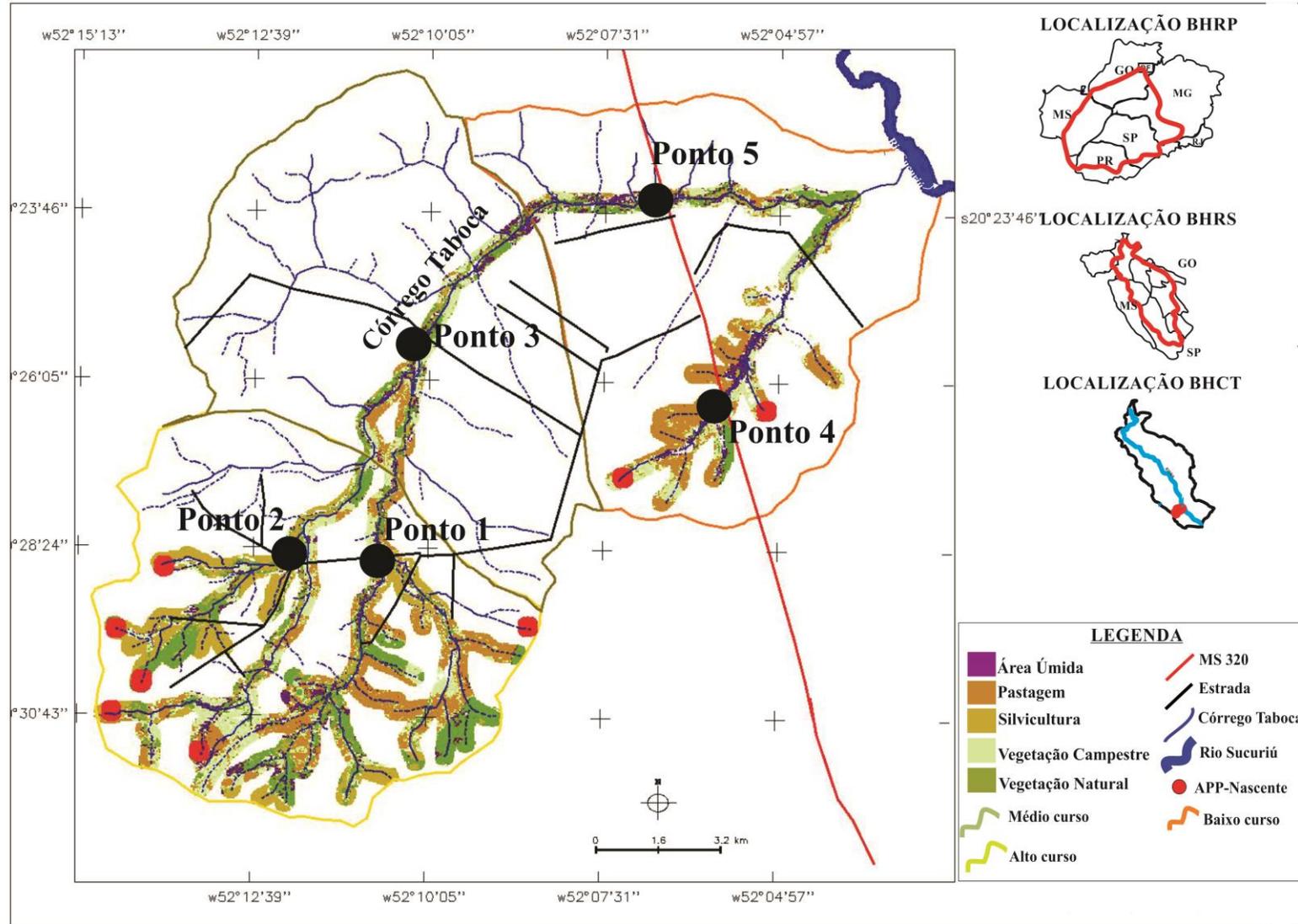
A análise por meio de Tabela e mapa identifica qual classe do uso da terra se destaca no ano de 2010, a classe de Vegetação Natural ocupa 26,57% da área das APP, em segundo lugar a classe pastagem ocupa a área de APP com 21,73% e em terceiro lugar se destacam as classes de área úmida com 14,48% e silvicultura com 11,45% da área de APP.

Nota-se que as áreas de preservação permanente nem sempre são respeitadas e ocupadas devidamente, no caso da BHCT (curso principal + afluentes) apresenta 26,57% das APP ocupadas pela Vegetação Natural, também conhecida como vegetação natural influenciando na conservação do ecossistema tanto terrestre como aquático, sendo assim a BHCT considera-se preservada as APP, ou seja, próximo ao curso d'água principalmente entre alto curso (pontos 1 e 2), médio curso (ponto 3) e baixo curso (ponto4), com presença de vegetação ripária classificada como mata ciliar, mata galeria, vegetação palustre e vegetação aquática.

O mapeamento das nascentes no ano de 2010 foram realizadas de acordo com o código florestal Lei nº 4.771/65 que prioriza em 50 m as APP de nascentes sendo cursos d'água permanente, sazonal ou temporário.

Na Figura 41, pode-se observar o mapa de uso e ocupação da terra das APP do ano de 2014.

MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA DAS APP DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO TABOCA - MS- 2014



UFMS - Fundação Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
 Fonte: Imagem Landsat 8 sensor OLI e TIRS Órbita 223 Ponto 74 de 23/07/2014  
 Sistema de Projeção Polyconic Datum Sirgas 2000. Composição da Imagem B4G5R6. Classificada  
 Organização e Edição: Rodrigues, A. C., 2014  
 DIGEAGEO: Diretrizes de Gestão Ambiental com Uso de Geotecnologia.  
 LAPEGEO: Laboratório de Prática e Geoprocessamento

**Fundect** Fundação de Apoio ao Desenvolvimento  
 do Ensino, Ciência e Tecnologia do Estado  
 de Mato Grosso do Sul

Figura 40. Mapa de Uso e Ocupação da Terra em APP na Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca – MS - 2014.

A Figura 40 representa a Área de Preservação Permanente do curso principal e afluentes da BHCT (localização dos pontos) e seu respectivo uso e ocupação da terra que foram classificados da seguinte forma: Área úmida, Pastagem Silvicultura, Vegetação Campestre e Vegetação Natural (nativa), que de acordo com os temas e cores relacionada a faixa do visível RGB do manual uso da terra contribuíram para a geração do mapa de uso e ocupação da terra de APP no ano de 2014 e auxiliaram nas análises em campo para a medição da largura dos cursos d'água e confirmação dos diferentes usos das terra em APP.

A Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca foi mapeada entre alto, médio e baixo curso, sendo assim, no alto curso, onde estão localizadas dois pontos (**pontos 1 e 2**) foi realizada a medição da largura do rio de acordo com o atual Código Florestal Lei nº 12.651/12 que considera Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas as faixas marginais do curso d'água natural perene e intermitente, excluindo os efêmeros, medidos a partir da borda da calha do leito regular, a largura mínima de 30 (trinta) m, para os cursos d'água de que apresentaram largura menor que 10 (dez) m.

As larguras dos canais no alto curso apresentaram aproximadamente 5 m de largura, ou seja, APP será de 30 m considerando que a declividade do terreno é suavemente suave com perfil transversal de característica retilínea, com leve segmento côncavo convexo, necessitando de práticas conservacionistas, pois processos erosivos estão ocorrendo até mesmo em áreas totalmente planas, nos pontos (1 e 2) observa-se a presença de vegetação ripária sendo classificada por mata ciliar e mata galeria, desde a distância mínima de 20 m até 60 m do curso d'água.

Na Figura 41, contém informações quanto o alto curso (Ponto 1) especificamente margem esquerda com presença de pisoteio do gado, que ao invés de utilizar a estrada boiadeiro para atravessar de uma margem a outra, conseqüentemente atravessam pelo curso d'água, carreando sedimentos para o rio e acarretando no desmatamento da vegetação ripária que influência diretamente na qualidade e quantidade das águas superficiais, além do aumento da temperatura do ar e da água, a aplicação de práticas conservacionistas como cercas para impedir o gado de entrar no rio aliviaria as conseqüências no ambiente.



**Figura 41.** Área de preservação permanente localizada no alto curso apresentando pisoteio do gado carreando sedimentos para o curso d'água, provocando assoreamento, a presença do pequeno buriti mostra que este ponto caracteriza como futura área de regeneração.  
Fonte: Rodrigues, A. C. **Data:11/07/2015.**

Já no médio curso onde localiza-se o **ponto 3** da BHCT (curso principal), a largura do curso d'água é de 6 m, de acordo com o Código Florestal foram mapeados como APP somente 30 m. O uso e ocupação das áreas de APP no médio curso se concentra entre a atividade pecuarista extensiva e a Vegetação Natural, esta área se apresenta preservado principalmente na margem esquerda com presença de vegetação palustre, mata ciliar e vegetação aquática, a declividade do terreno foi caracterizada como suavemente plana e o perfil topográfico transversal caracteriza-se com segmento retilíneo, porém no ponto 3 as APP não apresentam totalmente preservadas. A ausência de cerca para impedir o gado de se alimentarem de água prejudica o curso d'água além da ausência de manutenção da estrada, ponte e manejo das propriedades rurais.

O baixo curso (curso principal + afluente Córrego Guajuvira) onde localiza-se os **pontos de coleta 4** apresenta largura do curso d'água de 6 m e o **ponto 5** apresenta largura do curso d'água de 8 m, ou seja, as APP serão de 30 m. O baixo curso é a área que se apresenta com maior grau de degradação com ausência de manejo das propriedades rurais, pastos compactados, ausência de cercas, além da ausência de manutenção da estrada MS 320 que corta os pontos 4 e 5. O baixo curso não apresenta nenhum tipo de vegetação ripária

principalmente o ponto 5, mesmo apresentando característica de declive do terreno, perfil transversal e clima favoráveis este ponto necessita de atividades de manejo e de conversação com urgência.

Como método de Análise nos baseamos na BHCT subdivida geograficamente em alto, médio e baixo curso de forma a analisar sistemicamente, além de incluir os pontos de coleta que favoreceram nesta Análise sistêmica. Na Tabela 14 analisaremos os diferentes usos da terra em APP no ano de 2014.

**Tabela 14.** Classes de Uso e Ocupação da Terra das APP Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, Três Lagoas, 2014.

<b>Classes</b>	<b>Área (Km)</b>	<b>(%)</b>
Drenagem	2,26	5,95
Pastagem	7,48	19,70
Silvicultura	6,3	16,59
Área úmida	8,48	22,33
Vegetação Campestre	5,55	14,62
Vegetação Natural	7,89	20,78
<b>TOTAL</b>	<b>37,96</b>	<b>100,00</b>

Org: Rodrigues, A. C.

De acordo a Tabela acima analisa-se as APP iniciando se pelo alto curso onde apresenta-se muitos canais de primeira ordem. O ponto 1 que compõe o curso principal se apresenta com número satisfatório de nascentes se comparado com os outros pontos. As nascentes em sua maioria estão ocupadas pela Vegetação Natural, silvicultura e pastagem, as áreas que compõem os cursos d'agua também estão sendo ocupados pelas mesmas classes apresentando resquícios de área úmida. Já o ponto 2, as nascentes estão sendo ocupadas em maioria pela classificação silvicultura e resquícios de Vegetação Natural(natural).

O ponto 3, médio curso apresenta APP ocupada pela classificação pastagem, Vegetação Natural e área úmida.

O ponto 5, baixo curso abrange as áreas de APP ocupadas pela classe de pastagem e vegetação campestre que também trata-se da atividade pecuarista, já o ponto 4 (baixo curso), abrange nascentes e APP ocupadas pela classe de pastagem e vegetação campestre e

nos cursos d'água a classificação das APP se baseia na área úmida, vegetação campestre e Vegetação Natural.

Assim a classe pastagem no ano de 2014 ocupada cerca de 19,70% da área de APP, em segundo lugar fica a classe de área úmida ocupando cerca de 22,33% da APP, em terceiro lugar Vegetação Natural ou natural abrangendo cerca de 20,78% da área de APP.

Porém, a classe de silvicultura ocupa cerca de 16,59% da área de APP da BHCT, apresentando pequeno crescimento se comparado ao ano de 2010 devido a plantação de hortos de eucalipto estar em fase de expansão em busca de matéria prima, a classe temática vegetação campestre fica em quinto lugar ocupando cerca 14,62% da APP da BHCT. Na Figura 42 o cenário de uso e ocupação da terra é totalmente agrícola com plantação de hortos de eucalipto e atividade pecuarista.

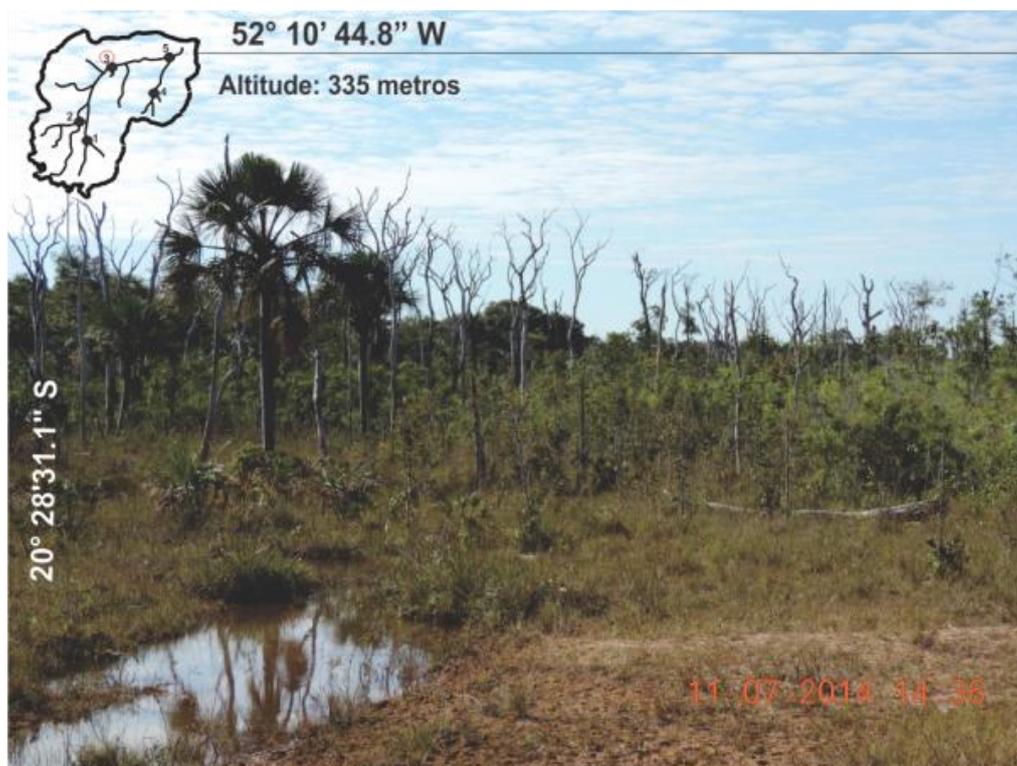


**Figura 42:** Médio Curso – Ponto 1 – Área Agrícola, plantação de hortos de eucaliptos e atividade pecuarista, com inexistência de curvas de nível, caixas de retenção e cercas nas propriedades.

Org: Rodrigues, A. C. **Data:** 11/07/2014

No médio curso, ponto 3, as APP estão sendo ocupadas por cenários parecidos com a Figura acima apresentada, não somente o ponto 3 mas os pontos 1 e 2 (alto curso), porém o baixo curso apresenta o cenário típico de pastagem extensiva com inexistência de práticas conservacionistas, tais como: curvas de nível, caixa de retenção, realização de rodizio de animais contribuindo para o solo e alimentação dos animais.

Na Figura 43 contém informações quanto o uso e ocupação em APP que se apresenta com árvores secas conhecidas como árvores paliteiros sinônimo de área desmatada, ao fundo presença de buritis que caracteriza solo hidromórfico, a presença de buritis também indica o percurso do rio.



**Figura 43.** Alto Curso – Ponto 1- Margem direita, presença de Buritis caracterizando solo hidromórfico, ausência de vegetação ripária no curso d’água que caracteriza-se como efêmero e assoreado com árvores secas (paliteiros) ao fundo.

Org.: Rodrigues, A. C. **Data:** 11/07/2014.

O cenário da Figura 43, mostra no alto curso (ponto 1) da BHCT, no período seco, onde se trata da ausência de cobertura ripária, sendo utilizado como pasto na parte direita. Esta área não encontra-se mais desmatada devido a iniciativa dos proprietários de cercarem a área para impedirem a invasão dos animais de grande porte.

A área onde se observa água, trata-se de um afluente da BHCT do tipo efêmero e deveria ter a cobertura ripária ao seu redor como forma de preservação e conservação do ambiente, sendo assim o atual código florestal não prioriza os canais efêmeros, considerando-os inúteis, legitimando a realização de toda e qualquer prática econômica nesta área, prejudicando ferozmente o ambiente natural e alterando o ciclo natural presente.

Com o mapeamento das APP das margens do córrego, como definido pelo Código Florestal, nota-se que algumas formas de ocupação da terra estão degradando e prejudicando a vida do córrego, provocando riscos a qualidade e quantidade do curso d’água e de espécies que dependem dele.

Norteados pela importância das APP e realização do mapeamento do curso principal, afluentes e nascentes, também se baseou na metodologia de Silva (2013), afim de

contribuir especificamente com as larguras e funções das APP (zonas ripárias) por meio de registros fotográficos, para posterior análises fotos descritivas.

## 5.5 ANÁLISE DAS FAIXAS VEGETATIVAS RIPÁRIAS.

### 5.5.1 Análises das faixas vegetativas ripárias do Córrego Taimbé – Alto Curso da BHCT.

A partir da Tabela 15 apresenta-se análises desenvolvidas para cada margem (esquerda e direita) dos pontos monitorados levando em consideração as descrições entre as placas de metragem de APP, classes de distâncias e pontos georreferenciados no alto curso respectivamente pontos **1** e **2**.

**Tabela 15.** Margem Direita do Córrego Taimbé – Alto Curso da BHCT - Ponto 1

APP	LATITUDE	LONGITUDE	ALT. (m)	DESCRIÇÃO DAS APP
0-20 m	20° 28' 29.3"	52° 10' 43.4"	335	Presença de Mata ciliar
20-60 m	20° 28' 29.6"	52° 10' 42.1"	338	Presença de Mata ciliar
60-100 m	20° 28' 29"	52° 10' 40.7"	339	Maior presença de árvores de grande porte/pastagem
100-170 m	20°28' 30.5"	52° 10' 50"	343	Pastagem em toda a extensão da zona ripária
170-210 m	20° 28' 30.4"	52° 0' 51.5"	334	Pastagem em toda a extensão da zona ripária
210-250	20° 28' 30.5"	52° 10' 52.8"	345	Pastagem em toda a extensão da zona ripária

Org.: Rodrigues, A.C.

CLASSES DAS FAIXAS DE ZONA RIPÁRIA - CÓRREGO TAIMBÉ - MARGEM DIREITA - ALTO CURSO -Ponto 1



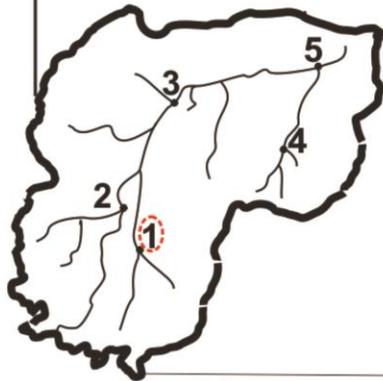
APP: 0 - 20 Metros  
Altitude: 335 Metros



APP: 20 - 60 Metros  
Altitude: 338 Metros



APP: 60 - 100 Metros  
Altitude: 339 Metros



APP: 100 - 170 Metros  
Altitude: 343 Metros



APP: 170 - 210 Metros  
Altitude: 344 Metros

**Figura 44:** Mosaico de fotos das Faixas Zona Ripária entre as Classe de 0 a 210 m– Ponto 1 – margem direita.  
Fonte: Trabalho de Campo. Data: 11/07/2014.

De acordo com a metodologia de Silva (2003) foram estipuladas metragens para a vegetação ripária visando a preservação dos habitats terrestres, aquáticos entre outros, esses que dependem exclusivamente da vegetação ripária e da água para sobrevivência. De 15 em 15 m seria a adaptação exata de faixas ripárias, iniciando por 15 m desde a margem do rio, porem pesquisadores do assunto adaptaram as metragens para que a preservação se tornasse exata.

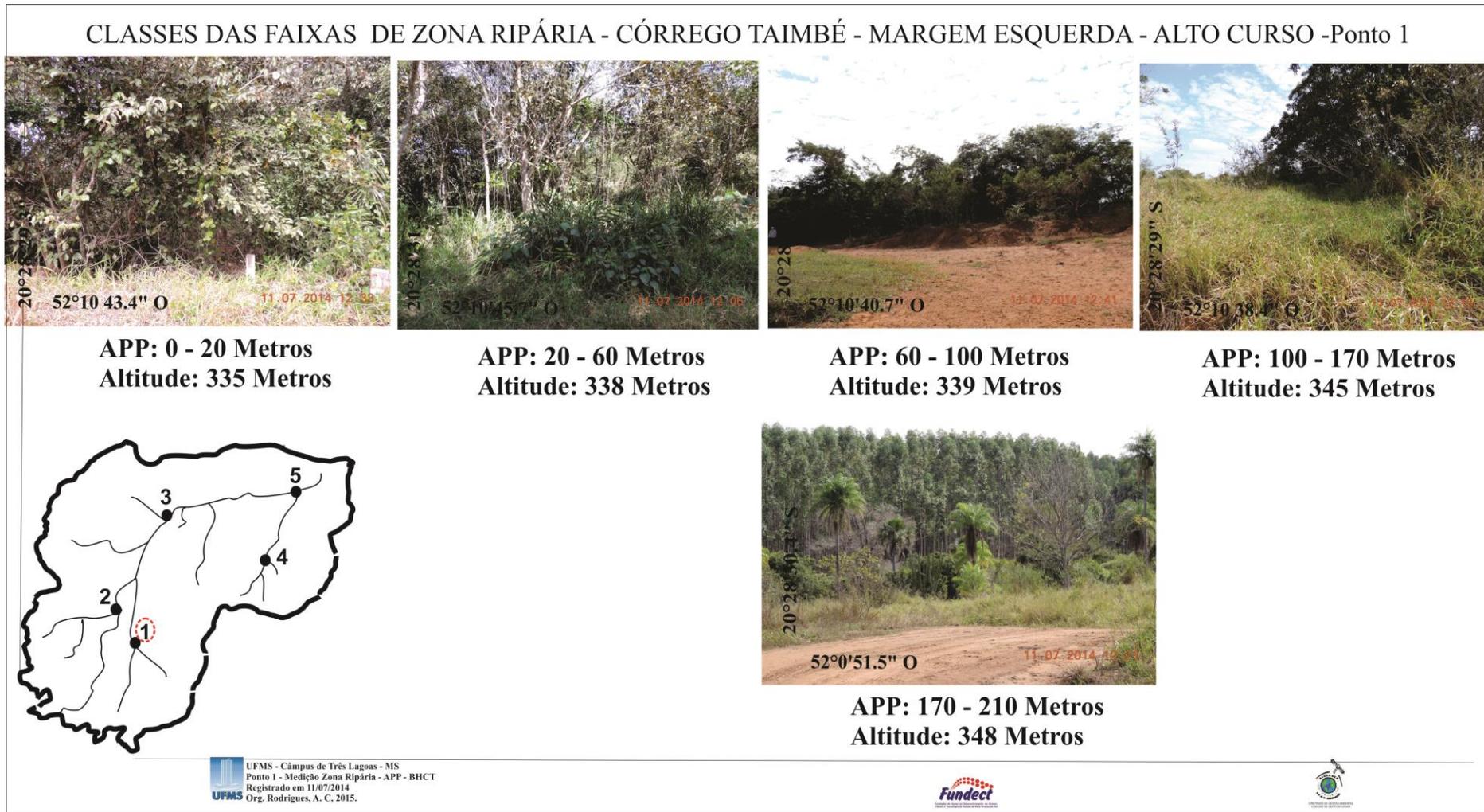
Baseado na Figura 44, ponto 1, 20 m a montante encontra-se a mata ciliar preservada se expandindo de 20 a 60 m da margem do rio, sendo uma característica positiva para a preservação e conservação dos recursos hídricos. As faixas estimadas de 20, 60 e 100 m da margem direita da BHCT – ponto 1 apresenta pontos positivos comparados com a metodologia de SILVA (2003), matas ciliares preservadas e árvores de pequeno e médio porte é o tipo de vegetação ripária encontrada nessas faixas tendo a função de preservar a qualidade e quantidade das águas, pois a vegetação protege o solo e diminui a velocidade do escoamento superficial. As faixas estimadas de 170 a 250 m não apresentam compatibilidade com a metodologia proposta por Silva (2003), a predominância da atividade pecuarista na BHCT tem provocado o assoreamento do córrego e erosões devido a falta de manejo e práticas conservacionistas.

De acordo com Silva (2003) a faixa ripária entre 170 a 210 m deveria ser composta por vegetação rasteira (herbáceas e gramas), esta zona providencia uma primeira defesa, auxiliando no escoamento superficial, podendo funcionar como barreira contra sedimentos vindos da montante. A Tabela 16 contém descrições das APP do ponto 1 margem esquerda.

**Tabela 16.** Margem Esquerda do Córrego Taimbé – Alto Curso da BHCT - Ponto 1

APP	LATITUDE	LONGITUDE	ALT. (m)	DESCRIÇÃO DA APP
0-20 m	20° 28' 31.1"	52° 10' 44.8"	335	Buritis/mata ciliar/solo hidromórfico/ início de pastagem
20-60 m	20° 28' 31.3"	52° 10' 45.7"	338	Pastagem/resquícios de Buritis
60-100 m	20° 28' 30.8"	52° 10' 47.6"	340	Pastagem em toda a extensão da zona ripária
100-170 m	20° 28' 29.0"	52° 10' 38.4"	345	Pastagem /Mata ciliar/ ao fundo silvicultura
170-210 m	20° 28' 28.8"	52° 10' 37.0"	348	Presença de Silvicultura/Cercas para gado
210-250 m	20° 28' 28.7"	52° 10' 37.7"	348	Presença de Silvicultura/Cercas para gado

Org.: Rodrigues, A.C.



**Figura 45.** Mosaico de fotos das Faixas Vegetativas Ripárias entre as Classes de 0 a 210 metros – Ponto 1 – margem esquerda .  
Fonte: Trabalho de campo. Data: 11/07/2014.

A Tabela 16 e a Figura 45, se refere a margem esquerda da BHCT, as descrições foram feitas entre as placas de metragem da faixa de zona ripária (área de APP), de acordo com (SILVA, 2003).

A margem esquerda da BHCT encontra-se em uma situação totalmente diferente da margem direita, a faixa vegetativa de 20 m, encontra-se alterada, com presença de buritis, características de solo hidromorfo, ou seja, saturado de água, apresentando ainda início gradual de pastagem. Esta região deveria estar preservada, pois trata de uma área frágil, sendo conhecido como leito maior, importantíssimo no controle de enchentes. Segundo Silva (2003), esta área deveria ser formada por árvores e arbustos que providenciam um importante habitat para a vida silvestre, pois está mais próxima ao rio.

Já, no intervalo entre as classes de 60 a 250 m encontra-se totalmente degradada, apresentando a atividade pecuarista em toda a área, ausência de cercas para gado, além de grandes áreas ocupadas por plantações de eucalipto, apresentando resquícios de mata ciliar, buritis. As Figuras 46 e 47 apresenta informações diferenciadas sobre as vegetações ripárias que compõem as APP.



**Figura 46.** Ponto 1, trecho de 0 a 20 m, localizado a cerca de 10 Km da nascente do córrego Taimbé, afluente da margem direita do córrego Taboca, em seu alto curso. Faixa de mata ripária ciliar de 20 m depois pastagem de braquiária.

**Fonte:** Rodrigues, A. C. **Data:** 11/07/2014.

Na Figura 48 o cenário paisagístico do ponto 1, transversalmente ao canal fluvial, a aproximadamente 60 m de distância do córrego com 335 m de altitude apresenta predomínio de pastagem não manejada, para a criação de gado bovino de forma extensiva, com presença de algumas arvores isoladas, sem proteção contra a ação das águas correntes.



**Figura 47.** Ponto 2, trecho entre 20 a 60 m do Córrego Taimbé, também em sua margem direita, em seu alto curso, pasto compactado, ausência de práticas conservacionistas, paisagem ao fundo mostra horto de eucalipto da Fibria MS Celulose Ltda.

**Fonte:** Rodrigues, A. C. **Data:** 11/07/2014.

Na Figura 47 o cenário encontrado próximo ao ponto 2, a nascente principal, com presença de pasto apresentando nenhuma característica de práticas conservacionistas com poucas árvores, péssimas condições de manejo, caracteriza-se como solo compactado e com ervas daninhas, sendo ruim para alimentação dos animais, ausência de cercamento para impedir que os mesmos invadam o leito do rio. Com altitude 322 m, identificando área agrícola com pastagem e resquícios de silvicultura, mais a frente podemos observar uma plantação de horto de eucalipto (silvicultura).

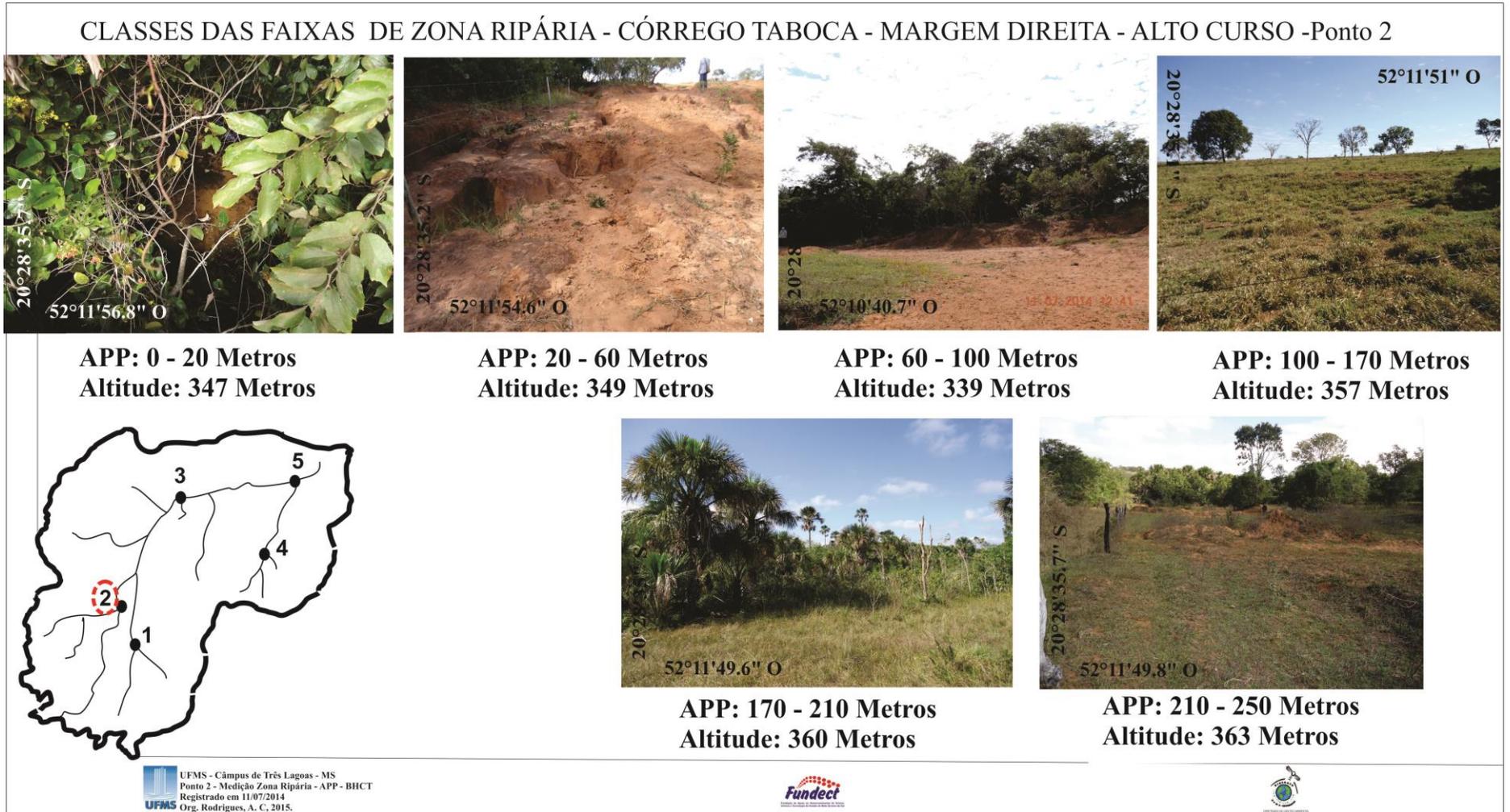
### 5.5.2 Análises das faixas vegetativas ripárias da Córrego Taboca BHCT – Alto Curso da BHCT

O Ponto 2 se refere a nascente do curso principal, Córrego Taboca, alto curso aproximadamente 20 m a montante, apresentando vegetação ripária preservada classificada por mata galeria, a 20 m do curso d'água. Neste ponto existe a presença de cercamento influenciando na preservação da vegetação ripária, auxiliando como mitigação da temperatura do ar e da água contribuindo para a formação de corredores ecológicos, é dessa forma que a mata galeria é importante, auxilia no fluxo dos animais que dependem de árvores para atravessar de uma margem para a outra em busca de alimento e abrigo (Tabela 17 e Figura 48).

**Tabela 17.** Margem Direita do Córrego Taboca – Alto Curso da BHCT - Ponto 2

APP	LATITUDE	LONGITUDE	ALT. (m)	DESCRIÇÃO DA APP
0-20 m	20°28' 35.7"	52°11' 56.8"	347	Mata ciliar e galeria somente nos 20 m.
20-60 m	20°28' 35.2"	52°11' 54.6"	349	Pastagem sem curva de nível/erosão
60-100 m	20°28' 35.2"	52° 11' 53.4"	352	Erosões/pastagem sem curva de nível
100-170 m	20°28' 35.1"	52°11' 51"	357	Pastagem em toda a extensão ripária
170-210 m	20°28' 35"	52°11' 49.6"	360	Pastagem e silvicultura
210-250 m	20°28' 35.7"	52°11' 49.8"	363	Pastagem e silvicultura

Org.: Rodrigues, A.C.



**Figura 48:** Mosaico de fotos das Faixas Vegetativas Ripárias entre as Classes de 0 a 250 m – Ponto 2 – margem direita  
Fonte: Trabalho de campo. Data: 11/07/2014.

De acordo com Figura 48, a metragem de área de APP de 60 a 250 m mostra-se totalmente em desacordo com as práticas conservacionistas e habitat vegetal, animal, até mesmo para a criação de gado, os pastos encontra-se em estado deplorável, com ausência de curvas de nível, pasto “ralo”, ravinamentos e intervalos entre atividade pecuarista e plantações de eucalipto.

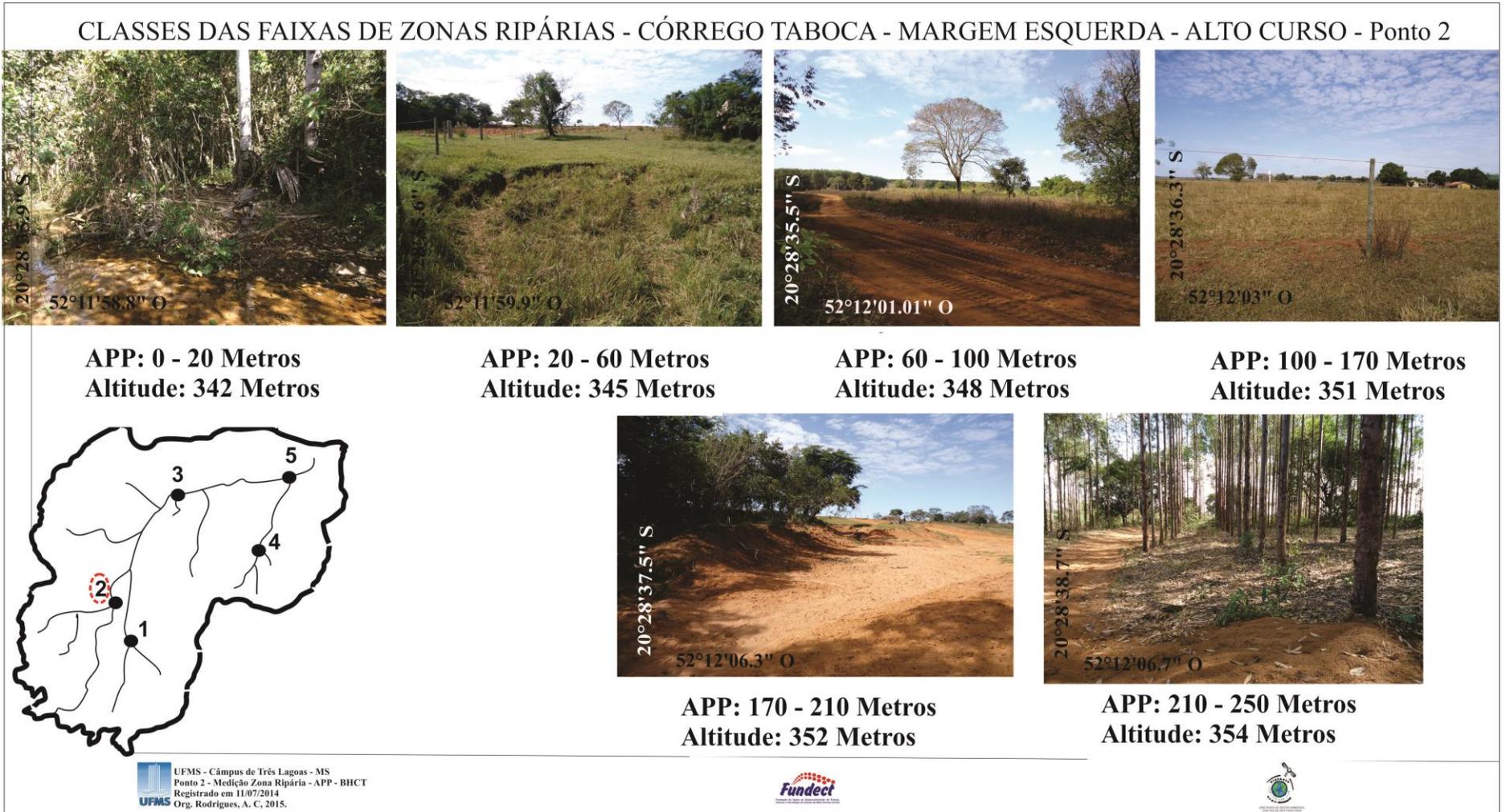
As condições físicas das BHCT são favoráveis apresentando declividade suave, além do perfil topográfico transversal com características retilíneas com leves segmentos côncavos e convexos, porém o uso e ocupação da terra influência muito na degradação do ambiente apresentando concentrações de plantações de hortos de eucalipto próximo ao curso d’água e nascentes do ponto 2. Porém, este ponto se encontra preservado devido a presença de vegetação ripária caracterizada por mata galeria, ou seja, APP preservada, já as metragens de 100 a 250 m mostra-se degradadas com inícios de processos erosivos.

A Tabela 18 apresenta a descrição das APP da margem esquerda da BHCT no ponto 2.

**Tabela 18.** Margem Esquerda do Córrego Taboca – Alto Curso da BHCT - Ponto 2

APP	LATITUDE	LONGITUDE	ALT. (m)	DESCRIÇÃO DA APP
0-20 m	20°28' 35.9"	52°11' 58.8"	342	Mata ciliar e galeria bem adensada
20-60 m	20°28' 35.6"	52°11' 59.9"	345	Mata ciliar e galeria bem adensada
60-100 m	20°28' 35.5"	52°12'01.01"	348	Pastagem /Mata ciliar/fundo silvicultura
100-170 m	20°28' 36.3"	52° 12' 03"	351	Pastagem em toda a extensão ripária
170-210 m	20°28'37.5"	52°12' 03.6"	352	Pastagem e Silvicultura
210-250 m	20°28' 38.7"	52° 12' 03.7"	354	Presença de Silvicultura

Org.: Rodrigues, A.C.



**Figura 49:** Mosaico de fotos das Faixas Vegetativas Ripárias entre as Classes de 0 a 250 m – Ponto 2 – margem esquerda .  
 Fonte: Trabalho de campo. Data: 11/07/2014.

Na Figura 49 contém informações sobre o cenário paisagístico do ponto 2 (Córrego Taboca), entre as classes de intervalo de 100 a 170 m existe presença da atividade pecuarista com pasto compactado, ausentando-se de curvas de nível para impedir o escoamento superficial. Já, nas classes de intervalo entre 170 a 210 m existe resquícios de vegetação natural representado pela flecha verde e entre as classes de intervalo de 210 a 250 m, existe plantações de hortos de eucalipto influenciando no habitat dos animais, na temperatura do ar, qualidade de vida dos animais bovinos, entre outros.



**Figura 50.** Ponto 2 – metragem ripária entre os intervalos de classes de 100 a 170 m com atividade pecuarista, pasto compactado e sem curvas de nível, a flecha vermelha apresenta a plantação de hortos de eucalipto. A flecha verde mostra a pequena porção de vegetação natural que separa a silvicultura da pastagem.

Fonte: Rodrigues, A. C. **Data:** 11/07/2014.

Este ponto apresenta altitude de 352 m identificando uso agrícola concentrado entre atividade pecuarista com pasto compactado e plantação de hortos de eucalipto, existe uma pequena porção de vegetação natural entre a transição de pastagem para silvicultura, ou seja, é nítida a ausência de manejo do pasto acarretando principalmente em períodos chuvosos danos ao curso d'água.

### 5.5.3 Análises das faixas vegetativas ripárias do Córrego Taboca – Médio Curso da BHCT.

A Tabela 19 e a Figura 51 refere-se, ao ponto 3 e contém informações relacionada a cada margem (esquerda e direita) dos pontos monitorados levando em consideração as descrições entre as placas de metragem de APP, classes de distâncias e pontos georreferenciados no médio curso.

**Tabela 19.** Margem Direita do Córrego Taboca – Médio Curso da BHCT - Ponto 3

APP	LATITUDE	LONGITUDE	ALT. (m)	DESCRIÇÃO DA APP
0-20 m	20°25'29.3"	52°10'12.9"	316	Presença buritis/ mata ciliar bem adensada
20-60 m	20°25'29.3"	52°10'14.1"	315	Mata ciliar /Cercas para gado
60-100 m	20°25'29.2"	52°10'15.5"	316	Mata ciliar /Cercas para gado
100-170 m	20°25'31.3"	52°10'07"	320	Planície-inundação/cerrado e pastagem
170-210 m	20°25'32"	52°10'05.8"	323	Cerrado/pastagem/estrada boiadeiro
210-250 m	20°25'32.8"	52°10'04.7"	322	Pastagem/ resquícios de cerrado

Org.: Rodrigues, A.C.



**Figura 51.** Mosaico de fotos das Faixas Vegetativas Ripárias entre as Classes de 0 a 250 metros – Ponto 3 – margem direita .  
 Fonte: Trabalho de campo. Data: 11/07/2014.

A metodologia Silva (2003) foi aplicada desde a margem da BHCT (20 m) até a vertente, parte alta medindo 250 m, observa-se que na metragem de APP de 20 m encontra-se presença de buritis com mata ciliar adensada, aumentando em determinadas áreas. A vegetação ripária engloba toda e qualquer vegetação existente na margem do rio, podendo ser classificada como: mata-ciliar, mata-galeria, vegetação palustre e vegetação aquática. É a vegetação ripária que influencia na preservação permanente do solo, água, relevo, contribuindo para a manutenção desses ambientes, a Figura 52, no ponto 3 mostra presença de vegetação palustre.



**Figura 52.** Médio Curso – Ponto 3 – Presença de Vegetação Ripária conhecida como vegetação palustre ou aquática - BHCT  
Fonte: Rodrigues, A. C. **Data:** 15/05/2015.

A vegetação palustre é típica de ambientes hídricos e favorece a manutenção do ambiente aquático e terrestre, sendo assim a vegetação ripária funciona como a última linha de proteção do curso d'água e a vegetação palustre é a principal para a contenção da contaminação do mesmo, pois na BHCT existem graus de processos erosivos altos inclusive em áreas consideradas planas, porém o uso e ocupação da terra também pode influenciar quanto a contaminação no processo de aplicação de herbicidas ou fertilizantes prejudicando as

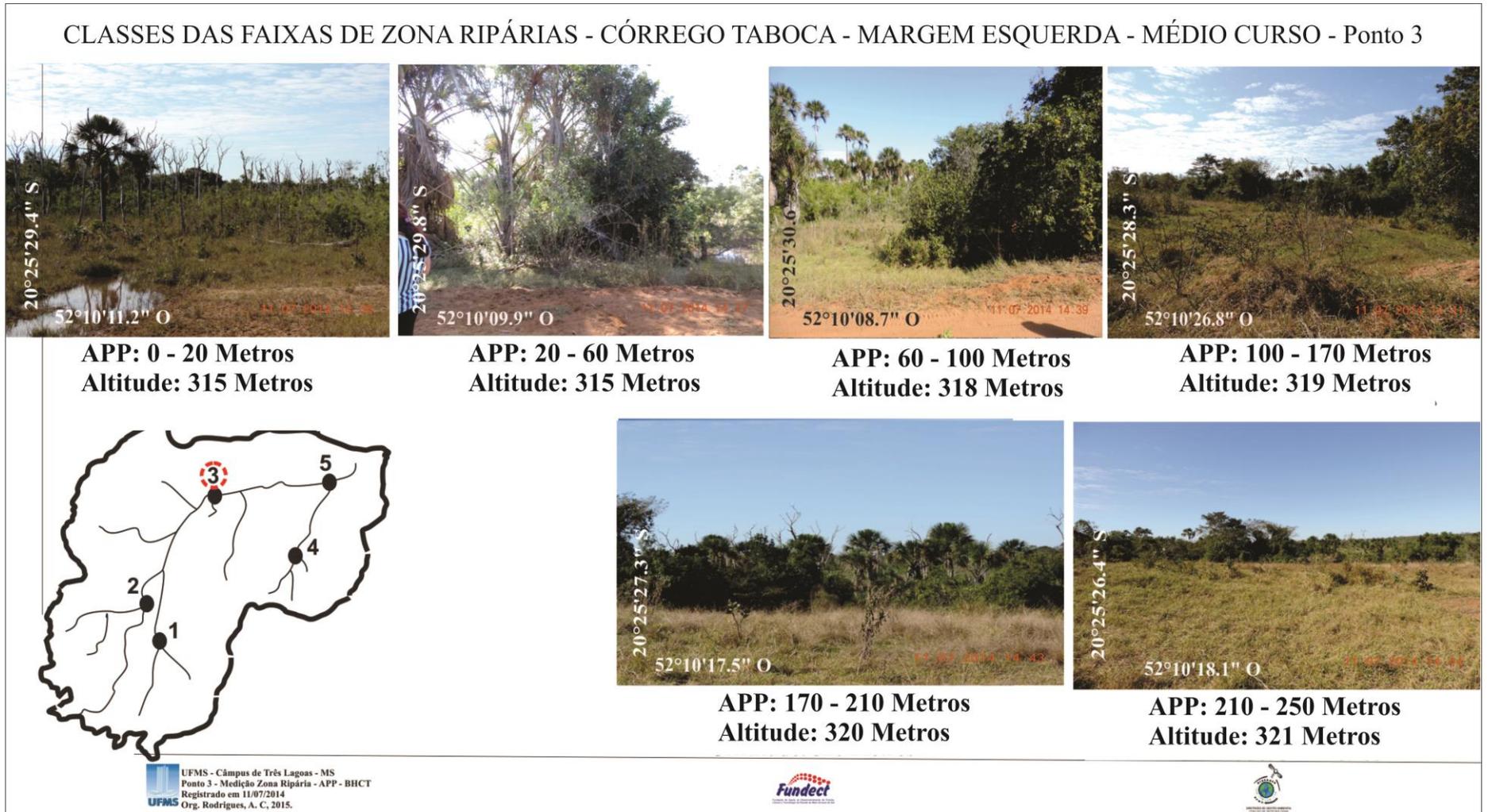
áreas mais baixas (curso d'água). Porém, as metragens de 60 e 100 m apresentam características semelhantes as faixas ripárias de 20 m. A presença de mata ciliar adensada com praticas conservacionistas tais como: cercas para impedir o gado de se alimentar da água, principalmente na margem direita são essenciais para preservação. Já, na margem esquerda, 20 m a jusante as práticas conservacionistas não estão sendo aplicadas, assoreamento e erosão são identificados a 20 m do curso d'água e o uso e ocupação da terra é um grande influenciador da ocorrência dos processos erosivos.

Nas classes entre 170 a 250 m existe área de inundação ou brejo com predominância da atividade pecuarista (pastagem) e resquícios do bioma cerrado, esta área se preservada poderá ser identificada como área de regeneração.

**Tabela 20.** Margem Esquerda do Córrego Taboca – Médio Curso da BHCT - Ponto 3

APP	LATITUDE	LONGITUDE	ALT. (m)	DESCRIÇÃO DA APP
0-20 m	20°25'29.4"	52°10'11.2"	315	Buritis/ mata ciliar/pisoteio de gado
20-60 m	20°25'29.8"	52°10'09.9"	315	Árvores secas/mata ciliar e pastagem
60-100 m	20°25'30.3"	52°10' 08.7"	318	Pastagem em toda extensão ripária
100-170 m	20°25'28.3"	52°10'16.8"	319	Pastagem/presença de buritis
170-210 m	20°25'27.3"	52°10'17.5"	320	Pastagem em toda extensão ripária
210-250 m	20°25'26.4"	52°10'18.1"	321	Pastagem em toda extensão ripária/ao fundo uma pequena mata

Org.: Rodrigues, A.C.



**Figura 53.** Mosaico de fotos das Faixas Vegetativas Ripárias entre as Classes de 0 a 250 metros – Ponto 3 – margem esquerda. Fonte: Trabalho de campo. Data: 11/07/2014.

A Tabela 20 e Figura 53, se refere a margem esquerda da BHCT, as descrições foram feitas entre as placas de metragem de APP, na metragem referente a 20 m observa-se presença de buritis, mata ciliar e pisoteio de gado. O uso e ocupação da terra que se concentra no médio curso é a atividades pecuaristas, vegetação campestre e resquícios de área úmida e Vegetação Natural. Porém, mesmo com presença de vegetação ripária próximo ao curso d'água a ausência de práticas conservacionistas é degradante, mesmo com declividade do terreno suave a ausência do mesmo, degradam totalmente o ambiente provocando azares ambientais.

A metragem referente a 60 m apresenta árvores secas conhecidas como paliteiros, esta área apresenta característica de desmatamento, porém a mata ciliar está presente com início de pastagem. Na Figura 54, o cenário do ponto 3, curso principal a 60 m do curso d'água.



**Figura 54:** Ponto 3, a 60 m do Córrego Taboca, grande presença de buritis que indica solo hidromorfo (Flecha Vermelha), além da vegetação palustre, ou brejo que acompanha a cerca (Flecha Laranja)

Fonte: Rodrigues, A. C. Data: 11/07/2014.

O ponto 3, médio curso é onde ocorre fisicamente a bifurcação dos canais, sendo o canal principal Córrego Taboca e o afluente Córrego Taimbé que caracteriza-se como canal temporário pois em períodos de estiagem seu fluxo diminuí. A 315 m de altitude, localizado na classe entre 170 a 210 m (metragem da APP), onde forma o canal principal porem neste ponto existe a presença de vegetação ciliar, vegetação palustre e vegetação aquática principalmente na margem esquerda. Ainda neste ponto a margem direita encontra-se degrada

com início de auto-regeneração, a presença de buritis são em grande proporções e indicam o caminho que o leito percorre, além de apresentar característica de um afluente sazonal, considerando ainda os dados de precipitação disponibilizados pela indústria Fibria MS Celulose Ltda afirma que o mês de Julho de 2014 apresenta precipitação média de 22,01 milímetros, ou seja, precipitação mínima, período totalmente seco que influencia na diminuição no transporte de sedimentos e de material particulados.

Mediante a Figura 54, entre as classes de 210 de 250 m apresenta uso da terra com predominância da atividade pecuarista, que de acordo com Silva (2003), influencia na contaminação da água quando utilizado fertilizantes, formicidas entre outros, além disso baseado em Ramalho Filho e Beek (1999) o médio curso apresenta declividade do terreno suavemente suave apresentando limitações de uso em relação a ações de controle erosivo e melhoria racional da fertilidade do solo, o perfil transversal corresponde a vertentes com segmentos retilíneos acompanhados por um leve segmento convexo seguido de um trecho retilíneo característica que ajuda a manutenção do ambiente natural e aplicação de práticas conservacionistas para diminuir a quantidade da água pois o escoamento e pisoteio do gado influencia para que o assoreamento aconteça de forma rápida.

#### **5.5.4 Análises das faixas vegetativas ripárias do Córrego Guajuvira – Baixo Curso da BHCT.**

A Tabela 21 e Figura 55, refere-se a quarta parada, afluente da BHCT e contém informações relacionada a cada margem (esquerda e direita) dos pontos monitorados levando em consideração as descrições entre as placas de metragem de APP, classes de distâncias e pontos georreferenciados no baixo curso (pontos 4 e 5).

Neste ponto de acordo com a metodologia de estimativas de faixas ripárias (Silva, 2003), as classes de intervalo entre 20 a 60 m e assim sucessivamente até 250 m caracteriza-se em uma só paisagem, sendo pastagem em toda a extensão ripária.

**Tabela 21.** Margem Direita do Córrego Guajuvira – Baixo Curso da BHCT - Ponto 4

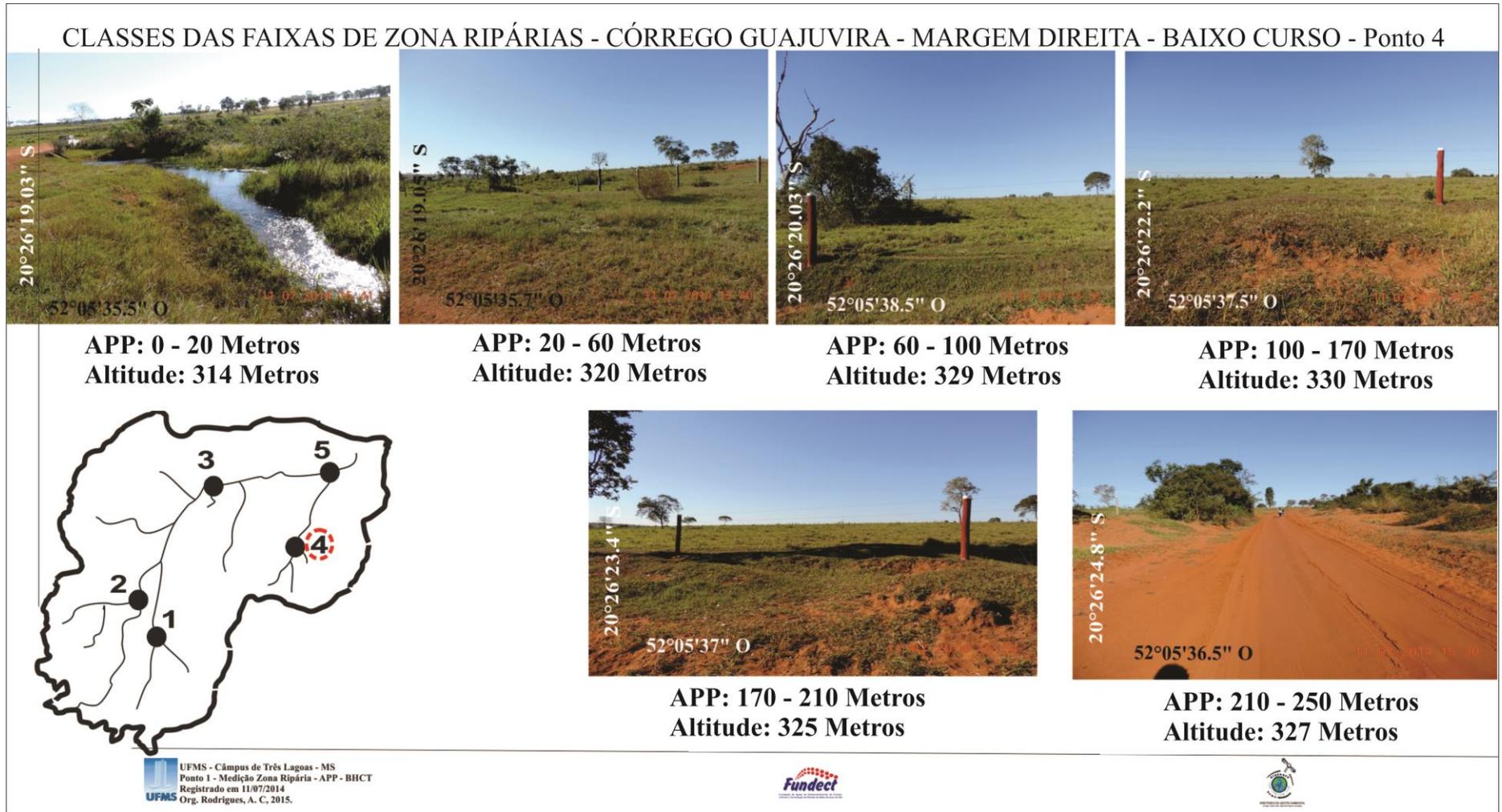
APP	LATITUDE	LONGITUDE	ALT. (m)	DESCRIÇÃO DA APP
0-20 m	20°26'19.03"	52°05'35,5"	314	Pastagem em toda extensão ripária
20-60 m	20°26'19.05"	52°05'35,7"	320	Pastagem em toda extensão ripária
60-100 m	20°26'20.03"	52°05'38,5"	329	Pastagem em toda extensão ripária

---

100-170 m	20°26'22.2"	52°05'37.5"	326	Pastagem em toda extensão ripária
170-210 m	20°26'23.4"	52°05'37"	325	Pastagem em toda extensão ripária
210-250 m	20°26'24.8"	52°05'36.5"	327	Pastagem em toda extensão ripária/ sem curva de nível/resquícios de cerrado

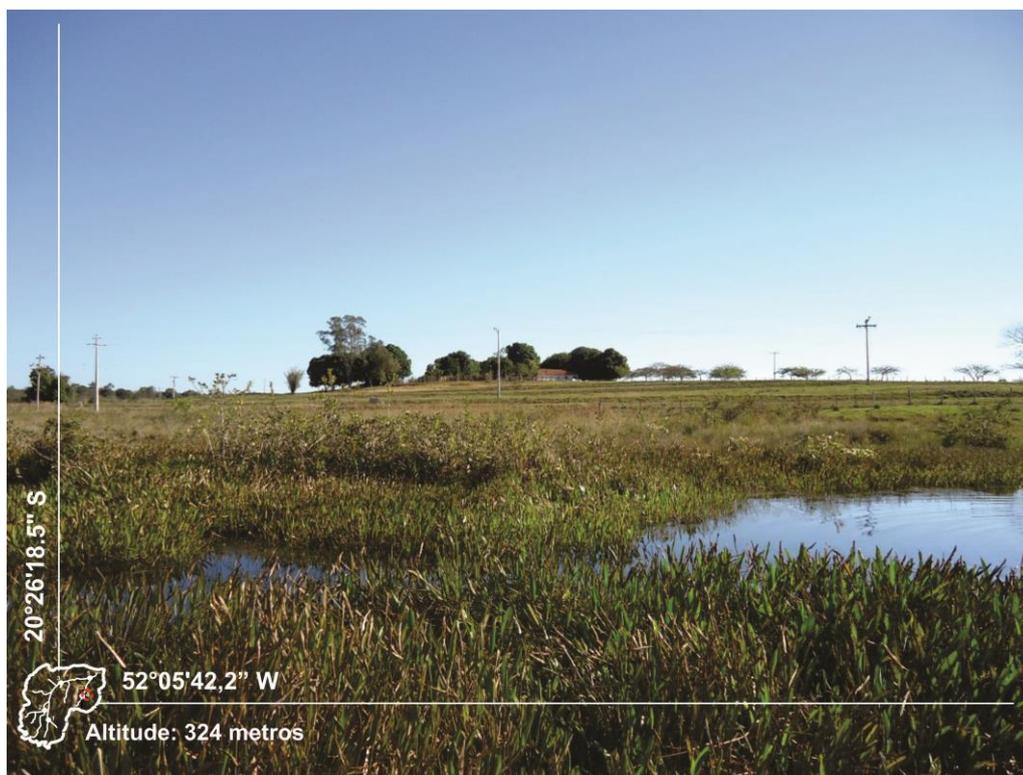
---

Org.: Rodrigues, A.C.



**Figura 55.** Mosaico de fotos das Faixas Vegetativas Ripárias entre as Classes de 0 a 250 metros – Ponto 4 – margem direita .  
 Fonte: Trabalho de campo. Data: 11/07/2014.

O ponto 4, ou seja o baixo curso apresenta uso e ocupação da terra concentrado pela atividade pecuarista extensiva, essa característica ocasiona-se devido a estrada MS 320 que estabelece um “elo” entre os proprietários de terra e os frigoríficos mantendo o fluxo de carga, dessa forma o ponto 4 é marcado pela estrada e propriedade pecuarista. A Figura 56 mostra a paisagem que compõe o ponto 4, baixo curso.



**Figura 56.** Ponto 4 – Baixo curso – a 20 m a montante do ponto de monitoramento das águas superficiais da bacia, com 314 m de altitude, presença de vegetação palustre, a paisagem de fundo indica propriedade rural com aplicabilidade de pratica conservacionista.  
Fonte: Rodrigues, A. C. **Data:** 11/07/2014.

O ponto 4 refere-se ao afluente Córrego Guajuvira, o uso e ocupação que o cerca é atividade pecuarista extensiva incluindo a vegetação campestre e resquícios de área úmida que também são utilizadas como pasto. Este ponto se apresenta com declividade do terreno suavemente suave e perfil topográfico de segmento totalmente retilíneo, ou seja, relevo plano, apresenta-se preservado, principalmente nos 30 m estipulados pela Lei nº 12.651/12, caracteriza-se por área de brejo com grande presença de buritis a aproximadamente 15 m do curso d’água apresentando mata ciliar (mata aberta). O uso da terra pela atividade pecuarista é predominante, porem este é o único ponto da bacia onde apresenta-se praticas conservacionistas, tais como: curvas de nível, cercas nas propriedades, caixa de retenção para

inibir o escamento superficial, além de apresentar manejo do pasto com rodízio do mesmo, influenciando na saúde do animal além da conservação da propriedade e do ambiente natural.

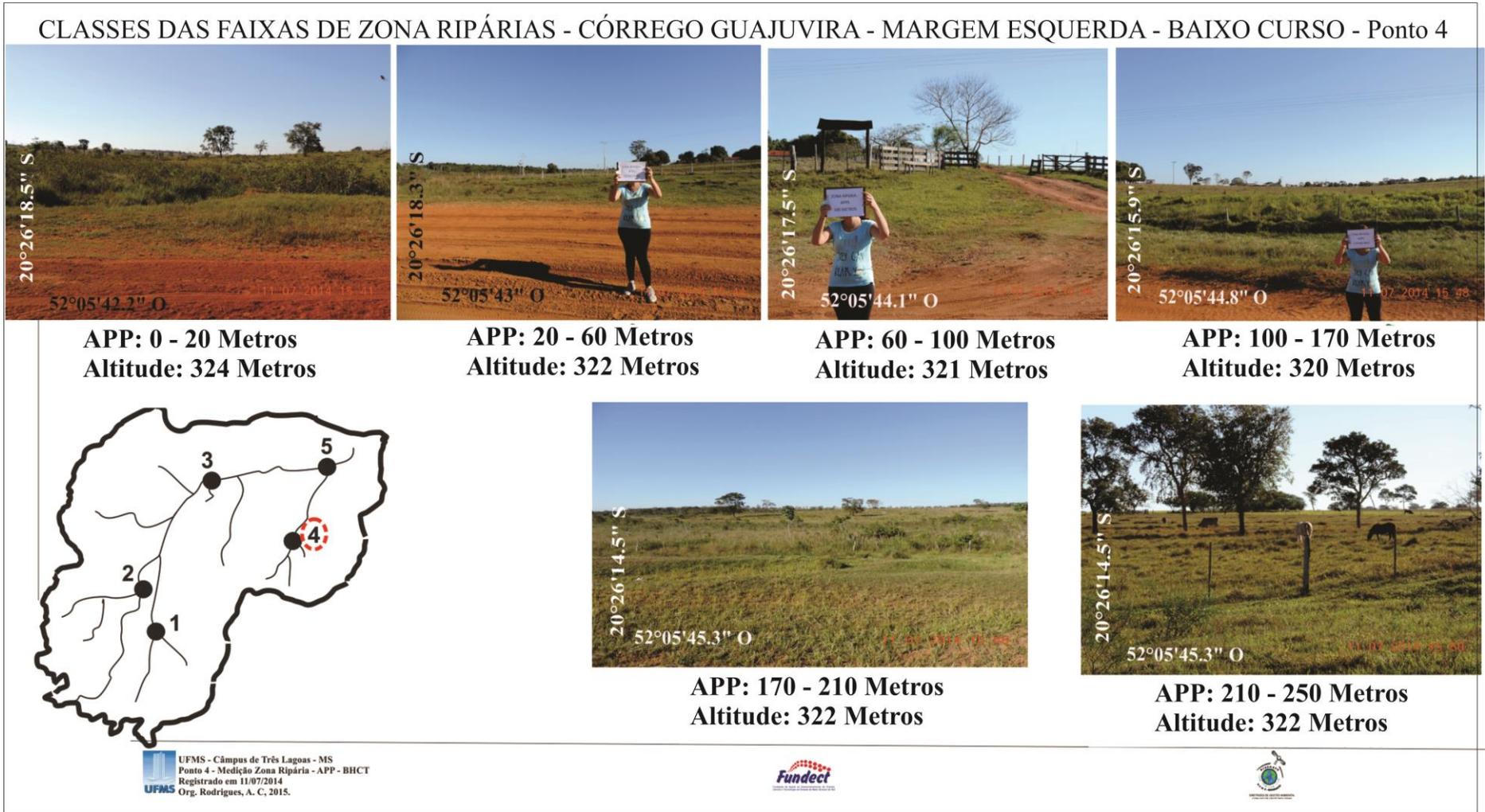
**Tabela 22.** Margem Esquerda do Córrego Guajuvira – Baixo Curso da BHCT - Ponto 4

APP	LATITUDE	LONGITUDE	ALT. (m)	DESCRIÇÃO DA APP
0-20 m	20°26'18.5"	52°05'42.2"	324	Brejo
20-60 m	20°26'18.3"	52°05'43"	322	Pastagem em toda extensão ripária
60-100 m	20°26'17.5"	52°05'44.1"	321	Fazenda Estância Dracena- pastagem
100-170 m	20°26'15.9"	52°05'44.8"	320	Pastagem-áreas de piquetes em toda extensão ripária/curvas de nível/rodízio de gado
170-210 m	20°26'14.5"	52°05'45.3"	322	Pastagem com áreas de piquetes em toda extensão ripária/curvas de nível/rodízio de gado
210-250 m	20°26'14.5"	52°05'45.3"	322	Pastagem, áreas de piquetes/curvas de nível/rodízio de gado

Org.: Rodrigues, A.C.

A Tabela 22 se refere a margem esquerda da BHCT, a 20 m a montante identifica-se como área de brejo, sendo uma área frágil e que merece ser preservada e conservada, porém o ponto que merece atenção é que o Córrego Guajuvira além de apresentar vegetação em ambas as margens (direita e esquerda) não apresenta praticas de conservação para o curso d'água, ausentando-se cerca para impedir o gado de se alimentarem da água existindo o livre acesso deste pessoas até animais influenciando nos processos erosivos e na qualidade da água.

Sendo assim entre as classes de 100 a 210 m, encontra-se preservadas exercendo praticas conservacionistas nas propriedades rurais, tais como: rodízio de gado no pasto, curvas de nível e áreas de piquetes. A Figura 57, se refere a margem esquerda da BHCT próxima a sua foz no rio Sucuriú.



**Figura 57.** Mosaico de fotos das Faixas Vegetativas Ripárias entre as Classes de 0 a 250 m – Ponto 4 – margem esquerda .  
 Fonte: Trabalho de campo. Data: 11/07/2014.

### 5.5.5 Análises das faixas vegetativas ripárias do Córrego Taboca – Baixo Curso da BHCT.

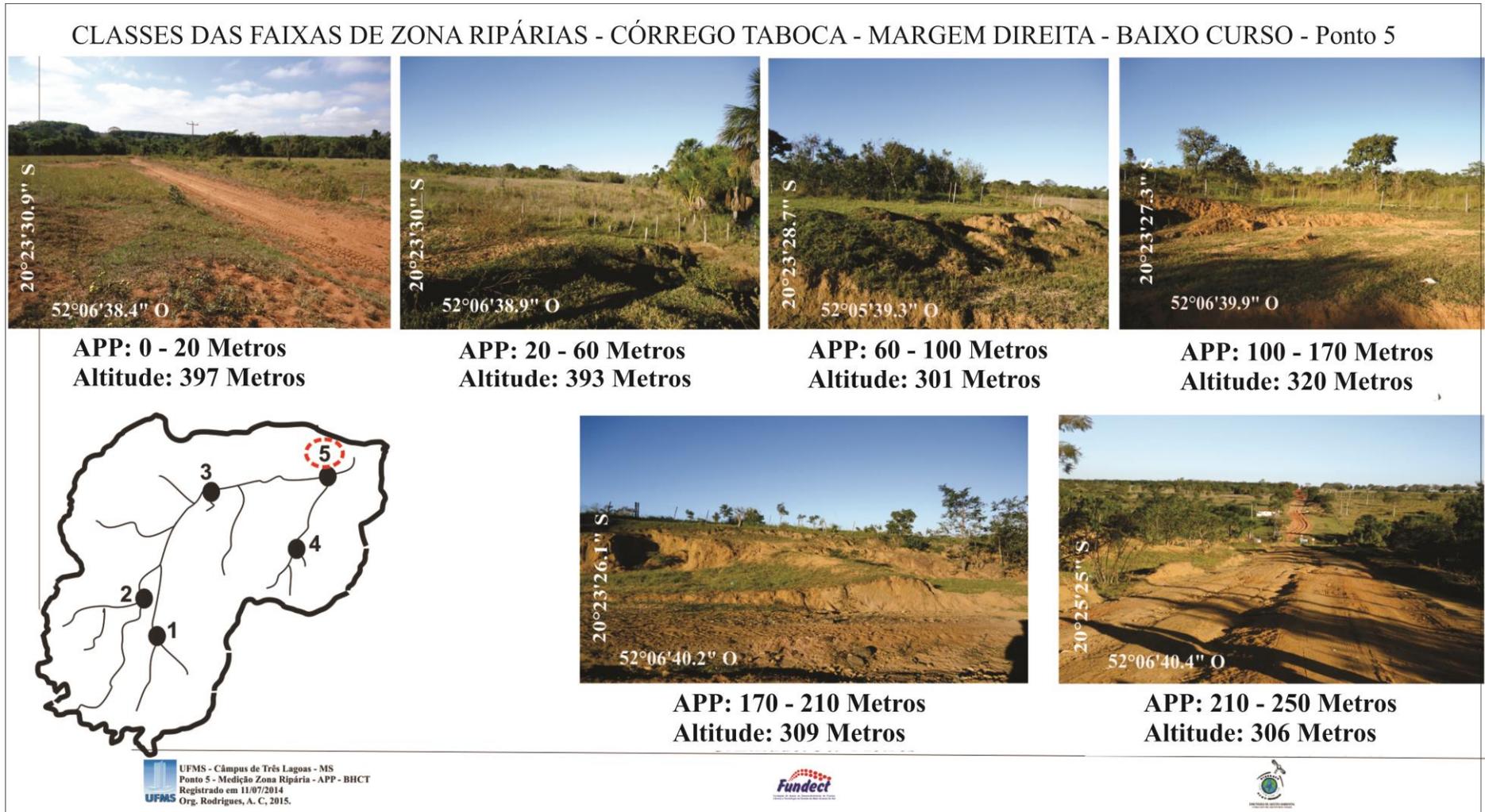
A Tabela 23 e Figura 58, contém informações sobre as classes de APP percorridas, no baixo curso aproximadamente 5 km da foz, com altitude variando de 297 a 306 m é o ponto que apresenta maior nível de degradação.

**Tabela 23.** Margem Direita do Córrego Taboca – Baixo Curso - Ponto 5

APP	LATITUDE	LONGITUDE	ALT. (m)	DESCRIÇÃO DA APP
0-20 m	20 23 30.9	52 06 38.4	297	Pastagem
20-60 m	20 23 30	52 06 38.9	293	Pastagem
60-100 m	20 23 28.7	52 06 39.3	301	Pastagem
100-170 m	20 23 27.3	52 06 39.9	302	Pastagem
170-210 m	20 23 26.1	52 06 40.2	309	Pastagem
210-250 m	20 23 25	52 06 40.4	306	Pastagem

Org.: Rodrigues, A.C.

A Figura 58 apresenta documentos fotográficos das APP comprovando as descrições da mesma, no ponto 5, baixo curso.



**Figura 58.** Mosaico de fotos das Faixas Vegetativas Ripárias entre as Classes de 0 a 250 metros – Ponto 5 – margem direita  
Fonte: Trabalho de campo. Data: 11/07/2014.

Neste ponto a declividade do terreno se caracteriza-se por suavemente suave apresentando resquícios de áreas mais elevadas classificada por suavemente forte, o perfil topográfico transversal apresenta relevo de segmento retilíneo com leve segmento côncavo e convexo, declividade levemente acentuada, ou seja, as condições físicas da bacia são favoráveis.

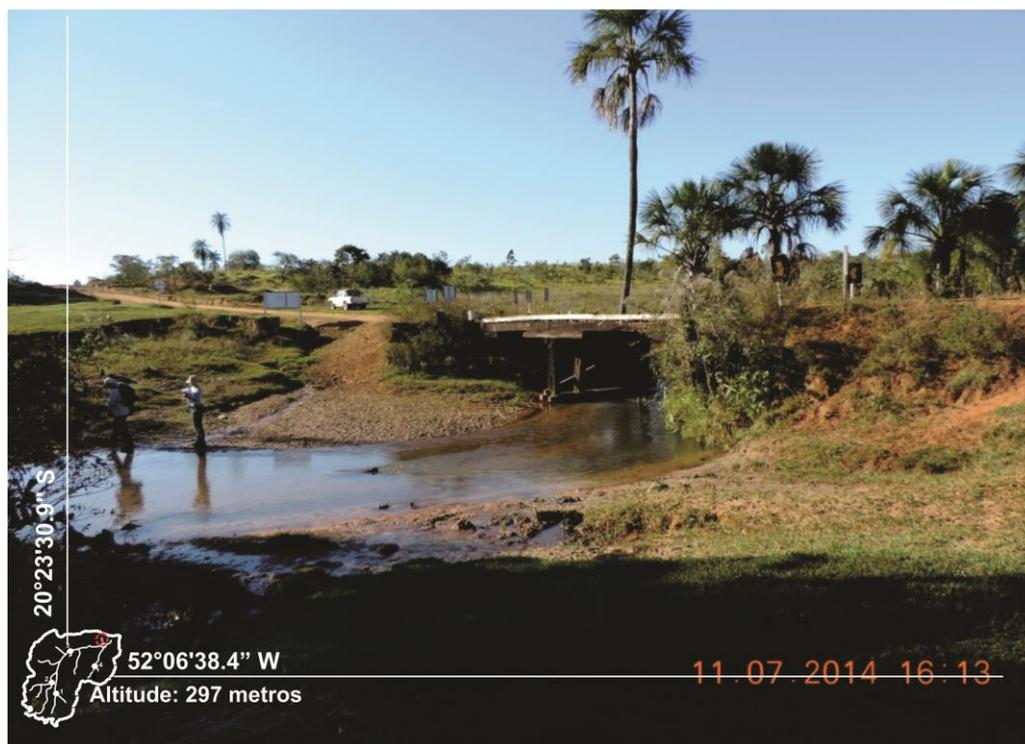
Na Figura 59, há estrada MS 320 e suas condições em relação a declividade e relevo.



**Figura 59.** Ponto 5, baixo curso, a 210 m do curso d'água, altitude 309 m, condições físicas apropriadas com declividade suavemente suave, solo com característica arenosa, ao lado esquerdo pisoteio de gado, lado direito apresenta livre acesso que os animais tem no baixo curso, característica de pasto compactado.

Fonte: Rodrigues, A. C. **Data:** 11/07/2014.

O uso e ocupação da terra no ponto 5 esta concentrado entre atividade pecuarista extensiva, vegetação campestre refere-se a campo sujo e resquícios de área úmida também usado como pastagem. A zona ripária entre a 20 a 250 m esta composta pela atividade pecuarista não apresentando nenhum tipo de pratica conservacionista ou manejo. Assim como mostra a Figura 60.



**Figura 60.** Ponto 5, alto curso, Córrego Taboca, ausência de práticas conservacionistas prejudicam o curso d'água, ambas as margens assoreadas, porém a margem esquerda apresenta início de erosão laminar.

Fonte: Rodrigues, A. C. **Data:** 11/07/2014.

As áreas de preservação permanente neste ponto não se mostram de acordo com a legislação atual Lei nº 12.651/12, principalmente nos próximos 60 m do curso d'água a preservação por meio de vegetação ripária é inexistente, existindo a mesma no segmento do leito do córrego. A melhor vegetação é a primária (vegetação ripária – mata ciliar) que serve como a última linha de proteção principalmente do curso d'água, porém se o manejo do pasto, manejo do gado ou praticas conservacionistas não foram aplicadas os potenciais erosivos vão acontecer assim como apresentado na Figura 61.

De acordo com Ramalho Filho e Beek (1999), é necessário haver o controle erosivo ou de melhoria da fertilidade do solo, incluindo técnicas de conservação para melhor qualidade de vida animal, melhoria da propriedade rural envolvendo contenção de gastos e preservação do ambiente natural.

A Tabela 23 contém informações da margem esquerda do ponto 5, baixo curso.

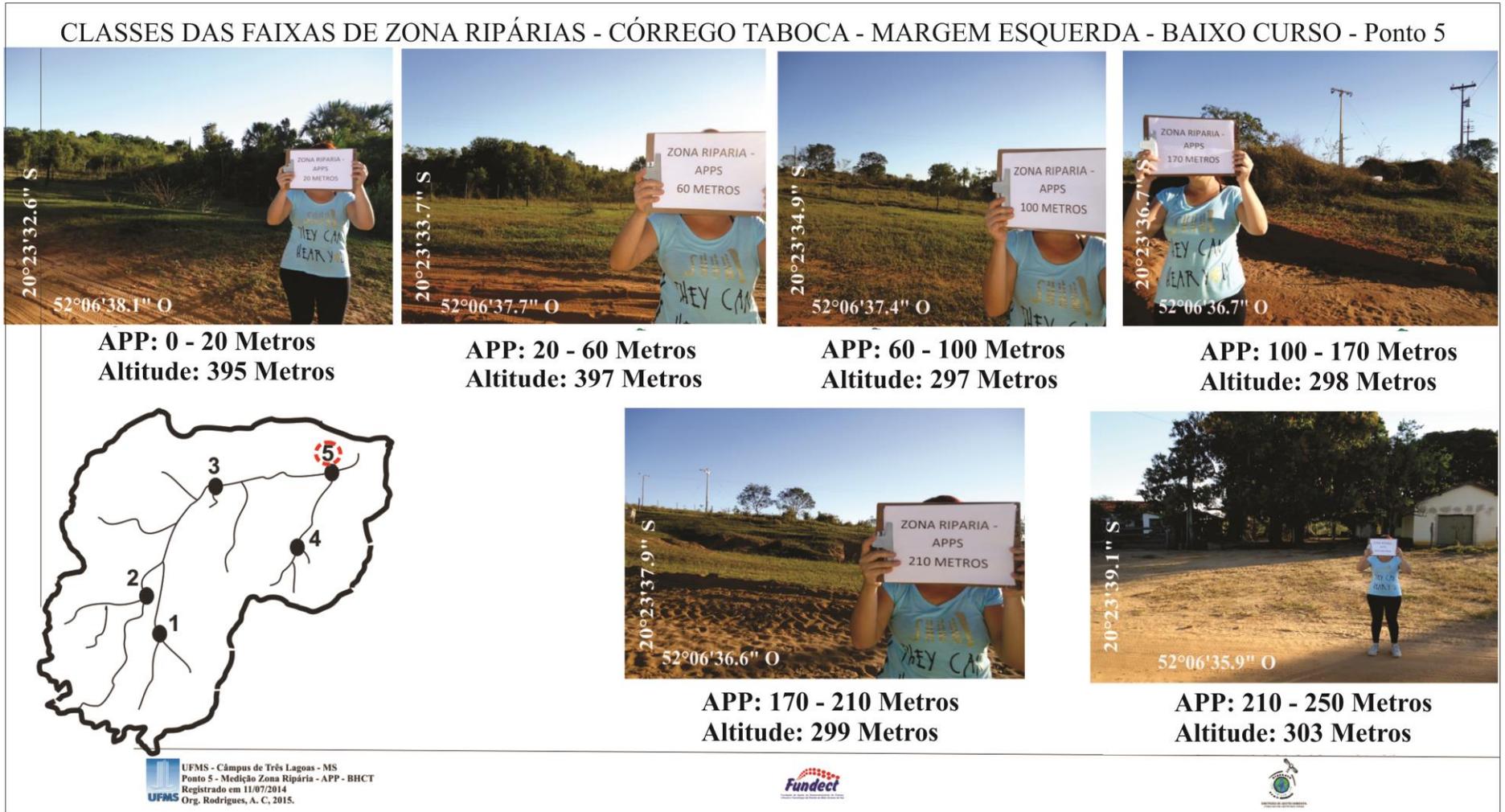
**Tabela 24.** Margem Esquerda do Córrego Taboca – Baixo Curso - Ponto 5

APP	LATITUDE	LONGITUDE	ALT. (m)	DESCRIÇÃO DA APP
0-20 m	20 23 32.6	52 06 38.1	298	Pastagem
20-60 m	20 23 33.7	52 06 37.7	297	Pastagem
60-100 m	20 23 34.9	52 06 37.4	295	Pastagem
100-170 m	20 23 36.7	52 06 36.7	298	Pastagem
170-210 m	20 23 37.9	52 06 36.3	299	Pastagem
210-250 m	20 23 39.1	52 06 35.9	303	Pastagem

Org.: Rodrigues, A.C.

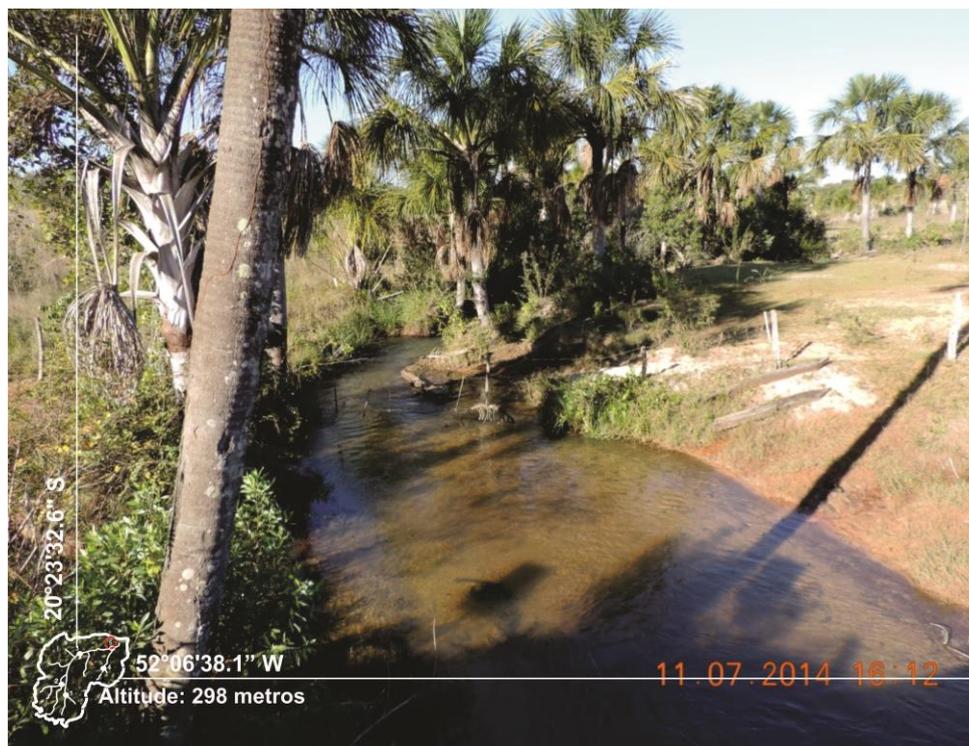
No ponto 5, tanto a margem direita quanto a margem esquerda apresentam a mesma forma de uso da terra, suas características são iguais, sendo atividade pecuarista em toda a área, entre 20 a 250 m, ou seja a área próxima a foz encontra-se degradada.

Se compararmos as Figuras 58 e 61, chegaremos á uma única conclusão, que os pontos próximos a nascente estão conservados, comparados com os pontos próximos a foz.



**Figura 61.** Mosaico de fotos das Faixas Vegetativas Ripárias entre as Classes de 0 a 250 metros – Ponto 5 – margem esquerda .  
 Fonte: Trabalho de campo. Data: 11/07/2014.

De acordo com a Figura 62, o ponto 5 margem esquerda apresenta a mesma forma de uso e ocupação da terra com atividade pecuarista em toda a extensão ripária, porem a 298 m de altitude a 20 m do curso d'agua, ou seja, 20 m a jusante da estrada MS 320 a vegetação natural encontra-se preservadas com presença representativa de buritis e vegetação palustre principalmente na margem esquerda (Figura 61).



**Figura 62.** Ponto 5, baixo curso, a 20 m a jusante da estrada MS 320, margem direita assoreada, margem esquerda apresentando buritis indicando o curso d'água e vegetação palustre.

Fonte: Rodrigues, A. C. Data: **11/07/2014**.

De acordo com as análises a campo, metragens percorridas e descrições da mesma, foram elaborados mosaico de fotos, que servem de registros documentais de como tem sido manuseado o uso e ocupação da terra, das APP e a preservação quanto o ambiente natural.

A metodologia que nos baseia estipula metragens de zona ripária entre faixa mínima e máxima apresentando como deveria ser composto o uso da terra para que o ambiente seja preservado. Baseados nas análises foto descritivas dos cinco pontos da BHCT elabora-se uma Tabela para distinguir os pontos de análise onde foi encontrado vegetação ripária, tais como: mata ciliar, mata galeria e vegetação palustre ou distinguir os pontos sem vegetação.

Assim, temos:

**Tabela 25:** Identificação das Classes das Faixas Vegetativas Ripárias nos Diferentes Pontos de Análise.

Faixa Vegetativa Ripária	Pontos				
	1	2	3	4	5
0 - 20 m	MG	MG	VP	MC	MC
20 - 60 m	MC	SV	SV	VP	SV
60 - 100 m	SV	MC	SV	SV	VP
100 - 170 m	MC	SV	MC	SV	SV
170 - 210 m	MC	SV	MC	MC	MC
210 - 250 m	SV	SV	SV	SV	SV



Mata Ciliar



Mata Galeria



Vegetação Palustre



Ausência de Vegetação Ripária

Org.: Rodrigues, A. C.

De modo geral, se baseando em Silva (2003) todos os pontos de análise apresentaram resquícios de vegetação natural, sendo que o ponto 1 e 2 (alto curso) apresentaram vegetação ripária até 60 m, porém apresentou ausência de vegetação entre 100 a 250 m. Já, os pontos 3, 4 e 5 apresentaram ausência de vegetação entre 60 a 250 m.

Os pontos de análise 1, 2 e 4 apresentaram mata – ciliar, mata galeria e vegetação palustre (ponto 4), em condições consideráveis em ambas as margens até 20 m do curso d'água, já os pontos 3 e 5 apresentaram mata ciliar somente na margem esquerda até 20 m do curso d'água.

O alto curso pontos 1 e 2 apresentaram zona ripária preservada, o ponto 1 (afluente Córrego Taimbé) até 30 m do curso d'água apresentou presença de mata ciliar, com buritis. Já, o ponto 2 (curso principal) apresentou mata galeria até 60 m do curso d'água, ou seja, no alto curso as APP se apresentam preservadas de acordo com a legislação atual Lei nº 12.651/12.

Quanto ao uso e ocupação da terra se concentra entre a atividade pecuarista e a plantação de hortos de eucalipto, a declividade do terreno se apresenta propícia além de levar

em consideração o período em que realizamos o campo e os mapeamentos propostos, período seco. Porém, devido a falta de práticas conservacionistas o alto curso se apresenta degradado, mesmo em lugares totalmente planos, a ausência de chuvas e condições físicas favoráveis não contribuiu para preservação deste ambiente (100 a 250 m), contudo a vegetação ripária em ambos os pontos do alto curso contribui muito para a preservação e conservação do ambiente próximo ao curso d'água e principalmente do curso d'água.

Os processos erosivos existem em toda a BHCT, ou seja, no alto, médio e baixo curso, o médio curso, ponto 3 apresentou mata ciliar e vegetação palustre até 20 m do curso d'água principalmente na margem esquerda, este ponto também é caracterizado pela grande extensão de buritis que indica solo hidromórfico, o uso e ocupação da terra que o compõe é atividade pecuarista, vegetação campestre e resquícios de área úmida e de Vegetação Natural (vegetação natural) a partir de 170 m do curso d'água.

As APP encontra-se preservada, porém a margem direita apresenta assoreamento com pisoteio de gado, este ponto também se ausenta de técnicas de manejo e praticas conservacionista. O baixo curso, pontos 4 e 5 apresentaram mata ciliar e vegetação palustre em condições preservadas até aproximadamente 20 m do curso d'água, porém o ponto 4 (afluente Córrego Guajuvira) se apresenta preservado com área de vegetação ripária aproximadamente 60 m do curso d'água caracterizando mata ciliar com presença de buritis, vegetação palustre, vegetação aquática, além de braquiárias e macrófitas.

O ponto 5 (curso principal) apresenta a 20 m a montante tanto a margem direita como a esquerda totalmente assoreadas, porém a 20 m a jusante somente a margem esquerda apresenta mata ciliar e vegetação palustre (brejo).

As APP merecem atenção, somente o ponto 4 no baixo curso apresenta-se preservado com vegetação ripária, porém nas APP o assoreamento e erosões estão visíveis devido o pisoteio do gado, pois o mesmo prefere atravessar o curso d'água ao atravessar a ponte e provoca esta alteração. Já, o ponto 5, 20 m a jusante se apresenta preservada com presença de buritis e vegetação palustre principalmente na margem esquerda, porém, é de suma importância à atenção neste ponto, o uso e ocupação da terra que o compõe é a pecuária extensiva que agride o ambiente natural, é o ponto que mais se apresenta com grau de processos erosivos, com erosão laminar, ravinamento e assoreamento presente nas estradas, próximos ao curso d'água e propriedades rurais.

Ao longo da história do município de Três Lagoas/MS, a atividade pecuarista foi e continua sendo sua principal atividade econômica, sendo gradualmente substituída, na atualidade pela silvicultura. Formas de uso e ocupação da terra que continuam a exercer suas

atividades e principalmente a pecuária sem aplicação de técnicas de manejo e de conservação, prejudicando o ambiente natural.

## 5.6. ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS APPS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO TABOCA

A partir dos pontos elencados na metodologia desta pesquisa, foram pesquisados cinco pontos na Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, sendo eles os mesmos da avaliação das zonas ripárias: alto curso da BHCT próxima a nascente, médio curso BHCT, afluente da BHCT Corredeira Guajuvira ou Sujo e baixo curso BHCT.

De acordo com a resolução do CONAMA 357/05 os parâmetros principais para o enquadramento das águas superficiais são: oxigênio dissolvido; pH; condutividade elétrica; turbidez entre outros que estão presentes na Tabela 27 referente ao inverno de 2014.

**Tabela 27.** Resultados dos Parâmetros Físicos e Químicos na BHCT, Três Lagoas – MS, Inverno de 2014

<b>Parâm</b>	<b>Ponto 1</b>	<b>Ponto2</b>	<b>Ponto 3</b>	<b>Ponto 4</b>	<b>Ponto 5</b>
<b>Horário Coleta</b>	<b>9h25</b>	<b>11h</b>	<b>13h05</b>	<b>15h</b>	<b>16h30</b>
GMS	20°28'30.08"S 52°10'44.03"O	20°28'36.00"S 52°11'56.02"O	20°25'29.07"S 52°10'12.07"O	20°26'19.01"S 52°05'42.00"O	20°23'32.02"S 52°06'38.07"O
<b>pH</b>	<b>5,36</b>	<b>6,54</b>	<b>7,30</b>	<b>6,54</b>	<b>7,09</b>
<b>OD (mg/L)</b>	<b>9,44</b>	<b>7,90</b>	<b>6,63</b>	<b>8,09</b>	<b>7,60</b>
<b>CE (uS/cm)</b>	<b>97,00</b>	<b>67,00</b>	<b>61,00</b>	<b>34,00</b>	<b>43,00</b>
<b>Turbidez (NTU)</b>	<b>18,00</b>	<b>12,00</b>	<b>42,30</b>	<b>42,10</b>	<b>26,30</b>
<b>T. do Ar (oC)</b>	21,56	23,83	26,40	27,00	27,40
<b>T da Água (oC)</b>	20,90	21,03	21,93	24,10	22,30
<b>ORP (mV)</b>	<b>130,00</b>	<b>167,00</b>	<b>151,00</b>	<b>141,00</b>	<b>177,00</b>
<b>TDS (mg/L)</b>	<b>62,00</b>	<b>49,00</b>	<b>39,00</b>	<b>21,00</b>	<b>28,00</b>
<b>Salinidade (%)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Org.: Rodrigues, A. C.

Para a análise da qualidade das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, elencamos como parâmetros principais de enquadramento, **pH; oxigênio dissolvido** como principal parâmetro, em seguida, **Condutividade Elétrica; Turbidez; Temperatura (ar e água); Sólidos Totais Suspensos e a Salinidade**.

Notamos ainda que o **pH**, é o parâmetro que indica acidez ou a basicidade da água, em todos os pontos se sobrepôs tolerante, indicando níveis de **6 a 9**, recomendado pela resolução CONAMA 357 não causando riscos ao homem ou a vida aquática. (PINTO, 2012, p. 778).

O **oxigênio dissolvido** é o parâmetro principal para avaliar as condições naturais da água superficial e detectar possíveis impactos ambientais em corpos hídricos (PINTO, 2012, p. 778). Já a **Condutividade Elétrica – CE** expressa a capacidade de condução de corrente elétrica de sais dissolvidos e ionizados presentes na água, pode ser utilizada como parâmetro de avaliação de qualidade. A **turbidez** das águas superficiais é um parâmetro que indica a agitação de partículas que pode alterar a penetração de luz na água, podendo ser classificada como fontes de poluição comprometendo a estética da água ou contribuir escondendo bactérias e elementos químicos em lamínulas de argilas. (PINTO, 2012, p. 778). A temperatura do ar foi medida entre 21°C à 28 °C, valores que têm pouca influência nas possíveis alterações ao ambiente. A temperatura se manteve na normalidade aquática que correspondia a um dia de sol de inverno. A variação foi de 21°C à 27°C na água.

Os **sólidos totais suspensos – TDS** é utilizado como indicador da qualidade da água, importantes como poluentes e patógenos que encontram-se na superfície d'água num conjunto de partículas, quanto maior a carga poluente mais susceptível de ser transportada. Os TDS variaram de 28 a 62.

Já a **salinidade** em águas doces, igual ou inferior a 0,5‰ é uma medida da quantidade de sais existentes em massas de águas naturais, e os valores apresentados em análises na Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca foram de 0‰.

De acordo com a Tabela 28 foi analisado os limites de uso da qualidade e realizado o enquadramento das águas superficiais da BHCT.

**Tabela 28.** Limites de uso da Qualidade das Águas Superficiais da BHCT

<b>Parâm</b>	<b>Ponto 1</b>	<b>Ponto2</b>	<b>Ponto 3</b>	<b>Ponto 4</b>	<b>Ponto 5</b>
<b>Horário Coleta</b>	<b>9h25</b>	<b>11h</b>	<b>13h05</b>	<b>15h</b>	<b>16h30</b>
GMS	20°28'30.08"S 52°10'44.03"O	20°28'36.00"S 52°11'56.02"O	20°25'29.07"S 52°10'12.07"O	20°26'19.01"S 52°05'42.00"O	20°23'32.02"S 52°06'38.07"O
<b>pH</b>	<b>IV</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>
<b>OD(mg/L)</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>
<b>CE</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>I</b>	<b>E</b>	<b>I</b>
<b>Turbidez</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>II</b>	<b>II</b>	<b>I</b>
<b>ORP</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>
<b>TDS</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>	<b>E</b>

Org.: Rodrigues, A. C.

Os parâmetros apresenta o enquadramento da resolução do CONAMA 357/05 que vão desde a classe **Especial** (satisfatório para o consumo humano) até a classe **IV**, (insatisfatório para o consumo humano), os resultados obtidos foram analisados de acordo com os pontos de coleta, analisando a BHCT de forma integrada entre Alto, Médio e Baixo curso.

Assim o pH, parâmetro que indica acidez ou corrosão da água é um forte indicativo para análise da qualidade da mesma, sendo um forte influenciador no parâmetro de CE, ORP entre outros. Portanto entre os pontos de 1 a 5, somente no ponto 1 houve uma inclinação no enquadramento sendo classificado na classe IV, ou seja, indicado somente para harmonia paisagística, os pontos de coleta de 2 a 5 foram classificados na classe I, ou seja, satisfatória para consumo humano após tratamento simplificado.

Já, o parâmetro **Condutividade Elétrica**, indica a presença de partículas ionizadas elétricas podendo ter indícios de matéria-orgânica entre outros. Os pontos **4 e 5**, posicionou-se até 50 microsimens - um, portanto enquadraram-se na **classe especial**, recomendado para consumo humano com desinfecção. Já nos pontos **2 e 3** posicionou-se entre os valores 50 a 75 microsimens – um, enquadrando-se na **classe I** recomendado para consumo

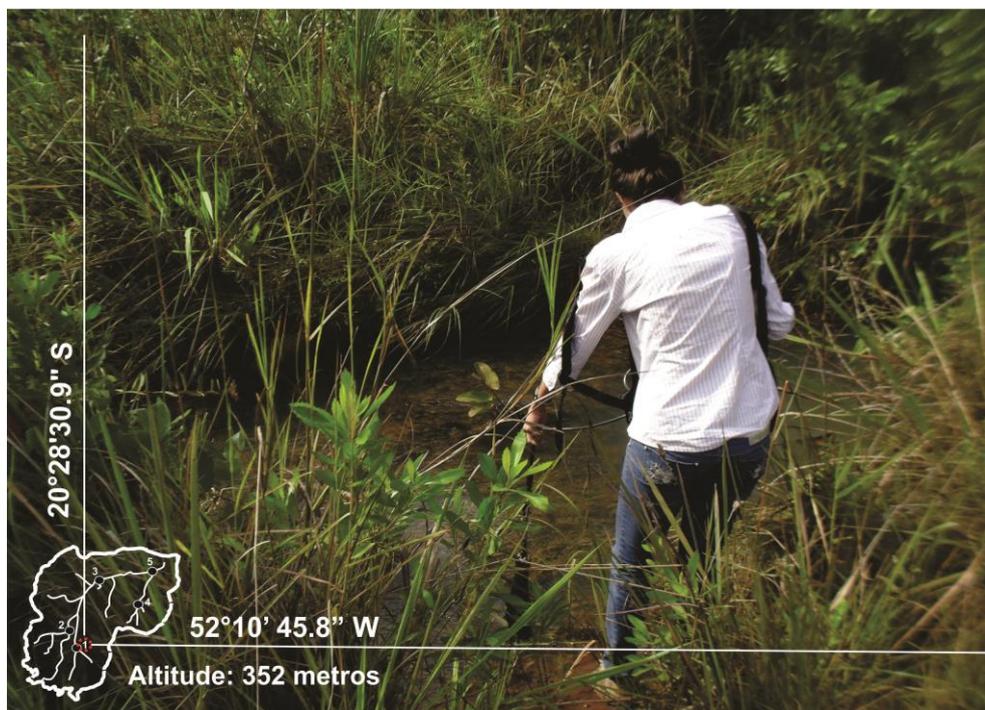
humano após tratamento simplificado. O ponto 1 se enquadrou na **classe II** posicionou-se entre 75 a 100 microsimens – um recomendado para abastecimento de consumo humano após tratamento convencional. A turbidez é um parâmetro que indica a translucidez do corpo d'água, também é classificado como parâmetro essencial para Análise de águas superficiais, portanto a turbidez indica nos **pontos 1,2 e 5** enquadramento na **classe especial** posicionando-se nos valores até 40 NTU. Já o ponto **3 e 4** enquadra-se na **classe II**, com turbidez de 40 a 100 NTU. Já, o parâmetro de enquadramento **Oxido Redução Potencial** indica as reações químicas presentes na água, envolvendo a presença de ferro, alumínio na mesma. Esse parâmetro se enquadra na classe I desde o **ponto 1** até o **ponto 5**. Porém o parâmetro **Sólidos Totais Dissolvidos** se refere a quantidade de sólidos suspensos na água, esse parâmetro pode ser analisado juntamente com o parâmetro de turbidez. Este parâmetro entre os pontos de 1 a 5 se enquadra na classe I, sendo satisfatória para o consumo humano após tratamento simplificado. A Tabela 29 apresenta os dados dos parâmetros da qualidade das águas superficiais da BHCT, na estação Outono do ano de 2015.

**Tabela 29.** Resultados dos Parâmetros Físicos e Químicos na BHCT/2015. Três Lagoas – MS, no Outono de 2015.

<b>Parâmetro</b>	<b>Ponto 1</b>	<b>Ponto 2</b>	<b>Ponto 3</b>	<b>Ponto 4</b>	<b>Ponto 5</b>
<b>Horário Coleta</b>	<b>9h45</b>	<b>10h15</b>	<b>11h06</b>	<b>12h36</b>	<b>11h55</b>
GMS	20°28'30.08"S 52°10'44.03"O	20°28'36.00"S 52°11'56.02"O	20°25'29.07"S 52°10'12.07"O	20°26'19.01"S 52°05'42.00"O	20°23'32.02"S 52°06'38.07"O
<b>Ph</b>	<b>6,80</b>	<b>6,43</b>	<b>6,32</b>	<b>6,35</b>	<b>6,47</b>
<b>OD (mg/L)</b>	<b>10,10</b>	<b>8,40</b>	<b>9,87</b>	<b>10,50</b>	<b>8,30</b>
<b>CE (uS/cm)</b>	<b>27,00</b>	<b>24,00</b>	<b>17,00</b>	<b>8,00</b>	<b>14,00</b>
<b>Turbidez (NTU)</b>	<b>16,00</b>	<b>25,00</b>	<b>40,00</b>	<b>18,00</b>	<b>24,50</b>
<b>T. do Ar (oC)</b>	27,00	25,53	25,25	27,00	27,50
<b>T da Água (oC)</b>	21,90	23,03	22,13	25,40	24,50
<b>ORP (mV)</b>	<b>77,00</b>	<b>133,00</b>	<b>148,00</b>	<b>171,00</b>	<b>173,00</b>
<b>TDS (mg/L)</b>	<b>17,00</b>	<b>16,00</b>	<b>12,00</b>	<b>5,00</b>	<b>9,00</b>
<b>Salinidade (%)</b>	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

A partir da análise dos parâmetros físicos e químicos, obtidos na amostragem de outono, realizada no dia 15 de maio de 2015, nota-se que no ponto 1, localizado no córrego Taimbé, no alto curso da BHCT, a 20 m a montante da estrada vicinal, encontram-se nos limites da classe Especial (todos parâmetros), sobre tudo o oxigênio dissolvido - OD, o principal indicador de qualidade. Ficando este ponto amostrado com a segunda maior concentração de OD da bacia, nesta estação.

Nota-se que o rio encaixado, com fundo repleto de cascalho rolado e restos de folhas de buriti, promovem o turbilhonamento da água e a sua oxigenação e a grande quantidade de matéria orgânica em decomposição, não propiciam a geração do processo de oxidação e de ácidos húmicos, não alterando o pH, condutividade elétrica e o potencial redox –ORP, (Figura 64).



**Figura 63.** Ponto 1 – 20 m a montante, zona ripária preservada – mata ciliar, buritis, braquiária, apresentando nível primário de regeneração.

Fonte: Rodrigues, A. C. **Data: 15/05/2015.**

Segundo a resolução 357/2005 do CONAMA, a classe Especial caracteriza-se por permitir:

Consumo humano com desinfecção; Preservação de equilíbrio natural das comunidades aquáticas; Preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral.

O ponto 2, localiza-se no canal principal, no alto curso, a cerca de 20 m a montante da estrada vicinal, sem nome, enquadrou-se na classe I, por apresentar concentração de OD entre 10 a 6 mg/L e por possuir pequena turbidez, entre 20 a 40 NTU. Turbidez esta apesar de pequena é visível a olho nu, como mostra a Figura 64, possivelmente vinculada ao uso, ocupação e manejo da terra, pois a coloração acinzentada é reflexa de sedimentos argilosos, encontrados nos solos do alto curso da bacia.



**Figura 64.** Ponto 2 - Zona ripária preservada com características de mata galeria e cerradão - curso d'água que se caracteriza como meandrante.

Fonte: Rodrigues, A. C. **Data:15/05/2015**

Estas alterações não refletem grandes limitações de usos em relação à classe especial, pois preconiza seu uso para:

Consumo humano, após tratamento simplificado; Proteção das comunidades aquáticas; Recreação de contato primário (natação, esqui aquático e mergulho) Resolução CONAMA n. 274, de 2000; Irrigação de hortaliças que são consumidas cruas e de frutas que se desenvolvam rentes ao solo e que sejam ingeridas sem remoção de películas e à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas (Resolução 357/2005 do CONAMA, p. 4).

No ponto 3, localizado no médio curso da bacia, no canal principal do córrego Taboca, também enquadrou-se na classe I, pois tanto o OD, quanto a turbidez, posicionaram nos limites dessa classe. Contudo a turbidez ficou no limite da classe I, que varia de 20 até 40

NTU, registrando 40 NTU, enquanto que a concentração de OD foi alta, com 9,87 mg/L, próximo ao limite da classe Especial, que é acima de 10 mg/L.

A jusante do ponto 3, a cerca de 20 m da ponte da estrada vicinal, que liga a rodovia MS 320 as propriedades rurais da BHCT, encontram-se manchas de hidróxido de ferro, que alteram a condutividade, a turbidez e o potencial redox da água, devido ao processo de oxido redução do ferro da formação Santo Anastácio com as águas do córrego Taboca, (Figura 65).



**Figura 65.** Ponto 3 – médio curso - 20 m, mata galeria com características de presença de ferro na água.

Fonte: Rodrigues, A. C. **Data:** 15/05/2015.

O ponto 4, localiza-se no baixo curso da bacia, no afluente pela margem direita o córrego Sujo, a cerca de 20 m a montante da ponte da rodovia MS 320, em uma área de brejo que tem o importante papel de filtragem e assimilação dos contaminantes, neste dia e horário, todos os parâmetros indicavam o seu enquadramento na classe Especial. Contudo vale salientar, que a estrada é boiadeira e quando do transporte de gado por comitiva, estes atravessam o córrego pela água e não pela ponte, e o pisoteio altera a turbidez e a condutividade elétrica, além dos sólidos totais dissolvidos. E que a potencial entrada de material fecal bovino pode consumir maiores valores de oxigênio dissolvido na água e propiciar a elevação da condutividade e a redução do pH.



**Figura 66.** Ponto 4 – Vegetação palustre nas margens do rio e vegetação ripária ao derredor.  
Fonte: Rodrigues, A. C. **Data:** 15/05/2015

O ponto 5, também localizado no canal principal, no baixo curso, próximo a foz no Rio Sucuriú, a 20 m a montante da ponte da MS 320, também utilizada como estrada boiadeira, possui a mais baixa concentração de oxigênio da bacia, contudo a enquadra na classe I, bem como sua turbidez.



**Figura 67.** Ponto 5 – 20 m a montante pisoteio de gado introduzindo sedimentos no córrego.  
 Fonte: Rodrigues, A. C. **Data:** 15/05/2015.

Conclui-se que a qualidade da BHCT, no outono de 2015 é de boa qualidade, perante aos parâmetros analisados, e que os afluentes os córregos Taimbé, no alto curso e o Guajuvira, no baixo curso, possuíram no outono, qualidade e enquadramento melhores, que o canal principal ao longo de seu alto, médio e baixo curso. Utilizando-se do OD como principal indicador de qualidade da água classificou o ponto 5, baixo curso, como apresentando pior qualidade e enquadramento, em relação aos demais pontos monitorados, sendo assim a BHCT, nesta estação enquadrou-se na classe I.

Na Figura 68 contém informações do enquadramento médio das águas superficiais na BHCT relacionando os pontos de coleta das estações de Inverno do ano de 2014 e Outono do ano de 2015.

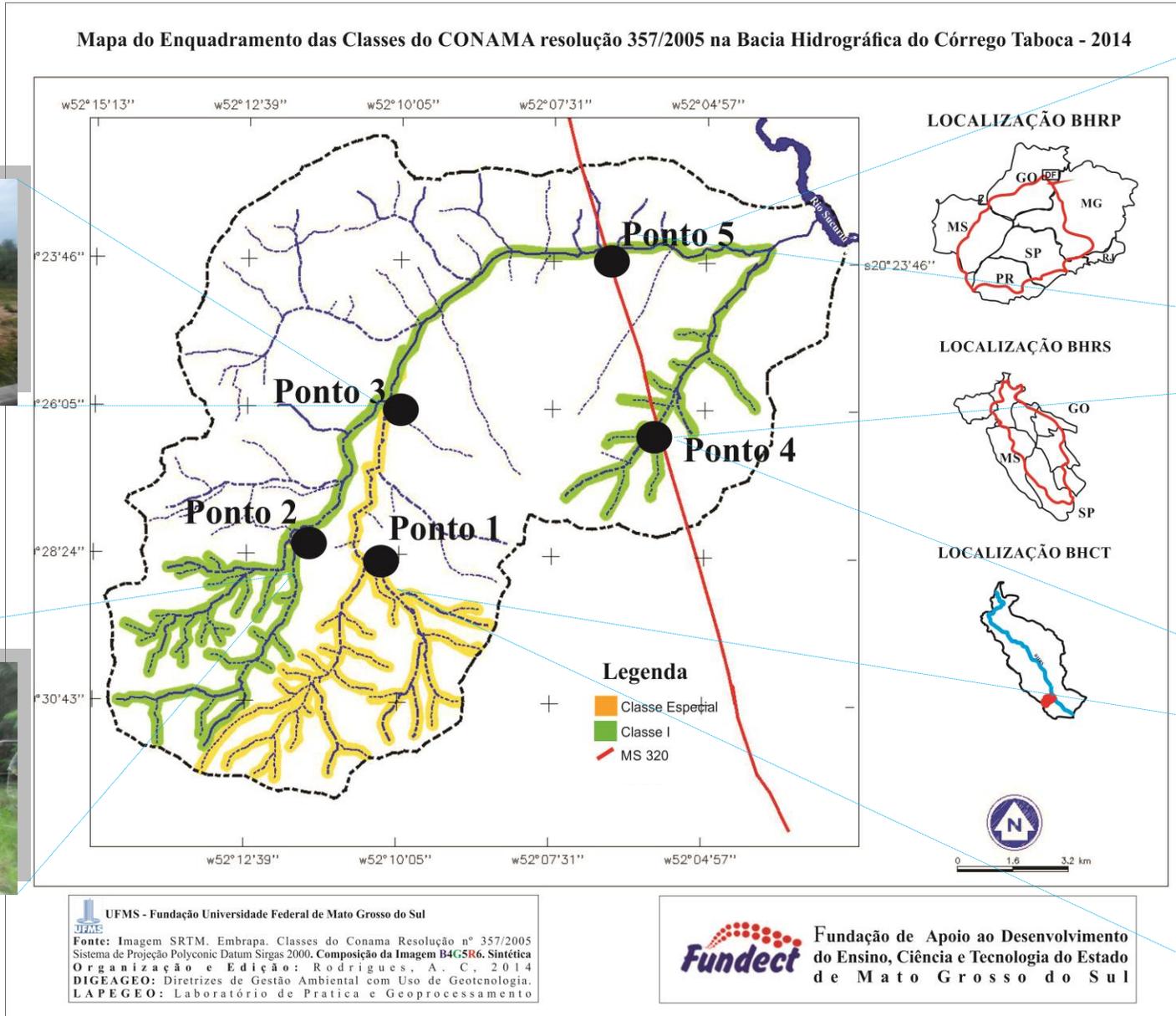


Figura 68. Mapa do Enquadramento das Classes do CONAMA resolução 357/2002 na Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca – MS.

A Figura 68 apresenta o enquadramento médio das águas superficiais entre as estações Inverno/2014 e Outono/2015, que foi realizado da seguinte forma: Foi relacionado o enquadramento das classes da resolução do CONAMA (Inverno e Outono), e aplicou o método da divisão, onde  $< 1$  se encaixa na classe especial e  $> 1$  classe I, sendo assim o Ponto 1 – foi classificado como Classe Especial e os Ponto 2, 3, 4 e 5 classificados como Classe I, a BHCT obtém água de boa qualidade devido a presença de vegetação ripária nas margens do córrego, além da presença de vegetação palustre que age como mitigador de contaminação.

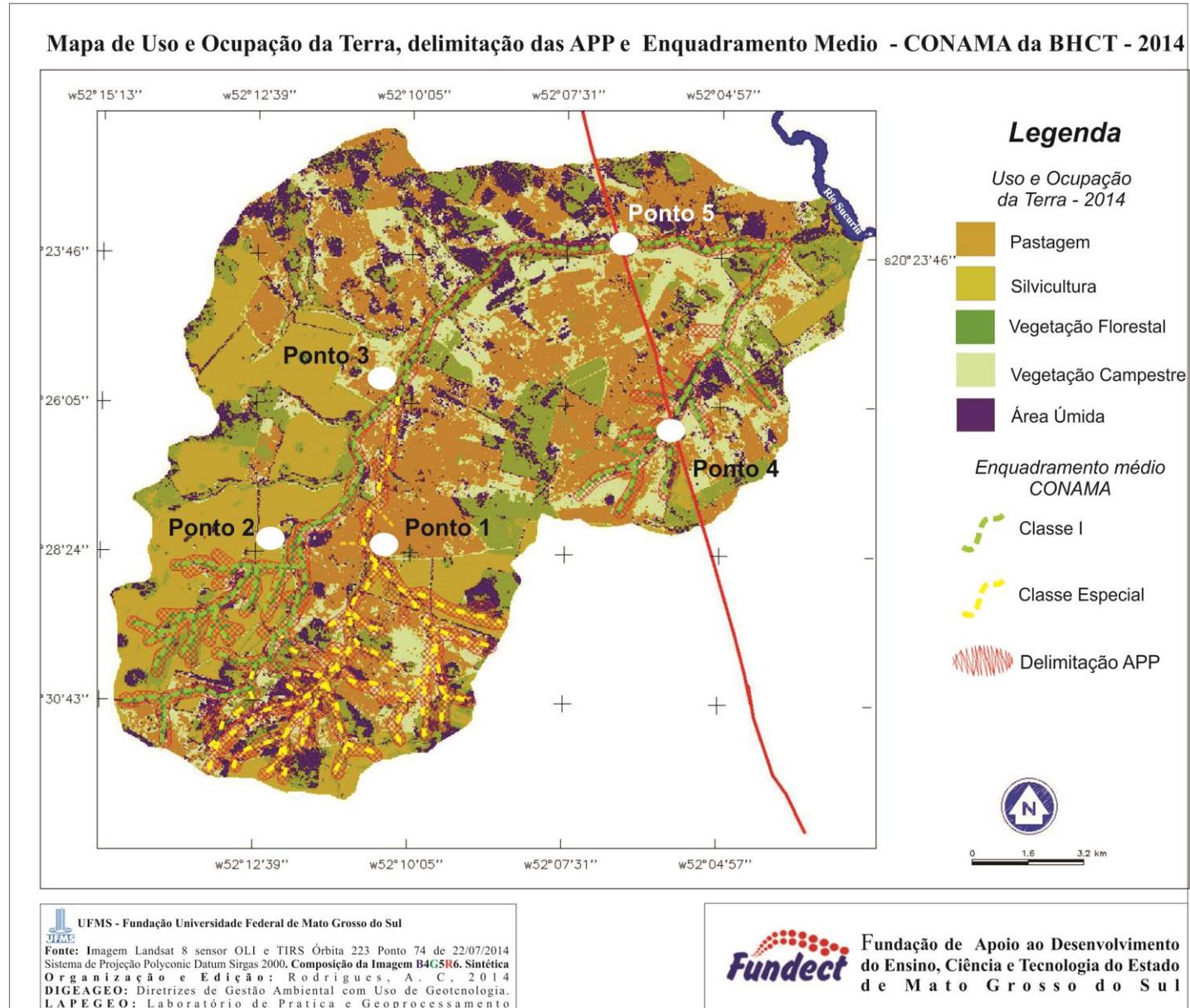
### **5.7. INTEGRAÇÃO DOS DADOS DE USO DA TERRA, ZONAS RIPÁRIAS E QUALIDADE DE ÁGUA.**

O presente trabalho abordou as alterações ambientais em áreas de preservação permanentes (APP) da BHCT entre os anos de 2010 e 2014, para esta análise foram confeccionados a partir dos dados secundários e primários os seguintes mapas, perfis e registros fotográficos.

- Mapa de uso e ocupação da terra entre os anos de 2010 e 2014;
- Mapa de declividade do terreno
- Perfil topográfico transversal;
- Mapa de uso e ocupação da terra em APP entre os anos de 2010 e 2014;
- Análise das faixas vegetativas ripárias entre as estações Inverno/2014 e Outono/2015;
- Análise e enquadramento das águas superficiais de acordo com a resolução do CONAMA nº 357/2005 entre as estações Inverno/2014 e Outono/2015.

Com base nesses dados foi possível analisar a Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, de forma holística desde as nascentes até próximo a foz, estipulamos cinco pontos necessários localizados entre alto, médio e baixo curso da bacia facilitando assim o entendimento completo do curso principal e afluentes (Córrego Taimbé e Córrego Guajuvira) nos respectivos pontos.

Na Figura 69 contém o cruzamento das informações entre o mapa de uso da terra do ano de 2014, delimitação das APP e enquadramento médio de acordo com o CONAMA resolução 357/2005.



**Figura 69.** Mapa de Uso e Ocupação da Terra, delimitação das APP e Enquadramento Médio – CONAMA da BHCT - 2014

O ponto 1 localizado no alto curso da BHCT trata-se do afluente Taimbé, que de acordo com o mapa de uso e ocupação da terra apresenta sua maior ocupação pela atividade pecuarista com 45,05% no ano de 2014, mesmo apresentando característica de relevo moderadamente suave com 50,08% e perfil topográfico transversal de segmento côncavo e convexo, a atividade pecuarista degrada o ambiente natural principalmente por não apresentar praticas conservacionistas, a ausência de cercas para impedir que o gado invada o curso d'água, ausência de manejo do pasto, entre outras medidas de conservação são inexistentes.

Na Figura 70, contém informações relacionadas as APP, com vegetação ripária preservada na margem direita sendo classificada como: mata ciliar e ao longo do canal como mata galeria, entre a classe de 0 a 20 m do curso d'água, já na margem esquerda o assoreamento e pisoteio de gado são visíveis.



**Figura 70.** Ponto 1 – Afluente da BHCT, Córrego Taimbé margem esquerda, pisoteio de gado favorecendo o carreamento de sedimentos para o interior do curso d'água.

Fonte: Rodrigues, A. C. **Data:** 11/07/2014.

A ausência de vegetação ripária na margem esquerda do curso d'água pode influenciar na qualidade da água, de acordo com a resolução do CONAMA 357/2005 o ponto 1 enquadrou-se na Classe I no inverno de 2014, devido à ausência de gado no local e inexistência de precipitação na semana que foi realizada a coleta de água. Já, no outono de 2015 o ponto 1 se enquadrou na Classe Especial devido a ocorrência de precipitação que

contribuiu para o carregamento de pedaços de troncos no o rio, influenciando no oxigênio dissolvido e enquadramento favorável.

O inverno apresentou dados inferiores principalmente do parâmetro de pH indicando que a água está ácida sendo imprópria para o consumo humano, o valor baixo de pH, de acordo com Silva (2015) pode ser indicado por uma questão mineralógica do local e também por ser uma estação de período seco havendo baixa precipitação, já o parâmetro principal que indica qualidade das águas superficiais é o O.D que juntamente com o parâmetro de C.E se enquadrou na classe I, os parâmetro de turbidez, ORP e TDS se enquadraram na classe especial se apresentando dentro dos limites estabelecidos pelo CONAMA.

Porém, no outono de 2015 o ponto 1 apresentou característica de regeneração da vegetação riparia com diminuição do assoreamento e do pisoteio de gado, favorecendo a qualidade da água deste ponto. Os parâmetros de pH, O.D, C.E, turbidez, ORP e TDS se enquadraram na classe especial, caracterizando-se de acordo com a resolução do CONAMA próprio para consumo humano com desinfecção; preservação de equilíbrio natural das comunidades aquáticas; preservação dos ambientes aquáticos em unidades de conservação de proteção integral, a qualidade da água do ponto 1 melhorou saindo da Classe I para Classe Especial devido a ausência de pisoteio de gado e aplicação de práticas conservacionistas em algumas propriedades rurais.

O ponto 2 da BHCT localizado no alto curso se refere a nascente do curso principal, de acordo com o mapa de uso e ocupação da terra a atividade predominante neste ponto é a silvicultura (plantação de hortos de eucalipto). A declividade da bacia tem característica moderadamente suave, o perfil topográfico transversal consiste na mesma característica do ponto 1, pois foram traçados juntos. O uso e ocupação da terra em APP também apresenta concentração de plantações de hortos de eucalipto com resquícios de vegetação natural, de acordo com a análise das faixas vegetativas ripárias o ponto 2 apresenta vegetação fechada, ou seja, vegetação ripária de mata galeria o que dificulta até mesmo o contato com o curso d'água, a mata galeria neste ponto se encontra aproximadamente a 60 m do curso d'água contribuindo com a proteção do curso d'água, assim como mostra a Figura 71.



**Figura 71.** Ponto 2 – Nascente Principal da BHCT, presença de vegetação ripária – mata galeria até 60 m do curso d’água.

Fonte: Rodrigues, A. C. **Data:** 15/05/2015

Mesmo este ponto apresentando vegetação ripária preservada até 60 m do curso d’água, as atividades econômicas desenvolvidas no ponto 2, como a criação de gado é preocupante, pois não apresenta praticas conservacionistas, tais como: curva de nível, cercas e caixa de retenção para reter o escoamento superficial. Este ponto merece atenção especial, pois diz respeito a nascente principal, a qualidade da água no mesmo se enquadra na classe I tanto no inverno de 2014 como no outono de 2015 que, de acordo com a resolução do CONAMA, é própria para consumo humano, após tratamento simplificado, todos os parâmetros encontram-se dentro dos limites estabelecidos pelo CONAMA.

O ponto 3, médio curso, trata-se da bifurcação dos canais (curso principal e afluente Taimbé), o uso e ocupação da terra se apresenta variando entre atividade pecuarista, silvicultura e vegetação campestre que trata-se de um pasto com presença de árvores e gramíneas. O perfil topográfico transversal apresentou características de segmento retilíneo

seguido de convexo o que representa declive acentuado, que significa que em períodos chuvosos o escoamento superficial vai ocorrer rapidamente diminuindo a infiltração da água no solo principalmente se a vegetação natural não estiver preservada, sendo assim o mapa de uso e ocupação da terra em APP apresenta que as mesmas estão sendo ocupadas em sua maioria pela atividade pecuarista e resquícios de áreas úmidas, ou seja, áreas que apresentam transição entre o ecossistema terrestre e aquático.

De acordo com a análise das faixas de vegetação ripária este ponto apresenta vegetação ripária ate 20 m do curso d'água, sendo esta denominada vegetação palustre indicando também presença de brejo, observa-se também presença de afloramento de água. Ao redor desta vegetação a ausência da vegetação natural é nítida principalmente na margem direita que o pisoteio do gado é relevante provocando o assoreamento do leito do rio (Figura 72).



**Figura 72.** Ponto 3 – Bifurcação dos canais, canal principal da BHCT, ausência de vegetação ripária principalmente na margem direita provocando assoreamento do córrego.  
Fonte: Rodrigues, A. C. Data: **11/07/2014**.

A qualidade da água do ponto 3 também se enquadrou na classe I pois seu parâmetro principal o O.D se apresentou superior, a turbidez também se apresentou elevada de acordo com a Figura 73, a coloração da água apresenta característica de sedimentos

orgânico vinculada ao uso, ocupação e manejo do solo, os demais parâmetros se enquadraram na Classe Especial sendo apropriado para consumo humano com desinfecção.

O ponto 4 se refere ao baixo curso, afluente Córrego Guajuvira que de acordo com o mapa de uso e ocupação da terra ocorre a concentração da atividade pecuarista em ambos os anos mapeados, este ponto foi o qual se encontra em condições preserváveis com propriedades rurais aplicando as devidas práticas conservacionistas, o manejo do pasto ocorre com rodízio do mesmo para melhor qualidade do animal e dos posteriores consumidores, além do relevo neste ponto se apresentar retilíneo seguido de pequeno segmento côncavo e convexo.

O uso e ocupação da terra em APP também apresentam áreas ocupadas pela atividade pecuarista com resquícios de vegetação natural, mesmo sendo de pequena proporção a vegetação natural ajuda na proteção do córrego.



**Figura 73.** Ponto 4 - Afluente do baixo curso Córrego Guajuvira com presença de vegetação ripária denominada braquiária de brejo.

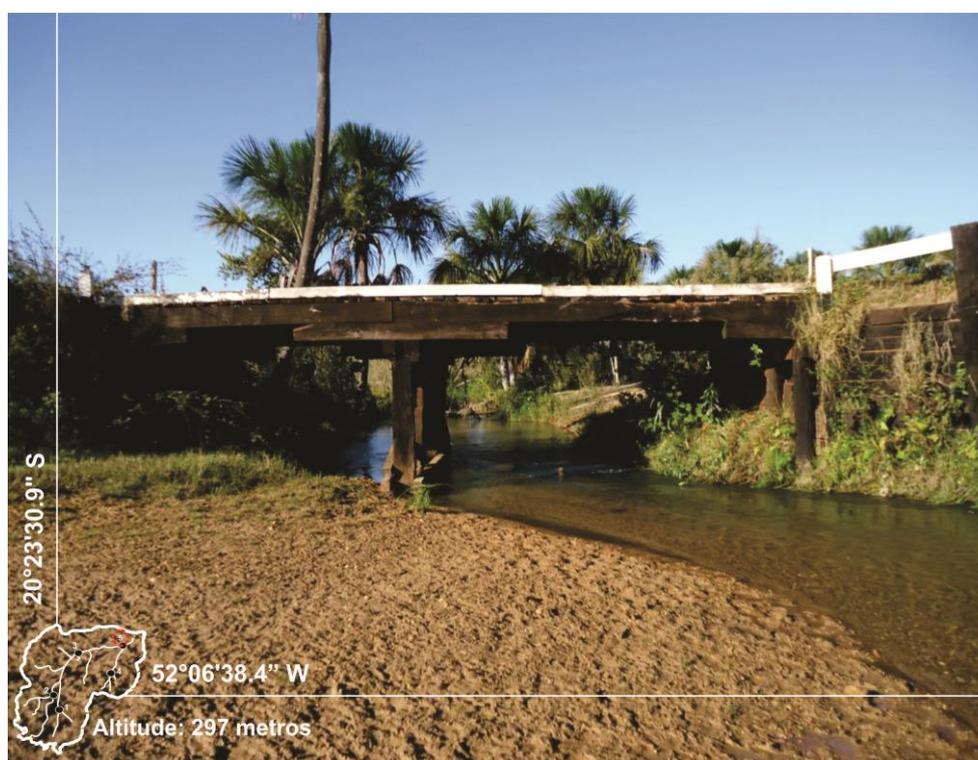
Fonte: Rodrigues, A. C. **Data:** 11/07/2014.

Já, a qualidade das águas superficiais do ponto 4 se enquadrou na Classe Especial levando em consideração os parâmetros de enquadramento todos estão dentro dos limites estabelecidos pelo CONAMA.

O ponto 5 refere-se ao baixo curso, curso principal Córrego Taboca localizado próximo a foz, de acordo com o mapa de uso e ocupação da terra a atividade econômica relevante é a atividade pecuarista, este ponto é o que se apresenta em estado de maior degradação ausentando-se toda e qualquer prática de conservação e manejo. A declividade do terreno assim como a de toda a bacia denomina-se como moderadamente suave com declive totalmente acentuado, exigindo maior aplicação de conservação e manejo na terra.

Segundo Moreira et al. (2013), a ausência de vegetação natural e práticas conservacionistas geram áreas mal manejadas, em parte compactadas, devido à presença de animais, deixando o solo descoberto e sem proteção contra a erosão das chuvas e dos ventos, diminuindo a infiltração e afetando diretamente a vazão das nascentes.

Em relação ao uso e ocupação das APP a atividade pecuarista é que representa maior concentração em especial, com ausência de práticas conservacionistas além do acesso livre que o gado tem em relação ao curso d'água, levando sedimentos para o curso d'água provocando erosão e assoreamento do córrego (Figura 74).



**Figura 74.** Ponto 5 – Curso principal - Córrego Taboca, o córrego perde a velocidade e da-se a deposição de sedimentos, ausência de vegetação ripária em ambas as margens, a ausência de

cercas próximas ao curso d'água favorece a entrada do gado para se alimentar de água carreando sedimentos para o mesmo provocando erosão e assoreamento do córrego.

Fonte: Rodrigues, A. C. **Data: 11/07/2014.**

A análise da qualidade da água do ponto 5 se enquadrou na Classe I principalmente pelo parâmetro de O.D que se encontra entre 6 a 10 mg/L sendo classificado como bom, já o parâmetro de turbidez se apresentou elevado com grande quantidade de sedimentos suspensos no curso d'água apresentando turbidez de 24,50 NTU, os demais parâmetros de TDS, ORP, salinidade, C.E, pH se enquadraram na Classe Especial, sendo recomendada para consumo humano com desinfecção. S

O uso e ocupação da terra deve existir de forma planejada, o relevo suave não inibe as consequências antrópicas e a características do declive acentuado facilita o escoamento da água principalmente em estações chuvosas provocando assoreamentos, erosões entre outros.

De acordo com informações coletadas no sitio eletrônico prof2000, o perfil topográfico transversal da BHCT mostra um córrego com concavidade e inclinação acentuada com nascentes totalmente convexas, principalmente a nascente do canal principal, as mesmas apresentam um declive moderadamente acentuado e vales fechados com característica de um vale pouco estreito e profundo.

Porém, o médio curso apresenta perfil transversal com característica de vale aberto, sendo vale mais largo e menos profundo, já o baixo curso apresenta característica do perfil transversal com vale aluvial correspondente a zonas mais profundas próximas a foz, ou seja, quanto maior for a inclinação do leito, maior será o processo erosivo do córrego podendo sofrer alterações ao longo do percurso do mesmo.

Sendo assim a análise das faixas vegetativas ripárias se faz necessária, pois a percepção em relação a presença de cobertura vegetal ripária e a ausência da mesma torna o ambiente visivelmente distintos, refletindo a qualidade do ambiente. Com presença de vegetação natural o córrego é protegido do assoreamento, erosão e de alterações que podem prejudicar o curso d'água, sendo assim a qualidade e enquadramento das águas superficiais da BHCT encontra-se em boas condições, de acordo com a resolução do CONAMA a bacia se enquadra na Classe I.

SHIANSI HERBIZOC

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na organização deste trabalho com os objetivos e sua proposta de metodologia os resultados dos estudos permitiram:

- Individualizar, hierarquizar e caracterizar a área de abrangência das áreas de APP da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca;
- Levantar dados e informações associadas ao uso e ocupação da terra, declividade do terreno, medição da largura da faixa de zonas ripárias e identificação foto-descritivas das APP;
- Analisar as áreas onde não estão sendo cumpridas as normas de manejo das APP nos anos de 2010 devido o início do plantio de horto de eucalipto da empresa de celulose e papel Fibria, além de analisar as mesmas normas de manejo das APP no ano de 2014.

Na análise sistêmica da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca, podemos salientar que em relação ao **tipo do sistema** a área estudada se enquadra num Sistema Aberto, que transacionam com o ambiente natural, havendo troca constante de energia com seu subsistema e suas partes componentes.

Utilizando recursos espaciais e visitas a campo conseguimos organizar as informações, separando isoladamente cada elemento e descrevendo-o, notando suas características principalmente nas APP, as informações associadas ao uso e ocupação da terra da bacia e das APP proporcionaram conhecimentos de escalas distintas (escala espacial e local), a declividade do terreno apresentou nível moderado de dificuldade. A metodologia proposta por Silva (2003) sobre as faixas ripárias apresentou dificuldades quanto à aplicação, medição e identificação da vegetação, pois cada ponto da bacia apresenta características distintas principalmente em níveis morfológicos.

De acordo com o IBGE (2011) a atividade pecuarista está presente no município de Três Lagoas desde o ano de 1999 e a BHCT não foge regra, tendo como atividade econômica predominante a pecuária extensiva com resquícios de vegetação nativa. Salientando as mudanças espaciais que ocorreram nesses últimos anos e levando em consideração os anos propostos na pesquisa, os elementos que modificaram a BHCT foram atividade pecuarista, plantação de hortos de eucalipto, ausência de manejo da terra juntamente com a ausência de práticas conservacionista sobre as áreas naturais (vegetação natural e vegetação campestre) e áreas antrópicas (atividade pecuarista, plantação de hortos de eucalipto e áreas úmidas), afetando qualidade de vida dos animais, da população e o ambiente natural (vegetação ripária – APP, solo, ar, águas superficiais, entre outros).

A metodologia utilizada para o mapeamento das APP se apresentou boa, porém a resolução da imagem de satélite utilizada limitou-nos a algumas análises, além disso, o trabalho a campo foi primordial, pois nos deu condições de caracterizar as formas de manejo e como a ausência das práticas conservacionistas tem degradado o ambiente inclusive o curso d'água.

No que se refere a Partes do sistema: • Input - unidade de entrada dos sistemas. • Output - unidade de saída dos sistemas descrito na página 12 deste trabalho, o sistema em um determinado tempo recebe a entrada (input) e o transforma em saída (output). De acordo com Ross (2012) graças ao mecanismo de funcionamento dos diversos componentes do sistema, a funcionalidade na entrada de fluxo de energia no sistema produz determinado trabalho, sendo assim a teoria geral dos sistemas prevê situações de desequilíbrio que são geradas pela alteração na entrada de fluxos de energia.

Este fato pode ser explicado na BHCT pela atividade pecuarista predominante com 45,05% no ano de 2014, além da plantação de hortos de eucalipto que se faz crescente na BHCT principalmente no alto curso entre os pontos 1 e 2, em função do manuseio das indústrias que exige a plantação do mesmo para sua matéria prima, que aliada declividade do terreno e as precipitações, estão provocando assoreamento do córrego afetando a mata ciliar e tornando as APP ocupadas pela erosão e pisoteio de gado.

A BHCT é composta pela presença de mata ciliar entre os pontos 1, 3, 4 e 5, além da mata galeria presente no ponto 2, nos pontos 3 e 5 a presença de vegetação palustre e vegetação aquática no fundo do canal é identificada, servindo como mitigador de metais pesados, sendo assim a vegetação ripária tem uma ligação importante com a quantidade e qualidade das águas superficiais da bacia. Para a qualidade e o enquadramento das águas superficiais da Bacia Hidrográfica do Córrego Taboca utilizou-se a resolução do CONAMA 357/2005 que prioriza os limites, parâmetros de uma análise simplificada e enquadramento a partir das classes das águas doces do Brasil.

Levando em consideração a média do enquadramento das águas superficiais entre as estações inverno de 2014 e outono de 2015 os resultados obtidos por meio do parâmetro de oxigênio dissolvido – O.D que é denominado como indicador de qualidade de água apresenta entre os pontos de 1 a 5 enquadramento na Classe I.

Observou-se no geral que o uso e ocupação terra entre os anos de 2010 e 2014 apresentaram a plantação de hortos de eucalipto crescente de 17,31% na bacia, porém é a atividade pecuarista extensiva se apresenta com maior concentração na BHCT com 45,05%, sendo assim a vegetação ripária, (mata ciliar, mata galeria e vegetação palustre) apresentam

papel importante na manutenção do ambiente, principalmente para a qualidade das águas superficiais.

Segundo Silva (2015) a vegetação influencia diretamente na avaliação da qualidade da água, sendo assim os locais que apresentaram vegetação natural preservada foram os pontos que apresentaram qualidade da água dentro dos limites estabelecidos pelo CONAMA. Porém, a BHCT apresenta pontos de degradação, assoreamentos e erosões principalmente no curso principal, nos pontos 2, 3 e 5. Já, os pontos que se apresentaram mais preservados foram os afluentes, pontos 1 e 4, ou seja, Córrego Taimbé e Córrego Guajuvira, devido a presença de vegetação mata galeria e mata ciliar ao entorno (ponto 1) e apresentado grande área composta por vegetação palustre e em seu derredor presença de mata ciliar acompanhado de buritis, os pontos 1 e 4 também não apresentaram vestígios de pisoteio de gado próximo as margens principalmente no outono de 2015.

Observa-se também a falta de preservação em alguns pontos da bacia e o não cumprimento da legislação ambiental principalmente aliado a atividade pecuarista referente ao uso da terra em APP, apresentando a necessidade de aplicação, recomposição, preservação e conservação nas APP, além de implantar métodos obrigatórios de manejo da terra, do pasto e práticas conservacionistas, tais como: curvas de nível, caixas de retenção, cercamento das áreas próximas aos cursos d'água afim de impedir o gado de invadir essas áreas e consequentemente mitigar problemas relacionados ao escoamento superficial, pisoteio do gado que geram o comprometimento da qualidade das águas.

Contudo a BHCT foi ocupada em sua maioria pela atividade pecuarista com 45,05% no ano de 2014, a plantação de hortos de eucalipto se apresenta crescente com 17,31% também no ano de 2014, pois no ano de 2010 apresentou aproximadamente ocupação de 15,84% na bacia.

Existem diferenças relacionadas ao grau de ocupação entre as classes de pastagem e silvicultura de aproximadamente 27%, distinções também ocorreram pautadas no manejo da terra e na aplicação das práticas conservacionistas. Na BHCT entre o alto, médio e baixo curso, a pastagem se apresentou degradante com ausência de manejo do pasto, da terra, além da inexistência de práticas conservacionistas. Já, a silvicultura se refere às plantações de hortos de eucalipto se apresentam com menor grau de degradação, devido à presença de manejo da terra e práticas conservacionistas com curvas de nível e caixa de retenção para segurar água. As áreas ocupadas pela silvicultura, que foram observadas sem aplicação de curvas de nível e caixa de retenção, se refere a plantações particulares e não arrendadas por

indústrias, ou seja, a ausência de ações preventivas para mitigar problemas no ambiente são os responsáveis por causar desequilíbrio.

Conclui-se que as plantações de hortos de eucalipto sejam preferíveis se comparadas a atividade pecuarista, pois a silvicultura apresenta principalmente em propriedades arrendadas aplicação de práticas conservacionistas o que preserva o ambiente. Porém a pastagem em toda a bacia foi observada com ausência da mesma, ou seja, a silvicultura é preferível entre o intervalo das classes vegetativas de 170 a 250 m por apresentar manejo da terra e medidas de conservação.

# REFERÊNCIAS

## 7.REFERÊNCIAS

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm). Acesso em 25 Mar 2014.

<http://www.prof2000.pt/users/elisabethm/geo8/rios2.htm>. Acesso em 10 Ago 2015.

ABLER, R., ADAMS, J.S. and GOLD P. A new view of geographers- Prentice Hall, N.J. 1971, 556 p.

ALMEIDA, J. R. et al. **Planejamento ambiental: caminho para a participação popular gestão ambiental para nosso futuro comum: uma necessidade um desafio**. 2 ed. Rio de Janeiro: Thex, 1999.

ANDERSON. D. L.T, BRYAN. K., GILL, A. E and Pacanowski, R.V. (1979). **The transient response of the North Atlantic: Some model studies**, Journal of Geophysical Research 84. ISSN: 0148-0227

ARAÚJO, A. G. **Comparação entre métodos univariados e multivariados na seleção de variáveis independentes, na construção de Tabelas volumétricas para Leucaena leucocephala**. Dissertação de Mestrado. Recife. 2005.

ARGENTO, M.S.F. A contribuição dos Sistemas Cristalino e Barreira na Formação da Planície Deltaica do Paraíba do Sul UNESP 526P, 1985

ARGENTO, M.S.F. A Planície Deltaica do Paraíba do Sul - Um Sistema Ambiental, UFRJ, 120P, 1979

BARROS, Aidil Jesus Paes de, LEHFELD, Neide Aparecida. **Um guia para a iniciação científica**. São Paulo: MKRON Books, 1996.

BASTOS, Lilia da Rocha et al. **Manual para a elaboração de projetos e relatórios de pesquisa, teses dissertações**. 4 ed. ver. Ampl. Rio de Janeiro, UFRJ, 1998.

BENNET. R.J & CHORLEY, R.J – **Environmental Systems – Philosophy, Analysis and Control**. London, Methuen, 1978

BEERTALANFFY, L. V. **Teoria Geral dos Sistemas**. Ed. Vozes. Petrópolis, RJ, 1975.

BEERTALANFFY, L, von. **General System Theory. Foundations, development and applications**. New York: George Braziller, 1968.

BERTALLANFFY L.von – **An Outline on the General System Theory** British Journal of Philosophy Science, 1 – 134- 165 – 1950

BERTALLANFFY L.von **Teoria Geral de Sistemas**. Ed. Vozes, 1973

Brasil. Resolução **CONAMA N° 302** de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

BRASIL. **Resolução n 16°** do Conselho de Recursos Hídricos (CNRH), de 08 de maio de 2001.

BRASIL. **Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução n° 302, de 20 de março de 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente. DOU de 13 de maio de 2002. Brasília DF, 2002. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res02/res30202.html>>. Acesso 03 set 2009.

CAMARA, G; DAVIS, C. & MONTEIRO, A.M.V.: **Introdução a Ciência da Geoinformação**. 2001. Disponível em: [dpi.inpe.br/Gilberto/livro/introd](http://dpi.inpe.br/Gilberto/livro/introd). Acesso em 07 Ago 2014.

BRAZ, A.M; GARCIA, P.H.M; SILVA. R.A, **Geotecnologias Aplicadas ao Uso e Ocupação da Terra na Parte Componente da Bacia Hidrográfica do Rio Carro Queimado – MS – Brasil**. IX Forum Ambiental da Alta Paulista , v 9, n.2, 2013, pp. 180-194.

BITTENCOURT, A.V.L.; HINDI, E.C. Tópicos de hidroquímica. In: **III CURSO SUDAMERICANO SOBRE EVALUCIÓN Y VULNERABILIDAD DE ACUÍFEROS**, Asunción, Itaipú binacional, OEA, 2000.

BOCCATO, V. R. C, FUJITA, M. S. L. Estudos de avaliação quantitativa e qualitativa de linguagem de linguagens documentárias: uma síntese bibliográfica. *Perspect. Ciênc. Inf.*, Ago 2006, vol. 11, no, 2, p. 267-281. ISSN 1413-9936.

BOTELHO, R. G. M.; SILVA, A. S. da. **Bacia Hidrográfica e Qualidade Ambiental**. In: VITTE, A. C.; Guerra, A. J. T. Reflexões Sobre a Geografia Física no Brasil. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. p. 153-192.

CARDOSO, F. C.: **Geotecnologias Aplicadas A Criação E Organização De Banco De Dados Geoambientais Da Bacia Hidrográfica Do Rio Sucuriú - Ms/Br**. Dissertação De Mestrado. Universidade Federal De Mato Grosso Do Sul. Três Lagoas, Brasil. 2011. 193 P.

CATELANI, S. C. **Mapeamento das Áreas de Preservação Permanente (APP) do Município de Santo Antônio do Pinhal, SP: Um Subsídio à Preservação ambiental**. *Revista Ambiente & Água – Na Interdisciplinary Journal of Applied Science*: v 2, n.1, 2007, p. 31-43.

**CETESB** - Companhia Tecnológica de Saneamento Ambiental. Relatório de qualidades das águas interiores do estado de São Paulo 2004/CETESB. São Paulo: CETESB, 2005. 297p.

CHORLEY, RJ – *Geomorphology and General System Theory Geological Survey*, *Notícias Geomorfológicas* 11(21) – 3 – 2 – 1971.

CHORLEY, R.J. **Physical Geography: A System Approaches** Englewood Cliffs, Prentice hall, 1971.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Edgard Blucher, 1999.

CHRISTOFOLETTI, A. **A significância da Teoria de Sistemas em Geografia Física** Boletim de Geografia Teórica, 16-17 (31-34) 119-128 – 1987 .

CHRISTOFOLETTI, A. **Aplicação da abordagem sistêmica na Geografia Física** Revista Brasileira de Geografia 52(2),21-35, 1990.

Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1971 CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de Sistemas em Geografia**. Hucitec, SP, 1979.

CRJC - Connecticut River Joint Commissions. River Banks and Buffers. **Introduction to Riparian Buffers**. Disponível em: <http://www.crjc.org/riparianbuffers>. Acesso: 20/08/200.

**EMBRAPA** - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1999.412p.

EIPHANIO, S. et al. Toxoplasmosis in golden-headed lion tamarins (*Leontopithecus chrysomelas*) and emperor marmosets (*Saguinus imperator*) in captivity. **Journal of Zoo and Wildlife Medicine**, v. 31, n. 2, p. 231-235, 2000.

FRANÇA JUNIOR, P.; MELO, O. A. G. **Utilização dos Perfis Longitudinal e Transversal para Estudos Geomorfológicos na Bacia do Córrego Pinhalzinho II, noroeste do Paraná/Brasil**. Revista Brasileira de Geografia Física 04 (2011) 748-761

FERREIRA, O.A.D.; FERREIRA, R.E. **Geografia e Território: Interpretação do Espaço Brasileiro**. Rio Claro: IGCE/UNESP – Pós-Graduação em Geografia, 2010.

FLORENZANO, T. G. **Imagens de satélite para estudos ambientais**. São Paulo. Oficina de textos, 2002.

FORMAGGIO, A. R. **Comportamento espectral de quatro solos do estado de São Paulo nos níveis orbital, de campo e de laboratório**. São José dos Campos. 140 p. (INPE-2878-TDL/144). Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 1983.

GARCIA, M.Y. **O Código Florestal Brasileiro E Suas Alterações No Congresso Nacional**. Revista Geografia em Atos: Presidente Prudente, 2012, pág. 54-74.

GUERRA, A. J. T; CUNHA, S. B. da; (orgs.). **A questão ambiental: diferentes abordagens**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2003

IBGE. **Manual Técnico de Uso da Terra**. Ed. 2, n. 7. Rio de Janeiro, 2013.

KLUN,E. Ecosystem classification for environmental management Dordecl, 1994.

LAUREANO, D. S.; MAGALHÃES, J. L. Q. *Código Florestal e catástrofes climáticas*. Disponível em < <http://www.correiodadania.com.br>>. Acesso em 20 de março de 2011.

LEAL, A. C; **Planejamento Ambiental De Bacias Hidrográficas Como Instrumento Para O Gerenciamento De Recursos Hídricos**. *Revista Entre-Lugar*. UFGD. Dourados, MS, ano 3, n.6, 2. Semestre de 2012, p 65-84.

LIMA, N.C. **Conectividade Estrutural e Funcional da Paisagem Ripária dos Rios Pitangui, São Jorge e São João, no Segundo Planalto Paranaense**. Ponta Grossa: Pós Graduação em Geografia, 2014.

LORANDI, R. & CANÇADO, C.J. **Parâmetros Físicos para Gerenciamento de Bacias Hidrográficas**. In: SCHIAVETTI, A., Camargo, A. F. M (Editores). *Conceitos de Bacias Hidrográficas: Teorias e Aplicações*. Ilhéus, Ba: Editus. 2002. Cap. 2. 293p.

MEDEIROS, J.D. **A Demarcação de Áreas de Preservação Permanente ao Longo dos Rios**. Florianópolis – SC, 2013, 261 – 271.

MIRANDOLA - AVELINO, P. H. *Análise Geo - Ambiental Multitemporal para fins de Planejamento Ambiental: Um exemplo aplicado à Bacia Hidrográfica do Rio Cabaçal Mato Grosso - Brasil*. Tese de Doutorado em Geografia do Programa de Pós Graduação em Geografia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2006,317 paginas.

MIRANDOLA - AVELINO, P. H. **A Trajetória da Tecnologia de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) na Pesquisa Geográfica**. *Revista Eletrônica da Associação dos Geógrafos Brasileiros – Seção de Três Lagoas/MS*. Nov. 2004, 21-37p.

MOREIRA, M. **Introdução ao sensoriamento remoto aplicado**. São José dos Campos, Editora UFV, 2001, 307 p. 40.

MOTA, Suetônio. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 4º Ed. Rio de Janeiro: Abes, 2010.

NUÑEZ, A; LOPEZ, E; DIAZ-FIERROS, F. Contaminación das Águas por Encorreamento Superficial em Pradeiras em Pendente Tratadas com Purín de Vacuno. **Cuadernos da Área de Ciências Agrarias do Seminário de Estudos Galegos**. v.11.p.163-182. 1991.

ODUM, H.T. *Systems Tecnolog* John Willey & Sons, 1977 SCHNOOR, C.H.- *Environemtal modelling: Fate and transport of pollutants in water Air and Soil – John Wille and Sons*, 1996.

OLIVEIRA, J. C; XAVIER. F.V.C; SATO, T; CAMPOS. J.A; WALTER, M. S.M. **Monitoramento de Sedimentos e Rejeitos da Usina de Ferro Carajás Através do Sistema de Geobarragem (ESTUDO DE CASO).** Revista Holos, ano 22, maio 2006.

PINTO, A. L; SILVA, J.L.L; FERREIRA, A. G; BASSO, P. M. **Subsidio geológico/Geomorfológico ao ordenamento do uso, ocupação e manejo do solo, visando à redução da perda do solo e a recuperação da qualidade das águas superficiais da Bacia do Córrego Bom Jardim, Brasilândia/MS.** Relatório Parcial FUNDECT/MS. UFMS. Três Lagoas, 2009: 42p.

RAMALHO FILHO, A.; BEEK, K. J. **Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras.** 3. ED. Revista. Rio de Janeiro: EMBRAPA – CNPS, 1995. p. 65.

RAMOS, D. L. A; COELHO, N. L. A.; **Uso de Geotecnologias para Análise e Compreensão das Dinâmicas das Áreas de Proteção Permanente (APPs) do Canal Principal da Bacia Hidrográfica do Rio Doce – Porção de Linhares / Espírito Santo.** Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, Curitiba, PR, Brasil, 30 de abril a 05 de maio de 2011, INPE p.6169.

REBOUÇAS, A. da C. **Água e desenvolvimento rural.** Estudos Avançados, São Paulo, v.15, n.43, p.327-344, 2001.

RIBEIRO, T. A. P.; Airoidi, R. P. Silva; Paterniani, J. E. S.; Silva, M. J. M. **Efeito da qualidade da água na perda de carga em filtros utilizados na irrigação localizada.** Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental, v.9, n.1, p.1-6, 2005.

RODRIGUES F. CARVALHO O. **Bacias - Hidrográficas como Unidade de Planejamento e Gestão Geoambiental: Uma Proposta Metodológica - REVISTA FLUMINENSE DE GEOGRAFIA 2 REVISTA ELETRÔNICA DA ASSOCIAÇÃO DOS GEÓGRAFOS BRASILEIROS - SEÇÃO NITERÓI ANO 1 - JUL/DEZ DE 2005 ISSN 1980-9018.**

REID, L. M.; HILTON, S. **Buffering the Buffer.** USDA Forest Service. v.45. p. 71 – 80. 1998.

SANCHEZ, M. C. (junho de 1975). Perfis Topográficos: características e técnicas de construção. Revista: Notas Geomorfológicas. Campinas-SP, Vol. 15 (29), pag. 67-81.

SANTOS, M. e SILVEIRA, M. L. **O Brasil: território e sociedade no início do século XXI.** 6. ed. Rio de Janeiro: Record, 2004.

SILVA, R. V. **da Estimativa De Largura De Faixa Vegetativa Para Zonas Ripárias: Uma Revisão.** I Seminário de Hidrologia Florestal: Zonas Ripárias – Alfredo Wagner/SC, 2003, p.?

SOTCHAVA, V. B. O estudo do geossistema. In: **Instituto Geográfico do Estado de São Paulo.** Série Métodos em Questão: p. 1-51, 1978.

SPERA, S.T.; SANTOS, H.P.; TOMM, G.O. & KOCHHANN, R.A. **Efeito de sistemas de manejo em atributos físicos do solo**. *Pesq. Agropec. Gaúcha*, 13:61-68, 1998.

TCHOBANOGLIOUS, G; SCHROEDER. E.D. **Water Quality Characteristics : Modeling and Modification by Edward D. Schoeder and George**. Paperback, 1985.

TOMAZI, N.D. (org.) **Iniciação à Sociologia**. São Paulo: Atual, 1993. 205p.

TRICAR, J. **Ecodinâmica**. FIBGE- SUPREN, Rio de Janeiro, 1977

TROPPEMAIR H. **Ecosistemas e Geossistemas do estado de São Paulo** *Geografia*, 13 (25): 27-36, 1983.

TUNDISI, J. G. **Limnologia do século XXI: perspectivas e desafios**. São Carlos: Suprema Gráfica e Editora, 1999. 24 p.

UHLMANN, G. W. **Teoria Geral dos Sistemas: Do Atomismo ao Sistemismo (Uma abordagem sintética das principais vertentes contemporâneas desta Proto-Teoria)**. São Paulo, 2002. 67p. Disponível em: [www.institutosiegen.com.br/.../Teoria%20Geral%20dos%20Sistemas](http://www.institutosiegen.com.br/.../Teoria%20Geral%20dos%20Sistemas). Acesso em: 09/03/2012.

VALE, C. C. **Teoria Geral do Sistema: Histórico e Correlações com a Geografia e com o Estudo da Paisagem**. *Revista Entre-Lugar*. UFGD. Dourados, MS: ano 3, n.6, , 2. Semestre de 2012. p 85-108.

VALERIANO, M. de M. **Modelo Digital de Elevação com dados SRTM disponíveis para a América do Sul**. 1 ed. São José dos Campos. INPE. 2004.

OLIVEIRA, I. S.; BATISTA, G. T., CATELANI, C. S. **Minicurso: Área de Preservação Permanente (APP)**. In: ENCONTRO ÁGUA & FLORESTA, 7-9 nov. 2006, Taubaté. Repositório Eletrônico Ciências Agrárias. Taubaté: UNITAU, 2006. 78p. (Coleção Ciências Florestais). Disponível em: <<http://hdl.handle.net/2315/66>>. Acesso em 27 mar. 2007).

OSBORNE, L. L.; KOVACIC, D. A. **Riparian vegetated buffer strips in water quality restoration and stream management**. *Freshwater Biology*, v.59, p.243-258, 1993.