UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

CAMPUS DE AQUIDAUANA

PROGRAMA DE MESTRADO EM GEOGRAFIA

JOSIMARY LESCANO MALDONADO

MAPEAMENTOS NA ANÁLISE DA BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DAS ANTAS EM AQUIDAUANA/MS: LÓGICAS DE USO E OCUPAÇÃO SOB A ÓTICA DO ENTENDIMENTO EM GEOGRAFIA

AQUIDAUANA, MS

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL

CAMPUS DE AQUIDAUANA

PROGRAMA DE MESTRADO EM GEOGRAFIA

JOSIMARY LESCANO MALDONADO

MAPEAMENTOS NA ANÁLISE DA BACIA HIDROGÁFICA DO CÓRREGO DAS ANTAS EM AQUIDAUANA/MS: LÓGICAS DE USO E OCUPAÇÃO SOB A ÓTICA DO ENTENDIMENTO EM GEOGRAFIA

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Geografia, área de concentração em Dinâmica Natural e Análise Socioambiental, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Aquidauana, sob a Orientação do Professor Dr. Valter Guimarães.

AQUIDAUANA, MS

2019

FOLHA DE APROVAÇÃO

Candidata: **Josimary Lescano Maldonado**

Dissertação defendida e aprovada em 25 de março de 2019 pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. **Valter Guimarães** (Orientador)

Prof. Dr. **Vicente Rocha Silva** (CPAQ/UFMS)

Prof. Dr. **Jaime Ferreira da Silva** (CPAQ/UFMS)

DEDICATÓRIA

À minha família, em especial minha irmã Valquíria Lescano Maldonado, aos meus pais e meu namorado Claúdio Queiróz pelo apoio, paciência e incentivo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus pela força, esperança e vontade de lutar.

Ao Prof. Dr. Valter Guimarães, pela orientação, amizade, paciência, incentivo, confiança e por ter acreditado na realização deste trabalho de pesquisa.

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS pela oportunidade na carreira acadêmica.

A todos os Professores do Curso de Mestrado em Geografia da UFMS/CPAq que contribuíram tanto direta como indiretamente na minha formação acadêmica.

Aos técnicos Administrativo da UFMS/CPAq pela ajuda sempre que necessário.

A todos meus amigos e colegas em especial: Edmar, Raphael, Daiane, Luana, Ednilson, Douglas, Geni, Luiz Henrique e Tatiele, pelo companheirismo, conversas amigáveis e incentivos, me dando sempre muita força para concluir mais essa jornada da minha vida.

À minha família, pela parceria, confiança e muito amor. Eles sempre acreditaram e me fizeram acreditar que tudo ia dar certo.

RESUMO

Ocupando faixas da face Norte do Planalto de Maracaju-Campo Grande em terrenos sedimentares e solos derivados da Formação Aquidauana, seu espaço rural localizado no município de Aquidauana, vem sendo alvo de atividades de lazer que colocam em risco a dinâmica evolutiva do ambiente. Ainda, nesta região as cabeceiras de drenagem com usos ativos de produção agropecuária têm contribuído no transporte de sedimentos movimentados. Considerando o gradiente e a curta extensão das encostas, o objetivo foi o de utilizar condicionantes da topografia representados pelas curvas de nível e faixas de declividade, nos estudos de correlação com as formas de usos presentes, oferecendo subsídios nas ações conservacionistas. A pesquisa desenvolve-se em três etapas: partiu-se da revisão da literatura ambiental física e a que trata das questões de uso e ocupação da terra; aquelas do uso de turismo e lazer nos recursos hídricos; organização e elaboração de mapas diversos gerados a partir de fontes atualizadas, entre outros. Em sequência desenvolveu-se a coleta de dados através das pesquisas a campo percorrendo espaços na região da bacia hidrográfica do córrego das Antas, registrando os diferentes tipos de uso, com ênfase nas áreas mais utilizadas com atividades de turismo/lazer. Os primeiros resultados indicam situações de risco natural inerentes à energia do relevo que serão intensificados nas futuras ações dos usos e ocupações, acelerando na alteração da morfologia da base das encostas, principalmente. O trabalho deve converter numa vertente de contribuição para que usuários conheçam as características físicas que a região apresenta e as suas limitações, abrindo espaço para um pensar e agir mais conservacionista, na perspectiva de encontrar medidas efetivas para uma harmonização entre o homem e o meio ambiente.

Palavras chave: Atividades erosivas. Declividade do terreno. Intensificação do uso e ocupação.

RESUMEN

Ocupando franjas de la cara Norte del Planalto de Maracaju-Campo Grande en terrenos sedimentares y suelos derivados de la Formación Aquidauana, su espacio rural ubicado en el municipio de Aquidauana, viene siendo objeto de actividades de ocio que ponen en riesgo la dinámica evolutiva del ambiente. Aún en esta región las cabeceras de drenaje con usos activos de producción agropecuaria han contribuido en el transporte de sedimentos movidos. Considerando el gradiente y la corta extensión de las laderas, el objetivo fue el de utilizar condicionantes de la topografía representados por las curvas de nivel y bandas de declividad, en los estudios de correlación con las formas de usos presentes, ofreciendo subsidios en las acciones conservacionistas. La investigación se desarrolla en tres etapas: se partió de la revisión de la literatura ambiental física y la que trata de las cuestiones de uso y ocupación de la tierra; las del uso de turismo y ocio en los recursos hídricos; organización y elaboración de mapas diversos generados a partir de fuentes actualizadas, entre otros. En consecuencia se desarrolló la recolección de datos a través de las investigaciones a campo recorriendo espacios en la región de la cuenca hidrográfica del arroyo de Antas, registrando los diferentes tipos de uso, con énfasis en las áreas más utilizadas con actividades de turismo / ocio. Los primeros resultados indican situaciones de riesgo natural inherentes a la energía del relieve que se intensificará en las futuras acciones de los usos y ocupaciones, acelerando en la alteración de la morfología de la base de las laderas, principalmente. El trabajo debe convertir en una vertiente de contribución para que usuarios conozcan las características físicas que la región presenta y sus limitaciones, abriendo espacio para un pensar y actuar más conservacionista, en la perspectiva de encontrar medidas efectivas para una armonización entre el hombre y el medio ambiente.

Palabras llave: Actividades erosivas. Declividad del terreno. Intensificación del uso y ocupación.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 01: Bacia do córrego das Antas: Mapa de localização da área de estudo..... 17

Figura 02: Bacia do córrego das Antas. Mostra de ocupação com pastagens, tendo ao fundo mata ciliar do canal principal, margeando pelas encostas em arenito Aquidauana, ao fundo..... 18

Figura 03: Bacia do córrego das Antas – Mapa Geomorfológico..... 45

Figura 04: Bacia do córrego das Antas – Mapa de declividade..... 48

Figura 05: Bacia do córrego das Antas – Mapa das curvas de nível – 20m..... 50

Figura 06: Bacia do córrego das Antas - Mapa de uso da terra e cobertura vegetal 52

Figura 07: Bacia do córrego das Antas: Mapa do uso da terra em faixas de encostas suavizadas, elaborado com curvas de nível com equidistâncias de 10m..... 53

Figura 08: Canal do córrego das Antas: Agressão marginal esquerda por usos diversos..... 54

Figura 09: Canal do córrego das Antas: Agressão marginal esquerda por usos diversos..... 54

Figura 10: Canal do córrego das Antas: Margem esquerda, situação de vulnerabilidade por causas antrópicas..... 56

Figura 11: Canal do córrego das Antas: Margem esquerda, situação de vulnerabilidade por causas naturais..... 56

Figura 12: Canal do córrego das Antas: “Ilhamento” marginal esquerda, ladeado por acessos ao canal do córrego..... 57

Figura 13: Bacia do Córrego das Antas: Terreno com inclinação mais íngreme, margem esquerda..... 57

Figura 14: Canal do córrego das Antas: Margem esquerda Furna dos Baianos. Situação de vulnerabilidade por causas antrópicas..... 58

Figura 15: Canal do córrego das Antas: Margem direita Furna dos Baianos. Situação de vulnerabilidade por causas antrópicas..... 59
Figura 16: Encostas da margem direita do córrego das Antas com cultivos agrícolas..... 60
Figura 17: Encostas da margem esquerda do córrego das Antas, com uso em pastagens..... 60
Figura 18: Canal do córrego das Antas: “poço de banho”, furna dos Baianos, a jusante da ponte..... 61
Figura 19: Canal do córrego das Antas: “poço de banho”, furna dos Baianos, a jusante da ponte..... 61
Figura 20: Atividade de trilha, margem direita do córrego das Antas “Jamil”..... 62
Figura 21: Atividade de rapel, margem direita do córrego das Antas “Jamil”..... 62
Figura 22: Imagem de camping, margem direita do córrego das Antas, “Jamil”..... 63
Figura 23: Poço de banho no córrego das Antas, “Jamil”..... 63
Figura 24: Margens esquerda e direita do córrego das Antas, mostrando a presença de Mata Ciliar, “Jamil”..... 64
Figura 25: Margem esquerda da drenagem do córrego das Antas. Presença de clareira devido à atividade de pecuária (vizinhanças do “Jamil”)..... 64
Figura 26: Ponte de madeira sobre o córrego das Antas “Zildete”, única no trecho até Palmeiras..... 66
Figura 27: “Poço de banho” próximo a ponte de madeira “Zildete”..... 66
Figura 28: Situação de vulnerabilidade devido o fluxo de pessoas que descem a margem do córrego e o agravante da situação devido o tráfego de máquinas utilizadas no asfaltamento da Estrada Parque MS – 450..... 67
Figura 29: Registro das atividades humanas de lazer nas proximidades do canal das Antas “Zildete”..... 67
Figura 30: Residência Construída Recentemente à margem esquerda do córrego das Antas..... 69
Figura 31: Residência em Reforma à margem esquerda do córrego das

Antas..... 69
Figura 32: Bar construído recentemente à margem Esquerda do Córrego das Antas..... 70
Figura 33: Imagens com ampliação de detalhes dos pontos de coleta de Informações..... 71
Figura 34: Retirada da vegetação para a construção do asfalto na Estrada Parque..... 73
Figura 35: Área de risco na construção do asfalto devido à aproximidade com a escarpa sedimentar..... 73
Figura 36: MS – 450 trecho Piraputanga/Palmeiras. Retirada da vegetação das encostas, criando situação de vulnerabilidade ao ambiente..... 74
Figura 37: MS-450 trecho Piraputanga/Palmeiras. Dutos de passagem da água em linha de canal efêmero sujeitando-se ao entupimento..... 75
Figura 38: Consequências do diâmetro dos tubos encobertos pela carga detritica, já com a pavimentação asfaltica concluída..... 75
Figura 39: Saída de águas de enxurradas mostradas na figura 38 com destaque para o alto grau de assoreamento..... 76
Figura 40: Canal do córrego das Antas: Imagem da atual ponte de madeira e clareira à esquerda, indicando onde acontecerá o novo traçado..... 76
Figura 41: Canal do córrego das Antas: Afluxos de veículos indicando potencialidades de interesses de lazer..... 77

LISTA DE TABELA E QUADRO

Tabela 01: Legenda Descritiva das Formas de Relevo Utilizadas na Figura 03..... 46

Quadro 01: Demonstrativo da Localização de Pontos em Fundos de Vales de Tributários do Canal do Córrego das Antas..... 55

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO..... 13
1.1 Justificativa..... 14
1. 2 Objetivos:..... 16
1.2.1 Geral..... 16
1.2.2 Específicos..... 16
2. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDOS..... 17
2.1 Cobertura Vegetal..... 18
2.2 Geologia..... 20
2.3 Estratigrafia..... 21
2.4 Aspectos Geomorfológicos..... 21
2.5 Ambiente Climático..... 23
2.6 Ocupação/Atividades Econômicas 26
3. REVISÃO DA LITERATURA..... 28
4. METODOLOGIA..... 39
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO..... 44
5.1 Mapeamento Geomorfológico..... 44
5.2 Mapa de Declividade..... 46
5.3 Mapeamento das Curvas de Nível (20 metros)..... 49
5.4 Correlação entre os Mapeamentos de Uso da Terra e Curvas de Nível (10 metros)..... 51
5.5 Constatações à Campo..... 54
5.5.1 Área do alto curso..... 53
5.5.2 Área da Furna dos Baianos..... 58
5.5.3 Área do “Jamil”..... 61
5.5.4 Área do antigo balneário da “Zildete”..... 65
5.5.5 Outras áreas visitadas..... 68
5.5.6 O cenário pré-pavimentação/pavimentação:..... 72
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS..... 78
7. REFERÊNCIAS..... 80

1. INTRODUÇÃO

A acentuada declividade das encostas na bacia de drenagem do córrego das Antas no distrito de Piraputanga (Aquidauana - MS) chama a atenção em algumas faixas onde as atividades antrópicas seguem um ritual de ocupação mais voltado ao consumo interno das propriedades. Os cuidados com a movimentação de solos parecem não fazer parte das preocupações dos proprietários rurais, preocupação essa que vem recebendo adesões negativas com o aumento das atividades de lazer ao longo do canal principal da bacia, pois são áreas com certo grau de fragilidade e estão sujeitas a desmoronamentos/deslizamentos quando intensificadas as ações antrópicas, que infelizmente parece ser definitivo na área. Outra questão é a amplitude altimétrica de aproximadamente 400 metros numa extensão longitudinal do canal principal de pouco mais de 16 km e de alguns de seus tributários, gerando representativa energia nas encostas do relevo. Tais questões somadas às ações antrópicas que vêm sendo desenvolvidas na região de cabeceiras de drenagem podem criar potenciais energéticos de carga de sedimentos declive abaixo, maximizando a ação erosiva com a possível intensificação das atividades de lazer (MALDONADO; GUIMARÃES, 2018).

Diante do cenário atual de muito estresse da população devido a uma busca constante de melhoria nas condições de vida, as pessoas são cada vez mais desafiadas a buscar lugares atrativos com objetivo de distração e lazer. Na perspectiva de um cenário diferente a correria do dia a dia das cidades, umas das principais opções é o campo/natureza, por apresentar uma característica de calmaria que a zona urbana não proporciona. São lugares um pouco mais afastados das grandes cidades, como os balneários, pesqueiros ou outra atividade que torne possível um contato do cidadão com a natureza.

O turismo é uma atividade que envolve essencialmente pessoas e lugares. Dessa maneira, a prática do turismo pode ser considerada como uma busca das pessoas por lugares escolhidos de acordo com sua motivação, formação social e cultural. Independente da motivação é notável que, com a crescente segmentação do turismo em várias modalidades e tipos, muitos outros atrativos são continuamente identificados, uma vez que cada uma das especialidades necessita atender a demandas específicas de mercados. Resultado disso tem sido o uso de atrativos da geologia e da geomorfologia que focam em aspectos do relevo e da drenagem, tais

como as cavernas, montanhas, cânions, rios, lagoas, fontes termais e cachoeiras. (OLIVEIRA, 2017).

Ainda enfatiza Moreira, 2011apud Oliveira, 2017, p. 15, que o segmento de turismo que vem se destacando e crescendo em nível global e com enfoque ao turismo de natureza é o ecoturismo, em função da crescente demanda por novas alternativas turísticas. Conforme o autor, o ecoturismo tem como objetivo a prática e a difusão de atividades relacionadas à preservação, à conscientização, à educação ambiental e ao bem-estar das comunidades locais, além de proporcionar aos visitantes o contato com a natureza através das inúmeras atividades propostas. Neste sentido conhecer as particularidades do lugar é fundamental para o desenvolvimento de práticas educativas que torne possível um contato harmonioso entre os proprietários, visitantes e o ambiente.

Das preocupações apontadas, considera-se que há riscos num possível crescimento das atividades turísticas entendendo-se a necessidade de que tais atividades sejam regulamentadas e estejam dentro da legislação conservacionista. A população usuária do espaço precisa ter conhecimentos dos impactos dessas ações para o meio ambiente. Atualmente vivemos momentos em que as pessoas têm muitas informações devido à era digital, no entanto não basta ter informação, é necessário transformá-la em conhecimento.

1.1 Justificativa

O espaço da bacia hidrográfica do córrego das Antas é bastante utilizado para atividades de lazer. Tais atividades são vistas inicialmente inofensivas no viés de que as pessoas têm o propósito somente de desenvolvê-las e retornar para sua residência. No entanto, dependendo da frequência, com que são feitas essas visitas, podem trazer no futuro imenso impacto para o ambiente local, devido a aglomerarão de pessoas em um pequeno espaço, levando em consideração as características físicas que o lugar apresenta. A proximidade entre o córrego das Antas e as cidades de Anastácio e Aquidauana faz com que a ida das pessoas seja feita normalmente de carro e/ou moto deixados às margens do córrego, por não haver um local adequado para o estacionamento. Este fluxo de pessoas aumenta consideravelmente nas estações mais quentes do ano, isto poderá ter ainda

consequências mais graves ao ambiente com o advento da pavimentação da atual rodovia estadual (MS-450), atraindo pessoas de lugares mais distantes.

Com o passar dos anos percebeu-se que o fluxo de pessoas teve um aumento significativo, consequentemente o uso e ocupação do local intensificou-se e tais atividades ditas anteriormente “inofensivas”, se tornam mais perceptíveis, considerando que não existe uma fiscalização, no viés da preservação do local. A esta consideração, ainda há um fator relevante, de que os moradores locais cogitam possibilidades concretas de inúmeros benefícios extensivos à comunidade. Manifestado o lado essencialmente econômico, alguns desses moradores têm a atividade turística como fontes de renda e vêem como um ponto positivo, visando lucro. Os moradores estão otimistas com o incentivo do governo Estadual em melhorar o acesso da população ao local, com o asfaltamento da Estrada Parque (MS-450).

Seguindo esse raciocínio, um exemplo a ser citado, é a pousada do “Jamil” localizada na área de bacia hidrográfica do córrego das Antas. Uma propriedade a onde são desenvolvidas algumas atividades turísticas (rapel e trilha ecológica entre outras). Tais atividades têm como ponto positivo a renda que traz para pequenos comerciantes, moradores, ressaltando que alguns sobrevivem desta renda. Estas atividades indiretamente contribuem para que o fluxo de pessoas a usufruir das águas fluviais para lazer venham a aumentar. Por ocasião de uma pesquisa à campo durante a elaboração da monografia do trabalho de graduação (MALDONADO,2016), referente ao caso de assoreamento existente no canal principal da bacia hidrográfica do córrego das Antas, foi possível constatar cenário impactante de um modo geral, além de fazer apontamentos de locais ao longo do canal do córrego onde a problemática da intensa e não fiscalização da atividade turística é mais visível e agressiva. Vestígios de descarte inadequado de resíduos sólidos podem ser citados como, exemplo como uma ação inconsciente dos frequentadores. Em alguns locais da bacia registrou-se um grande acúmulo desses dejetos e com as águas das chuvas são carregados para o leito do córrego, contribuindo para a causa do assoreamento.

Com base nesse pressuposto, verificou-se a importância e necessidade de estudos para subsidiar e orientar as ações humanas sobre esse espaço, a fim de

minimizar os impactos negativos, ameaçando ou obstruindo seu grande potencial de recursos naturais, que se devidamente explorados poderão redirecionar a economia beneficiando a comunidade local, e reduzindo seus problemas emergenciais de natureza social e ambiental. Torna-se importante que todos tenham a informação das limitações que o local apresenta não com o intuito de proibir a utilização local, mas sim evitar problemas futuros.

1.2 Objetivos:

1.2.1 Geral

Os objetivos conjugam-se em levantar subsídios através do auxílio de mapas para estudos geográficos dos espaços de uso e ocupação incluindo-se os mais utilizados para atividades de lazer, bem como alertar sobre os impactos destas atividades ao longo da rede de drenagem do córrego das Antas, em Aquidauana, levando em consideração a declividade do terreno, principalmente.

1.2.2 Específicos

-Descrever as características geográficas na região da bacia do córrego das Antas, abrangendo a topografia e o uso da terra;

-Produzir mapas da declividade e curvas de nível da bacia de drenagem, agrupada em classes de intervalos/equidistância mais expressivos quanto ao entendimento da extensão das encostas;

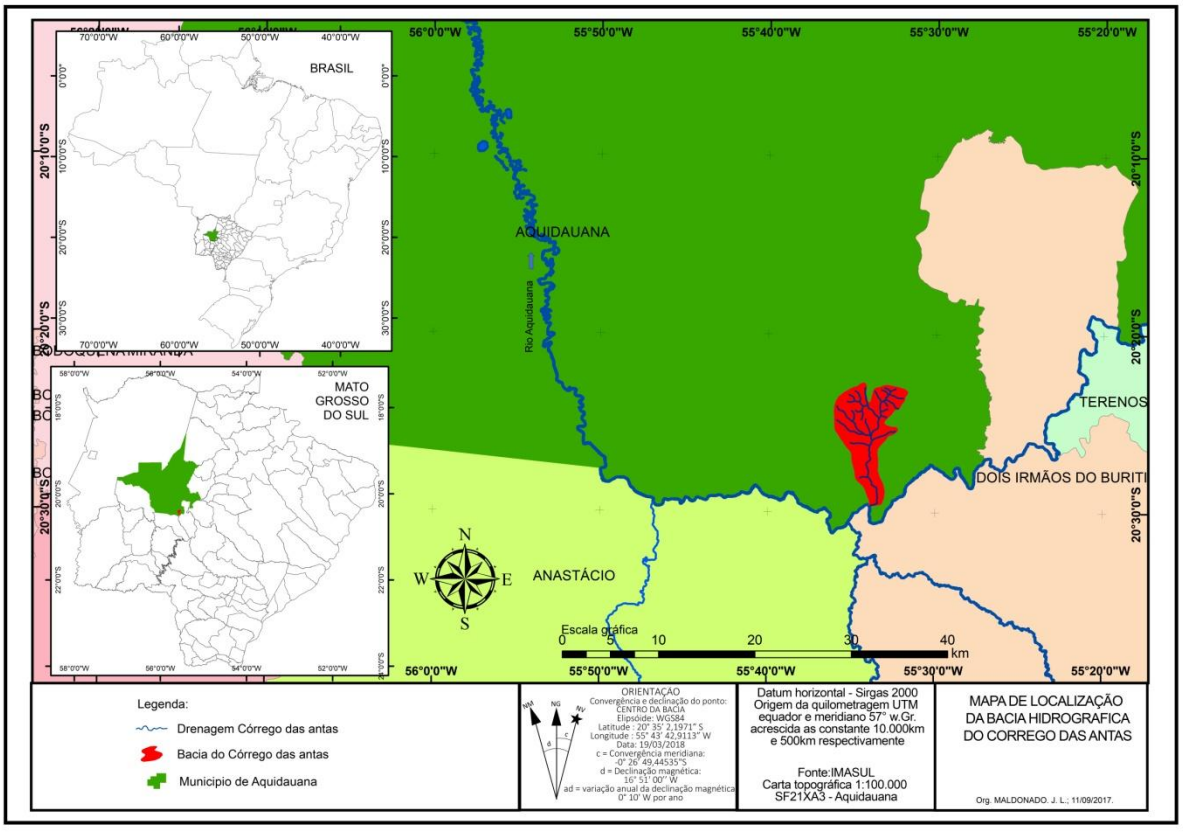
- Identificar cartograficamente a partir de resultados a campo, as faixas apontadas como sendo onde predominam as praticas das atividades turísticas;

-Interpretar, através de procedimentos analíticos comparativos e de correlação, de como as atividades de usos e ocupação estão impactando de forma negativa os ambientes junto à rede de drenagem.

2. CARACTERÍSTICAS DA ÁREA DE ESTUDO

A bacia hidrográfica do córrego das Antas está localizada em terrenos sedimentares da Formação Aquidauana, ocupando a maior parte dessa bacia, áreas do Planalto de Maracaju-Campo Grande região do distrito de Piraputanga, do município de Aquidauana, no Estado de Mato Grosso do Sul (Maldonado, 2016). Conforme os estudos de Lopes e Bacani, (2009) “trata-se de uma sub-bacia do rio Aquidauana, que nasce na região da morraria do distrito de Piraputanga, possuindo uma área de aproximadamente 52Km²”, figura 01.

Figura 01. Bacia do córrego das Antas - Mapa de localização da área de estudo



Fonte: Adaptado da Folha Aquidauana – DSG/Exército (1973)

2.1 Cobertura Vegetal

No mapeamento da folha Aquidauana, editada pela Diretoria de Serviço Geográfico do Ministério do Exército, a vegetação cobria uma significativa faixa de mata ciliar com espécies compondo mata de Cerrado denso e à medida que se afastava do canal fluvial tal cobertura vegetal se apresentava como uma espécie de savana arbórea aberta de árvores esparsas. Atualmente o que se viu a campo foi uma reduzida faixa de cobertura vegetal com espécies do Cerrado cuja largura pouco combina com as recomendações da legislação ambiental. Na área de savana aberta a pratica da pecuária bovina fica evidente, principalmente com utilização de pastagens plantadas, vendo-se raras espécies arbóreas como se fossem testemunhos da ocupação antiga, figura 02. No caso da mata ciliar sua importância deve ser considerada dado que ao longo do canal principal a espessura e a textura da camada de solos exigem cuidados para se evitar a movimentação destes, deixando o substrato rochoso dos arenitos e argilitos da Formação Aquidauana ainda mais expostos às ações intempéricas (MALDONADO, 2016).

Figura 02. Bacia do córrego das Antas. Mostra de ocupação com pastagens, tendo ao fundo mata ciliar do canal principal, margeado pelas encostas em arenito Aquidauana, ao fundo.

Fonte: Acervo da autora, 2016.

Os estudos fitossociológicos visam agregar conhecimentos sobre as espécies que compõem a flora, como elas estão arranjadas, suas interdependências, como funcionam, crescem e se comportam no fenômeno de sucessão. A vegetação é um fenômeno bastante amplo, que pode ser medida por diversos parâmetros estando relacionada com fatores do meio, tais como: climáticos, edáficos e bióticos, dando como resultado distintas classificações de tipo ecológico (REGO, 2008).

Conforme ressalta Silva apud Fina e Monteiro, (2013) quantificando as classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo, constataram que na sub-região de Aquidauana que é notório à fisionomia de Cerrado *stricto sensu*, Cerradão e de Matas Semidecíduas. Ainda afirma que:

> O município de Aquidauana localiza-se em uma área de transição entre o planalto e a planície pantaneira, possuindo, ainda, vários fragmentos de vegetação nativa, constituídos, principalmente, por vegetação de Savana em suas diferentes fisionomias apresentando uma escassez nos inventários florísticos (FINA; MONTEIRO, 2013).

O relevo serrano em Aquidauana é conceituado área prioritária para conservação da biodiversidade, tendo o morro Paxixi como um de seus componentes em que a vegetação original está mais conservada. Essa área integra o corredor ecológico Serra de Maracaju-Negro, margeando a porção leste da planície pantaneira onde se integra parte dos municípios de Aquidauana, Corguinho, Rio Negro, Corumbá e Rio Verde do Mato Grosso (REGO, 2008).

A região é composta por morros areníticos. Os mesmos são dominados por vegetação de cerrado, floresta estacional decidual e semidecidual, entremeada por afloramentos rochosos com forte declividade e fina camada de solos e elementos úmidos nas chamadas “furnas”. Essas características apresentam uma beleza cênica e uma diversidade florística muito peculiar à região. O mapeamento da formação de floresta estacional semidecidual, que ocorre em manchas entremeadas na floresta estacional decidual e cerrado dessa área, ainda não foi delimitado. Essa formação está encravada nesse bioma de transição, planalto e depressão dos rios Aquidauana e Miranda (REGO, 2008).

Nos estudos de Fina e Monteiro (2013), a fitossociologia na região de Aquidauana foi obtida utilizando-se o critério de inclusão de indivíduos lenhosos com no mínimo 10 cm de PAP (perímetro à altura do peito), medido a 1,30 m do solo. Os

indivíduos mortos em pé foram considerados no estudo da estrutura da comunidade. As famílias com maiores riquezas foram *Fabeceae* (Leguminosas), *Myrtaceae* (Plantas com flor) e *Caesalpinaceae* (subfamília botânica pertencente às leguminosas), seguida por *Combretaceae* (Família botânica) e *Rubiaceae* (família pertencente às Angiospermas). Entre as famílias monitípicas, destacam-se *Lythraceae* (Classificação botânica)*, Loganiaceae* (não são muito encontrados na forma aquática, variam de ervas efêmeras a arvoretas ou lianas)*, Opiliaceae* (uma família de plantas angiospérmicas) e *Clusiaceae* (Família de árvores e arbustos, frequentemente com ceira e frutas) (FINA; MONTEIRO, 2013).

> As famílias mais abundantes foram *Vochysiaceae* (família de plantas angiospérmicas)*, Fabaceae* (família das Angiospermas)*, Myrtaceae* (família de plantas com flor) e *Erythoroxylaceae* (família de plantas angiospérmicas). De forma geral, essas quatro famílias são bem representadas em áreas de Cerrado no Brasil Central GOODLAND; RATTER et al.; FELFILI et al. (apud FINA; MONTEIRO, 2013).

Após o conseguimento de dados no referido estudo Fina e Monteiro (2013), apontam que é notório a importância do estabelecimento de uma unidade de conservação no local, visto que este pode constituir importante corredor entre a Planície e o Planalto Pantaneiro, disponibilizando sua localização, além de apresentar alta riquezas e diversidade, em comparação com outras áreas do estado.

2.2 Geologia

A Formação Aquidauana, está enquadrada no período Carbonífero Superior, com exposição em Mato Grosso do Sul, compreende arenitos com granulometria variável de fina a grosseira, com abundante conjunto de cores, avermelhadas, cinza arroxeadas e esbranquiçadas. Que se encontram estruturadas sobre rochas Pré Cambrianas representadas pelo Grupo Cuiabá e sequências rudimentares Paleozóicas dos Grupos Paraná (Formação Furnas e Formação Aquidauana), gerado por arenitos porosos e friáveis (RADAMBRASIL, 1982 apud SCHIAVO et al, 2010).

Sua formação geológica se insere na transição entre os platôs resquiciais do Planalto Central e a Planície do Pantanal, sendo a maior parte de seus solos derivada dos arenitos e quartzitos. O relevo escarpado circunscreve platôs com níveis acentuados de elevação posicionados a leste-noroeste da sede do município de Aquidauana. Nos arenitos da Formação Aquidauana é comum aparências

ferruginosas, com distribuição e formas de ocorrência decorrentes dos fatores e processos que atuaram durante a evolução das paisagens atuais. Os assuntos que relatam sobre a evolução e caracterização de solos em função do relevo neste ambiente de formação, são insuficientes (RADAMBRASIL apud SCHIAVO et al, 2010).

2.3 Estratigrafia

A subdivisão estratigráfica da Formação Aquidauana em níveis inferior, médio e superior nos estudos de Gesicki (1996), permitiu o reconhecimento de onze associações de fácies sedimentares representativas de distintos sistemas deposicionais: o intervalo inferior apresenta arenito avermelhado com lentes de diamictitos, alternâncias de argilitos, arenitos grosseiros esbranquiçados, arcóseos e conglomerado basal. O intervalo médio é composto por arenitos finos a muito finos, de estratificação planoparalela e intercalações de siltitos, folhelhos e diamictitos subordinados e o superior é estruturado por arenitos com estratificação cruzada e siltitos vermelho tijolo, de estratificação fina. Nesta, o topo do intervalo médio é fortemente retrabalhado pela instalação de fluxos gravitacionais de sedimentos de diversos graus de coesão, que indicam a retomada dos avanços de geleiras à bacia e um novo ciclo sedimentar. As indicações sedimentares focalizam para condições climáticas bastante severas. Segundo a autora há indícios de que o substrato sedimentar tenha estado congelado e de acentuada aridez predomínio de sedimentação eólica (GESICKI,1996).

2.4 Aspectos Geomorfológicos

A geomorfologia é caracterizada pelos compartimentos geotectônicos: Bacias Sedimentares do Paraná e Pantanal. A forma de relevo que se configura é de planalto com áreas escarpadas verticalizadas com uma significativa declividade, nas quais se evidenciam a influência da inclinação do terreno no processo erosivo do solo. O relevo é essencialmente esculpido e se apresenta na forma de extensas escarpas e paredões nos quais podem ser encontradas cavernas, abrigos de animais silvestres. A Serra de Aquidauana apresenta a grande maioria de suas vertentes verticalizadas com coloração avermelhada (OLIVEIRA, 2017).

> A unidade geomorfológica do Planalto de Maracaju-Campo Grande pode ser individualizada em três compartimentos, constituindo patamares escalonados com bordas escarpadas voltadas para o oeste: compartimentos inferior, intermediário e superior, respectivamente de oeste para leste (FRANCO; PINHEIRO apud GESICKI, 1996).

O compartimento inferior é marcado por frentes de cuestas a oeste, limitando a Depressão do Rio Paraguai (terrenos sedimentares não inundáveis, conforme afirma (Ross; Santos apud Gesicki, (1996) e os Pantanais Matogrossenses (terrenos sujeitos a inundações periódicas definidos pelos mesmos autores mencionados). O compartimento intermediário, onde dominam formas de relevo erosivo tabulares com bordas escarpadas, é constituído por rochas avermelhadas da Formação Aquidauana; os reversos das frentes escarpadas, próximo ao sopé da escarpa basáltica, são constituídos por arenitos da Formação Botucatu, que desenvolvem feições de relevo mais suaves. O patamar superior apresenta amplas formas de relevo tabular sustentadas por basaltos da Formação Serra Geral, por sedimentos da Bacia Bauru e por coberturas detritico-lateríticas cenozóicas (DEL´ ARCO et al apud GESICKI, 1996).

Os patamares do Planalto de Maracaju-Campo Grande apresentam marcante alinhamento NNE as bordas escarpadas, Esta conformação geomórfica proporciona boas áreas de exposição da Formação Aquidauana na porção central do estado, nas proximidades da cidade homônima, associadas a relevo escarpado, com desníveis da ordem de duas a três centenas de metros, feição esta que se torna mais suave e menos evidente (feições de relevo erosivo menos dissecado) em direção ao norte e sul do Estado (Gesicki, 1996). É importante ressaltar que o relevo da bacia estudada está organizado promovendo o recuo da face norte das escarpas da formação Aquidauana ao longo do canal do rio Aquidauana.

As formas de relevo sustentadas por sedimentos da Formação Aquidauana são do tipo de topo convexo ou tabular pouco dissecadas, de altitudes mais baixas, mais comuns às margens das escarpas das serras de Aquidauana, da Ventania e Negra, resultantes do entalhamento dos rios Taboco e Negro. O relevo cuestiforme e tabular com bordas escarpadas, associado a formas de dissecação aguçadas, é típico destas serras na porção oriental e sul da área de estudo, formando um front descontínuo de direção NNE. Os processos de erosão em recuo até as escarpas basálticas teriam permitido o desenvolvimento destas formas residuais, muitas vezes

compondo morros isolados, com altitudes entre 400 e 600 m, onde estão expostos os intervalos estratigráficos médio e superior da Formação Aquidauana (GESICKI, 1996).

2.5 Ambiente Climático

Neste subitem optou-se por trazer as considerações principalmente de autores que publicaram trabalhos relacionados à dinâmica climática do Estado. Os estudos climáticos revelam enormes lacunas no que se refere ao papel da dinâmica atmosférica na gênese e distribuição das chuvas na Região Centro-Oeste do Brasil. A vasta porção do território nacional continua por merecer maiores e melhores análises climatológicas, destacando o papel das chuvas, visando que ela apresenta áreas de grandes contrastes, com períodos de seca bem definidos, em oposição a outras, onde tais períodos são mais brandos ou não se fazem notar (ZAVATTINI, 2009).

> Os registros maiores precipitações estão nos planaltos, em locais de maior altitude; os menores nas planícies e pantanais, apontando para as localidades de Miranda e Aquidauana totais próximos a 1.000mm, confirmando a redução das chuvas na planície do Pantanal Mato-Grossense (RADAM BRASIL, 1982, p. 308).

Ainda afirma: Zavattini (2009) a “observação da distribuição das chuvas, durante um longo período, coloca em evidência as irregularidades do ritmo climático atual, pois permite constatar períodos muito chuvosos revezando-se com outros de severa estiagem”. Essa distribuição deve ser analisada sob os aspectos quantitativo e qualitativo, sendo de suma importância para a explicação da natureza e cadência das atividades humanas. Considerando que o Estado de Mato Grosso do Sul encontra-se na confluência dos principais sistemas atmosféricos da América do Sul, possuindo mais de um tipo de regime pluviométrico, pode-se compreender a relevância de estudos que privilegiem a distribuição das chuvas no referido Estado. Ao analisar a temperatura fica evidente que sua distribuição está intimamente ligada ao relevo da região. As pressões e os ventos são apreciados por meio de um estudo da circulação geral das massas de ar no continente sul-americano e, também, de sua repercussão sobre a referida região. Do ponto de vista das chuvas, Monteiro (apud Zavattini, 2009), observa que a quantidade de chuvas se correlaciona com o relevo, e a distribuição delas ao longo do ano dá ao Centro-Oeste uma de suas

principais características climáticas, qual seja a da existência de duas estações bem distintas: uma seca e outra chuvosa (ZAVATTINI, 2009).

A existência dessas duas estações, uma seca e outra chuvosa, bem diferenciadas e regulares ao curso do ano, não é somente uma das mais pronunciadas características climáticas da região, mas também, associada à umidade moderada, determina um revestimento que tende para a xerofilia. Nessa região vasta e variada, o clima correlaciona-se intensamente com a fisiografia. Contrastando com as variações que ele apresenta no planalto e em suas bordas, mantém-se uniforme na Baixada Paraguaia, onde ele se repercute profundamente nos traços naturais e humanos da paisagem geográfica (ZAVATTINI, 2009).

Conforme destacou Sant' Anna Neto (1993), a região de Aquidauana, localizada entre a cuesta de Maracajú e a Depressão Pantaneira, também entre as áreas de domínio das massas equatoriais e tropicais e as de influência das massas tropicais e polares, em plena área transicional das grandes faixas zonais do clima, comprimida num estreito patamar geológico entre um antigo embasamento cristalino e uma extensa área de cobertura sedimentar que se prolonga de norte a sul e cobertura por um complexo conjunto biótico onde se entrelaçam os campos, os cerrados e a vegetação pantaneira, se constitui numa nítida paisagem de transição com todos os componentes naturais de interação caracterizados por uma complexa e diversificada gama de relações.

O mérito de ter revelado os processos dinâmicos do clima e a sua faixa de transição no Estado de Mato Grosso do Sul coube a Zavattini (1990), que utilizando a mesma metodologia de Monteiro (1973) apresentou uma classificação climática de base genética. Zavattini verificou e localizou a área de transição zonal do clima prolongando-a do território paulista, a partir de Presidente Prudente/São Paulo no sentido quase leste-oeste, penetrando em terras sul-matogrossenses, ao sul de Três Lagoas rumo a Campo Grande e Aquidauana e cruzando o Pantanal entre Corumbá e a Serra da Bodoquena (SANT'ANNA NETO, 1993).

Os índices de participação das correntes de ar vindas do sul chegam a 50% do total no decorrer do ano, o que é bastante significativo. No entanto, a ação da massa tropical continental corresponde a cerca de 30%, superior ao domínio das

correntes vindas de leste, com participação inferior a 20% (SANT'ANNA NETO, 1993).

Esta complexidade dinâmica das massas de ar atinge a região de Aquidauana, provocando uma alternância de períodos secos/úmidos e quentes/amenos, em função do grau de participação dos sistemas frontológicos. Em geral, nos anos em que ocorrem maior influência do ar polar e maior número de passagens frontais, os verões são mais chuvosos e os invernos mais frios. Devido à frequência com que as temperaturas ultrapassam os 40 graus nos meses de verão, não é raro no período de maio a setembro, as temperaturas mínimas caírem abaixo dos 5 graus, ou até mesmo, a 0 grau (SANT'ANNA NETO, 1993).

Este caráter de transição do clima na região também é responsável por uma acentuada irregularidade do regime pluviométrico. O período das chuvas se prolonga de outubro a março e uma estação mais seca entre abril e setembro. Porém ao se verificar a distribuição das chuvas através de um pluviograma, o autor destacou que ocorreram vários episódios de períodos secos em meses teoricamente chuvosos. Na região de Aquidauana a combinação clima/relevo/geologia/solo, possibilitou uma diversificada cobertura vegetal onde os campos cerrados e matas subcaducufólias do planalto e a complexa flora pantaneira de planície, interpenetraram-se nesta região, gerando uma associação mista de campos, cerrados, matas e espécies pantaneiras que podem ser consideradas como formações relicárias. Em relação aos tipos de tempo, o verão começa com grande nebulosidade entre outubro e novembro aumentando até janeiro quando começa a diminuir numa relação bastante óbvia com o regime das chuvas. A partir de março, a nebulosidade decai vigorosamente de 7/10 para menos 5/10 em média, acompanhando a diminuição das chuvas (SANT'ANNA NETO, 1993).

A região de Aquidauana se constitui em um exemplo típico de área transicional. Não está no planalto nem na planície, não é só cuesta nem serra nem pantanal. Uma parte considerável de seus solos são bastante aptos a agricultura, mas são utilizados pela pecuária. No verão, o calor forte e a umidade elevada vêm pelas massas tropicais; no inverno o ar polar traz frio e até geadas. Toda esta complexidade, as convergências e divergências de processos e estruturas faz parte da realidade da região (SANT'ANNA NETO, 1993). Este autor, enfatizando Ab'Saber

faz um alerta a respeito destas paisagens tão complexas, diversificadas e típicas de transição, sendo elas muito frágeis, as mais sensíveis a qualquer tipo de alteração, principalmente aquelas modificações que não respeitam a integridade e o equilíbrio do sistema natural. O rio Aquidauana vem do planalto e, com ele, parte de seus grandes problemas que afetam mais gravemente o Pantanal.

2.6 Ocupação/Atividades Econômicas

Conforme afirma Mattos (2016), A região de Piraputanga apresenta um número expressivo de atrativos naturais, destacando-se entre eles o Rio Aquidauana, Desfiladeiros entre os Morros, a Toca das Bruxas, as furnas dos córregos Piraputanga e das Antas, a Ilha do Garimpo, a Cachoeira do Chuveiro e a Vila de Piraputanga. Ressaltando também a Estrada Ecológica MS-450 e uma RPPN – Reserva Particular do Patrimônio Natural, que tem agregado ao seu domínio uma ampla área. Estas unidades de conservação ilustram a biodiversidade das espécies dos Cerrados e Pantanais, demonstrando a particular relação entre os dois domínios que caracterizam a região de Piraputanga, feito esse que por si só fundamenta a importância ecológica deste Patrimônio Ambiental. Esse cenário além de forte indicativo para o incentivo e desenvolvimento do turismo, permite ser possível prognosticar o ecoturismo como modelo perfeito para se promover o desenvolvimento da atividade. A princípio, a atividade de pesca era responsável pelo fluxo deste destino turístico. Entretanto, alternativas começaram a surgir tornando viável a possibilidade de se desenvolver uma provável rota ecoturística, visto que o interesse contemplativo da natureza tem atraído um número cada vez mais crescente de visitantes para o local.

Ao médio curso da bacia encontra-se uma comunidade Quilombola denominada Furna dos Baianos, cuja principal atividade econômica é a pecuária. Sua forte expansão foi responsável pelas principais transformações ocorridas ao longo das duas últimas décadas, pois trouxe consigo a redução da vegetação, tanto do Cerrado quanto da Mata Ciliar. Essas transformações da paisagem são marcadas pelo desmatamento e substituição da vegetação primaria pela pastagem e áreas destinadas ao cultivo de ciclo curto, médio e longo (LOPES; BACANI, 2009).

Os Quilombolas quando chegaram ao local se depararam com paisagem natural e com as riquezas possuídas pelo lugar. Algo que chamou muita atenção dos

recentes moradores foi à existência de animais silvestres, em especial a Anta, tal animal podia ser visto frequentemente, com essa presença frequente as pessoas que ali estavam se alimentavam da caça das Antas. E o córrego localizado entremeio às furnas já recebia o nome de Córrego das Antas. Há a existência de uma estrada vicinal com ponte sobre o córrego, que ligam a comunidade quilombola Furnas dos Baianos 1 e 2, e no fundo de vale é que está localizado o Córrego das Antas. Ambos os lados tem morrarias (CARDOSO, BRUNET E SOCORRO, 2014)

Referente ao desenvolvimento local da comunidade Quilombola, pesquisas apontam para ações que envolvam atividades de geoturismo, geoeducação e a produção de um geoproduto. O geoturismo consistiria na organização de atividades de trilhas e cicloturismo, pelo fato da comunidade estar entre furnas, o entorno consiste na morraria que pertence a Serra de Piraputanga. A organização do sistema de trilhas, com instrutores, além de contar com o córrego das Antas que é próprio para banho, seria uma atividade articulada à trilha. Posteriormente havendo aprimoramento das atividades, colocar pontos para esportes radicais como, por exemplo, o rapel com o intuito de atrair mais visitantes. E o cicloturismo para potencializar a questão ambiental, poderia ser organizado a ida para a Furna dos Baianos a partir de Aquidauana. A geoeducação estaria vinculada a atividade de geoturismo, pois usaria o sistema de trilhas, mas pensando em formas de trabalhar com alunos da educação básica com temáticas voltada para questões relacionadas ao ambiente local, principalmente para a perspectiva ambiental. A comunidade já tem um geoproduto que consiste na produção de farinha, e pensam em outros que possam gerar uma renda e que esteja articulado com as outras atividades. As pessoas vão até o local com um objetivo e acabam se deparando com outras ofertas que o local oferece (CARDOSO, BRUNET E SOCORRO, 2014).

3. REVISÃO DA LITERATURA

A revisão da literatura oportunizou o contato com diferentes enfoques de estudos relacionados com a sustentabilidade ambiental, encontrando nos autores sempre a manifestação de preocupação com as políticas de controle ambiental. Optou-se então por preservar todas as consultas efetivadas e delas se foi possível melhor definir os encaminhamentos na caracterização mais detalhada da região da pesquisa, como foi o aproveitamento do trabalho de Sant'Anna Neto, 1993, bem como leituras complementares registradas no capitulo de referências e, principalmente aquelas que melhor auxiliaram nos procedimentos metodológicos dessa pesquisa.

A pesquisa científica é a realização de um estudo planejado, sendo o método de abordagem do problema o que caracteriza o aspecto científico da investigação. O método científico é um traço característico da ciência, se constitui em instrumento básico que ordena, inicialmente, o pensamento em sistemas e traça os procedimentos do cientista ao longo do caminho até atingir o objetivo científico preestabelecido, podemos dizer que tal método é um conjunto de procedimentos adotados com o propósito de atingir o conhecimento (FERRARI apud PRODANOV e FREITAS, 2013, p. 24).

> [...] A pesquisa sempre parte de um problema, de uma interrogação, uma situação para a qual o repertório de conhecimento disponível não gera resposta adequada. Para solucionar esse problema, são levantadas hipóteses que podem ser confirmadas ou refutadas pela pesquisa. Deste modo, toda pesquisa se baseia em uma teoria que serve como ponto de partida para a investigação. Pesquisar cientificamente significa realizar busca por conhecimentos, apoiando-nos em procedimentos capazes de dar confiabilidade aos resultados (PRODANOV e FREITAS, 2013, p. 43).

É bastante variável a natureza da questão onde se origina o processo de uma pesquisa. Tal processo pode ser motivado por uma dificuldade, sentida na prática profissional, por um fato para o qual não conseguimos explicações, pela consciência de que conhecemos muitos conhecimentos de alguma situação ou, ainda, pelo interesse em criarmos condições de prever a ocorrência de determinados fenômenos (PRODANOV e FREITAS, 2013).

A bacia hidrográfica é uma área de estudo bastante escolhida por diversos autores por ser um sistema aberto de processos e respostas em que ocorre a

interação entre os diversos fatores que a compõe. Vários estudos, como os de Carvalho,Pires Santos e Del Prette, Lorandi e Cançado (apud Freitas et al, p. 111, 2007)“indicam a bacia hidrográfica como a melhor unidade ambiental para o tratamento de seus componentes e das inter-relações existentes, necessários ao planejamento e à gestão ambiental” levando em consideração as riquezas de conteúdo que tal área de estudos proporciona para o pesquisador sendo essa de um sistema bastante amplo.

> A ausência de planejamento no uso da terra de uma região, objetivando máximos lucros com mínimos custos, sem a preocupação com o ambiente, pode acarretar consequências negativas à sociedade. O planejamento da ocupação da bacia hidrográfica torna-se necessário para racionalmente compatibilizar necessidades crescentes das atividades antrópicas com recursos limitados (ZACCHI; FARIA; FERREIRA, 2012, p.151).

Quaisquer atividades realizadas em uma determinada área precisam ser muito bem planejadas visando consequências futuras, pois tais atividades refletirão na dinâmica da bacia hidrográfica controlada pelo nível de base mais baixo da área, quando as águas das chuvas escoam trazendo resíduos para seu interior. Problemas na dinâmica de uma bacia hidrográfica afetam diretamente a sociedade local que necessitam da disponibilidade desse recurso. O sistema de drenagem de uma bacia pode ser facilmente alterado, bastando uma pequena mudança de gradiente de descarga do rio motivada muitas vezes por pequenos ajustes neotectônicos ou a elevação súbita da descarga da bacia, em razão de enxurradas associadas ao desmatamento em grande escala, sendo que esses podem levar à erosão basal das margens sinuosas (SILVA; SILVA, da; RODRIGUES, 2002, p. 34).

O uso do solo está diretamente relacionado à degradação do ambiente pelas ações antrópicas, tanto diretas quantos indiretas. Estas ações podem variar em grau de intensidade conforme a função que um determinado ambiente assume, decorrente da apropriação dos seus recursos naturais. Normalmente as pessoas dão prioridade ao fator socioeconômico em detrimento do ambiente físico, transforma o espaço atual em um espaço que demanda a sua exploração econômica estabelecendo uma nova dinâmica na relação homem e natureza, gerando consequências no meio natural (CHUEH; SANTOS, 2005, p. 62).

Nesse sentido, Chueh e Santos (2005), tendo como base esta necessidade, e estabelecendo parâmetros na exploração destes recursos, com especial atenção ao solo e à água, focalizam estudos sistêmicos que possibilitem um diagnóstico ambiental integrado do meio físico, pois só desta forma consegue adquirir um instrumento adequado, tanto para o entendimento quanto à manutenção do equilíbrio ambiental.

Conforme afirmam Santos, Almeida e Dupas (2007, p. 4217),“O impacto devido a alteração do uso do solo reflete em todos os componentes do ciclo hidrológico, como no escoamento superficial, na recarga dos aquíferos e na qualidade da água”. As bacias hidrográficas possuem relevância ambiental por serem concebidas como sistemas naturais. São muito valorizadas enquanto objeto de pesquisa ou como unidade de planejamento e gestão territorial, se constitui por um conjunto de canais fluviais relacionados entre si que, organizados naturalmente para a mobilização da água e dos sedimentos, revelam parte da dinâmica do escoamento superficial. É definida como uma superfície contornada por divisores topográficos, sendo que as águas precipitadas e as emersas de nascentes escoam para e por uma rede hidrográfica comum, a bacia possuí um curso d´água principal que apresenta desembocadura identificável (MELIANE 2006, p.120).

Estudos para discutir a importância da preservação do meio ambiente mais específico dos componentes de uma bacia hidrográfica, é bastante relevante, na medida em que se torne possível criar uma política com melhor planejamento sobre o uso e ocupação da terra, pois qualquer problema ambiental intensificado neste nessa área afetará diretamente a população local, para que seja possível minimizar esses impactos é que se faz importante esses estudos mais aprofundados sobre essas causas de desequilíbrio ambiental.

> A ausência de planejamento no uso e ocupação do solo, aliada a políticas ambientais inadequadas, tem permitido a ocorrência crescente de perturbações com reflexos negativos à saúde dos ecossistemas. Esses potenciais de desequilíbrio apresentam relevantes implicações sociais, econômicas e ambientais, tornando necessária a realização de estudos geoambientais detalhados. (SACRAMENTO E REGO, 2006, p. 01)

O Brasil apesar de possuir uma legislação ambiental considerada uma das mais bem elaboradas do mundo, a mesma possui deficiência em sua

implementação, principalmente pelo fato da grande extensão territorial do país, o que a torna uma legislação lenta e pouco prática. Um dos fatores contribuintes para isto é a deficiência em investimentos que visam julgar as agressões causadas nas áreas prioritárias para a conservação ambiental (EUGÊNIO et al; 2010).

A topografia é um componente físico de grande importância para o estudo do ambiente. Dentre as aplicações de variáveis derivadas de dados topográficos como por exemplo a declividade pode ser apontada a definição de áreas favoráveis aos assentamentos humanos, áreas de risco de movimentos de massa, mapeamento da declividade, de potencial erosivo e estudo de processos geomorfológicos. No campo da pesquisa ambiental, a topografia é importante para a caracterização do clima e para o estudo de padrões de uso e ocupação do solo, associados às vantagens locacionais e facilidade de deslocamento (SILVA JR; FUCKNER apud LEDA et al. 2015).

Quanto à utilização dos recursos hídricos, os problemas enfrentados induziam à concepção de utilização de bacias hidrográficas em pesquisas ambientais, no início a prioridade era o controle de enchentes, secas, abastecimento público, tanto residencial quanto industrial. Atualmente, o enfoque é bem mais abrangente, onde todos os elementos que compõem este ambiente são considerados como inter-relacionado (ROCHA; SILVA E CAMACHO, 2009). O estudo de fragilidade ambiental segundo os recursos metodológicos expostos se apóia em importantes potencialidades na avaliação dos meios naturais e antrópicos, malgrado as restrições que apresenta (MARQUES NETO, 2006). A verificação do uso das terras de uma região é fundamental para o planejamento regional, na proporção em que os efeitos do uso desordenado causam deterioração no ambiente em que vivemos. Os processos de erosão acelerada dos solos, as inundações cada vez mais frequentes e o assoreamento de cursos d’água e reservatórios são consequência do uso indevido das terras (KOFFLER 1993).

Conforme afirma Lima (1986, p. 242) em estudos sobre bacias hidrográficas faz-se importante o conhecimento das classes de declividade porque visa atender à legislação específica para o ordenamento do uso da terra. Além disso, a declividade tem relação importante em vários processos hidrológicos, como a infiltração, o escoamento superficial, a umidade do solo, entre outros. Sousa (2013, p. 01) afirma

que: No estudo da suscetibilidade erosiva dos solos o fator declividade é fundamental, o autor ressalta ainda sobre as dúvidas sobre quais intervalos de declividades utilizar para construção do mapa de declividades e se a variação nos intervalos de declividades influenciaria de maneira significativa o resultado final, ou seja, a configuração do mapa de suscetibilidade erosiva. Sendo assim o autor desenvolveu os mapas de declividade seguindo referências de dois autores com diferentes intervalos entre as classes de declividade para assim chegar a sua conclusão.

O mapeamento dos solos se faz obrigatório em um estudo ambiental, à medida que tal estudo requer o conhecimento da dinâmica natural de evolução do meio ambiente e de seu potencial de utilização. O uso da terra exerce significativa influência sobre a infiltração da água no solo e esta pode ser modificada pelo homem por intermédio de seus programas de manejo (LIMA, 1986).

> Uma importante lição da leitura de paisagem é que toda e qualquer situação desastrosa é sempre precedida por uma mudança. O ambiente é dinâmico. Isto significa que uma situação de equilíbrio sempre pode, de forma abrupta ou gradual, ser transformada em uma situação de não equilíbrio. A questão é responder em que medida as alternativas de uso e ocupação da terra estão contribuindo ou induzindo essa transformação que pode resultar em um evento desastroso para o Homem (SANTOS et al. 2007, p. 05).

O meio ambiente está em constante transformação, uma ação do homem por mais inofensiva aparentemente, futuramente pode agravar em grandes desastres, e devido a isso se faz importante um bom planejamento antes de exercer qualquer atividade em uma determinada área. Uma ferramenta que está se tornando cada vez mais eficaz em estudos sobre a dinâmica ambiental no viés de melhor conhecer a área a ser estudada é o geoprocessamento. Sobre essas novas tecnologias disponíveis Viríssimo et al (2014) enfatizam que o uso da computação como ferramenta de apoio à gestão de riscos tem se intensificado nas últimas décadas. Riscos de desastres naturais são, por natureza, difíceis de medir, avaliar e monitorar, uma vez que dependem da organização, modelagem, aquisição e combinação de diversos dados e parâmetros. Para os autores o sensoriamento remoto ambiental somado a sistemas de informação geográfica tem produzido diversas ferramentas de monitoramento ambiental.

> Para a compreensão da dinâmica ambiental de uma bacia, é indispensável à elaboração do monitoramento do uso e ocupação do solo, utilizando-se do sensoriamento remoto, que propicia além da geração de riquíssimas informações espaciais, a possibilidade de evolução histórica desse uso, responsável pelo quadro ambiental apresentado pela bacia na atualidade e uma visão de futuro caso os processos de produção atuais sejam mantidos (CARVALHO; PINTO e SILVA 2006, p.439)

Através da utilização do sensoriamento remoto é possível ter uma visão mais ampla do local a ser estudado, a base digital de dados aparece como importante referência para o planejamento e gestão ambiental, podendo assim analisar seu estado atual, tendo perspectivas futuras, o programa nos proporciona detalhes riquíssimos da área analisada.

> A tecnologia do sensoriamento remoto, seja através de fotografias aéreas ou imagens de satélites, tem contribuído significativamente para melhorar a qualidade das informações, principalmente quanto ao dimensionamento e distribuição das áreas ocupadas pelas diferentes coberturas vegetais, sejam naturais ou estabelecidas pelo homem (KOFFLER,1993, p. 135).

A base digital de dados serve como importante referência para planejamento e gestão ambiental ao estado de Mato Grosso do Sul. É uma importante ferramenta para identificar os tipos de uso da terra e para recuperar áreas degradadas ou que foram ocupadas irregularmente (SILVA et al, 2010,p. 399).

Problemas ambientais aparecem em muitos relatos, entretanto não dá para generalizar apenas em atividades agropecuárias, pois o problema é mais amplo. Pode ser citado como um desses causadores da degradação do meio ambiente, a atividade turística sem planejamento. Existe a necessidade de respeitar o lugar a ser utilizado, mesmo que seja apenas uma área de lazer sem propósitos econômicos, precisa ser levado em consideração as alterações ocorrentes no local devido as práticas humanas.

> Problemas como o acúmulo de lixo, esgoto, pisoteamento da vegetação, assoreamento, caça de animais, derrame de combustível e excesso de ruídos, estão causando danos ao meio ambiente, deixando os canais principais e secundários vulneráveis. (MENEGUEL; ETCHEBEHERE, 2012, p. 13).

Existem algumas ações do ser humano que precisam estar em pauta em se tratando de assuntos relacionados ao meio ambiente relacionado às atividades turísticas em muitas áreas onde tal atividade é desenvolvida. O turismo pode

representar importante atividade econômica, especialmente quando se deseja conciliar a conservação do meio ambiente com o desenvolvimento da economia local. Porém, se o desenvolvimento do turismo ocorrer de forma descontrolada, pode resultar em degradação do meio ambiente, estes processos são altamente degradantes, especialmente no tocante aos recursos hídricos. A implantação de sistemas de saneamento básico muitas vezes não acompanha o ritmo do crescimento turístico e da ocupação proporcionada por esta atividade, gerando contaminação dos rios, águas subterrâneas e do mar (KOFFLER, 1993).

A atividade turística no geral tem crescido muito nos últimos anos no Brasil, mas a atividade em recursos hídricos com uma maior intensidade, porque além do significativo número desses recursos no Brasil outro fator que tem contribuído para esse aumento alarmante é a falta muita das vezes de uma fiscalização dessas atividades, muitos lugares com características propicias para atividade de lazer não são fiscalizadas e isso dá certa sensação de “liberdade” para a população usufruir sem muitas preocupações com a preservação do local. Ainda segundo os autores:

> O turismo fluvial se configura como uma atividade que pode ser desenvolvida devido à confluência de diversos fatores. Primeiramente, pela grande abundância de recursos hídricos de que é possuidor o Brasil. Segundo, porque o turismo vem sendo praticado cada vez mais como uma atividade econômica auxiliar para comunidades envolvidas (MENEGUEL E ETCHEBEHERE, 2012, P. 13).

Cidadãos que moram em áreas próximas aos recursos hídricos vêem a atividade turística como uma grande oportunidade de ganho de renda, usufruindo de atrativos que o local proporciona, desde pescas, passeios de bote, balneários entre outros. O turismo é uma atividade que vem ganhando cada vez mais espaço no país. A forte relação de interdependência entre o turismo e o ambiente, deve ser analisada sem omitir alguns pontos essenciais, quais sejam: o primeiro é o do turismo ser uma atividade consumidora de recursos ambientais; o segundo decorre do anterior, e tem a ver com a absoluta necessidade dos valores ambientais estarem e serem devidamente preservados, pois só assim poderão manter a sua capacidade para atrair visitantes e assim fomentar a existência de fluxos turísticos; o terceiro resulta dos dois anteriores, e em consequência o ambiente tem vindo a impor-se aos investidores turísticos como uma questão imprescindível a ser considerada, já que

acaba por ter, quase sempre, um impacto direto sobre o desempenho da atividade (PEREIRA, 2005).

Devido ao ritmo estressante da nossa sociedade, muitas pessoas buscam no turismo uma forma de escapar da rotina cotidiana. Este desejo de fuga do cotidiano alimenta a *indústria do turismo*, que por sua vez, transforma os lugares com atrativos paisagísticos e culturais em verdadeiras “mecas turísticas” (ESTEVES, 2002). O problema é que alguns desses lugares não têm estrutura para desenvolver tais atividades e não levam em consideração os empecilhos para desenvolvê-las. Visa somente a necessidade de atender o público algo, sem pensar nos problemas futuros que uma atividade sem planejamento possa causar.

> O turismo, assim como toda atividade sócio-econômica, gera impacto, tanto ao meio ambiente, quanto à cultura das comunidades receptoras. Estes impactos podem aparecer de forma positiva ou negativa e, de acordo com a sua intensidade, podem variar com o maior ou menor grau de planejamento, controle e monitoramento da atividade turística (OLIVEIRA; VIANA; e BRAGA, 2010, P. 02).

Oliveira, Viana e Braga (2010), consideram que um planejamento adequado permite minimizar os impactos negativos e maximizar os positivos. Entretanto, deve estar fundamentado em um estudo detalhado sobre as potencialidades e fragilidades de cada região, levando sempre em conta a sua capacidade suporte. Essa capacidade induz a considerar questões como interflúvios, extensão e gradiente das encostas, densidade de rios, entre outras. Segundo Guerra e Cunha (1995), os interflúvios são as zonas representadas nas cartas topográficas por curvas de nível as quais indicam uma divergência dos fluxos d’água: as linhas perpendiculares ao eixo destas curvas convexas delimitam os divisores de drenagem internos da bacia. Ainda as curvas de nível também indicam a zona de divergência dos fluxos d’água ou fundos de vales, onde fluem em direção ao eixo de drenagem da bacia e, daí, articula-se com eixos de bacias de drenagem imediatamente adjacentes. É, pois de suma importância considerar o adensamento de fundos de vales como um fator positivo na emissão de diagnósticos quando o espaço passa a ser alvo de intensificação das atividades antrópicas como descrito em Guimarães, Santos e Maldonado, 2017.

Ainda, os autores Oliveira, Viana e Braga (2010) destacam que o planejamento adequado deve surgir com a finalidade de monitorar e amenizar os efeitos negativos acentuados nos destinos em que não há um planejamento efetivo,

principalmente em áreas onde o turismo é ou venha a ser uma atividade predominante, como é o caso da área dessa pesquisa. Entretanto, tendo em vista que a questão ambiental deve ser prioritária, parece adequado que todas as atividades sejam primeiramente licenciadas, para então atender os interessados e a clientela.

O “Turismo Sustentável” como um modelo de desenvolvimento que deve tentar adequar as práticas turísticas à correta estruturação dos territórios receptores, por forma a contemplar em simultâneo a satisfação e o respeito pelos três vértices/componentes básicos a considerar em qualquer destino turístico: a população residente, os recursos ambientais e o visitante "O desenvolvimento do turismo sustentável atende às necessidades dos turistas de hoje e das regiões receptoras, ao mesmo tempo em que protege e aumenta as oportunidades para o futuro. É visto como um fio condutor para a gestão de todos os recursos, de tal forma que as necessidades econômicas, sociais e estéticas possam ser satisfeitas sem desprezar a manutenção da integridade cultural, dos processos ecológicos essenciais, da diversidade biológica e dos sistemas que garantem a vida” (PEREIRA, 2005).

Conforme afirma Custódio, (1995, p. 45) “o estudo de impacto ambiental, deve apresentar alternativas que devem ir desde a realização da proposta de localização, metodologia, monitoramento e outros”. Estudos analíticos ambientais são de extrema relevância, ao tratar-se de problemas relacionados com impactos ou com conservação de unidades, que variam em níveis de organização, indo desde populações até ecossistemas. A pesquisa ambiental tende a responder as questões formuladas pelos órgãos de decisão e ao descontentamento dos cidadãos. Para que seja possível a resolução dos problemas em questão, é necessário utilizar-se de técnicas, e as previsões têm necessariamente que ser transparentes e capazes de ser verificadas (FOWLER; AGUIAR, 1995, p. 166).

Através da utilização de técnicas de pesquisa é possível chegar ao problema local, onde os relatos da relação entre população e meio ambiente são comuns, pois algumas práticas exercidas pelo homem para atender suas necessidades, são ofensivas ao meio ambiente, ainda que não seja de uma forma proposital. No sentido de uma busca ao equilíbrio desta relação como uma possível ação para amenizar esses problemas o novo Código Florestal Brasileiro,

regulado pela Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, ressalta a importância de realizar pesquisa científica e tecnológica na busca da inovação para o uso sustentável do solo e da água, a recuperação e a preservação das florestas e demais formas de vegetação nativa e ainda estabelece limites de uso da propriedade, com o intuito de preservar a vegetação existente, considerada com bem comum do povo brasileiro. Como de conhecimento *strictu sensu* este Código Florestal Brasileiro teve muitas críticas, tanto por parte do agronegócio como por pesquisadores por ele não considerar o zoneamento físico e ecológico, isto é a biodiversidade da fauna e da flora das diversas regiões do país (OLIVEIRA, 2017).

Nas ações de reconhecimento a campo foi possível identificar e documentar as práticas de atividades turísticas não regulamentadas que acontecem no local, e quais alterações tais atividades trazem para o ambiente local. A análise do uso e ocupação da terra foi importante na compreensão de estudos de bacias hidrográficas, porque tratam das atividades humanas, suas pressões e também as transformações ambientais.

> No estudo da relação sociedade-natureza em bacias hidrográficas deve-se considerara caracterização do uso e ocupação da terra como um dos principais trabalhos a ser realizado, pois permite identificar os conflitos ambientais existentes na bacia e ainda os usos e ocupações que estão em desacordo com a legislação ambiental e urbana vigente (SANTOS apud ROGALSKI, 2010, p. 273).

Quando é considerada muito crítica a situação de bacia hidrográfica, a lei n°12. 651, de 25 de maio de 2012, 17 dispõe que, “o Chefe do Poder Executivo poderá, em ato próprio, estabelecer metas e diretrizes de recuperação ou conservação da vegetação nativa superiores as definidas no caput e nos 1º a 7º, como projeto prioritário, ouvidos o Comitê de Bacia Hidrográfica e o Conselho Estadual de Meio Ambiente”. É necessário que se tenha uma reflexão sobre o que o ambiente exige no momento, e que se tenham novos paradigmas que, no mínimo, sejam capazes de conciliar essa relação homem e natureza, porque já se sabe que os problemas ambientais não são exclusivamente de ordem natural ou cultural – histórica (GONÇALVES, 1998, p. 309).

Conforme ressaltados os assuntos sobre questões ambientais, podemos citar como exemplo a atividade turística, sendo essa uma atividade que influencia de diferentes maneiras onde ela está sendo desenvolvida. Um dos principais desafios,

para quem trabalha com atividade turística é associar o crescimento econômico com a conservação do ambiente natural e da cultura local, uma vez que é necessária uma atenção especial ao enquadramento de atividades de cunho turístico e de esportivo a uma legislação especifica que regulamente estas atividades. No Mato Grosso do Sul isto se faz através da RESOLUÇÃO SEMA de n.9, de 13 de maio de 2015, capitulo III, DAS LICENÇAS E AUTORIZAÇÕES AMBIENTAIS, com a melhoria da qualidade de vida da população. Atividades turísticas têm seus pontos positivos e negativos. Os negativos são os impactos que podem causar ao meio ambiente quando não há um planejamento adequado que respeite o ecossistema natural, ou até mesmo quando a atividade turística é praticada sem o devido respeito para com a comunidade local. Quanto aos aspectos positivos, destaca-se a melhoria da economia local, pois gera empregos à comunidade (MORETTI e CALIXTO, 2003 p. 167).

4. METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos traçados na referente dissertação o método de abordagem estabelecido foi o método indutivo. Conforme afirma (Gil, 2008 apud Prodanov e Freitas, (2013, p. 28): A generalização no método indutivo não ocorre por meio das escolhas à prioridade das respostas, visando que essas devem ser repetidas, geralmente com base na experimentação. Isso significa que a indução parte de um fenômeno para chegar a um resultado geral por meio da observação e de experimentação, visando a investigar a relação existente entre dois fenômenos para chegar a um resultado. Temos, então, que "o método indutivo procede inversamente ao dedutivo: parte do particular e coloca a generalização como um produto posterior do trabalho de coleta de dados particulares". Já no procedimento do trabalho o método utilizado foi o observacional:

> [...] Destacamos que o método observacional difere do experimental em apenas alguns aspectos na relação entre eles: "nos experimentos, o cientista toma providências para que alguma coisa ocorra, a fim de observar o que se segue, ao passo que, no estudo por observação, apenas observa algo que acontece ou já aconteceu". (GIL apud PRODANOV e FREITAS, 2013, p. 37).

A abordagem metodológica foi sendo desenvolvida desde a revisão da literatura mais aprofundada, referente aos assuntos de geografia física, usos da terra e as da realização de atividades de lazer não regulamentadas junto à rede de drenagem de bacias hidrográficas, como também qual a importância desse estudo para o meio ambiente e a sociedade local. Em sequência, houve a elaboração do mapa de declividade, onde foi iniciada com uma grade de declividade. Esta grade foi armazenada em uma nova categoria e um novo plano de informação, logo, criou-se uma Categoria MNT para ela. Posteriormente ativou no painel de controle apenas a opção grade e desenhar. No menu MNT, foi selecionada a declividade e também a categoria criada para guardar a sua Grade. Criou-se um nome para o PI de saída da sua Grade de Declividade. Além da Grade, uma imagem em tons de cinza da declividade também foi formada. Tal imagem é importante para a próxima etapa na construção do mapa de declividade, o fatiamento.

O fatiamento consistiu na subdivisão do relevo em faixas generalizadas de declividade. Para tal, foi necessário, antes criar uma nova categoria onde foram gravadas as faixas de declividade. Essa nova categoria deve ser do modelo

temático. Com um clique no campo nome, o programa forneceu os intervalos das faixas. Após cada faixa informada, foi aberta a palheta de seleção de cores, no campo áreas, no ícone cor. Foi selecionada a cor desejada para a faixa selecionada. Depois de estabelecidas as faixas de declividade e as cores de cada uma seguiu-se então para o fatiamento. Sendo que, antes foi preciso, no painel de controle estivessem selecionados, a categoria grade-declividade e o *pimnt-decliv*. Para a realização do fatiamento foram informadas novamente as classes de declividade e o passo variável fez o *spring* permitir que as classes fossem estabelecidas pelo usuário. As classes foram definidas segundo a classificação proposta por Lepsch et al (apud Leda et al, 2015). “Segundo os autores as classes se distribuem em 0 - 3% (plano), 3 - 6% (suave ondulado), 6 -12% (ondulado), 12 - 20% (forte ondulado), 20 - 40% (montanhoso), e maior que 40% (escarpado)”. Os mapas de declividade emergem como ferramenta de vital importância para a análise do relevo, sendo uma forma de representação temática da distribuição espacial dos diferentes níveis de inclinação existentes em um terreno amparando a análise da paisagem.

Os procedimentos para a produção do mapa de curvas de nível consistiu-se em utilizar do sistema de Processamento de Informações Georeferenciadas – SPRING, versão 5.2.2. Com a geração das isolinhas/curvas de nível; procedeu na seleção do PI Elevação e, em seguida o menu MNT>Geração de Isolinhas, (uma janela foi aberta). No item gerar, foi selecionado a opção Arquivo; em Entrada, a opção grade; em Passo, a opção Fixo; e em Passo, o valor 20 metros; e através do comando para executar, as isolinhas foram calculadas.

Para a elaboração do mapa de uso da terra foi realizada a fusão de imagens, no programa SPRING 5.18, do satélite Landsat 8, bandas 3, 4 e 5 com a Banda Pan 5m do CBERS E4. Para efetua a Fusão primeiramente foi feito a transformação RGB para IHS no acesso: Imagem>Transformação IHS <-> RGB. Na Janela de Transformação IHS <-> RGB em Transformações foi marcado a opção RGB -> IHS**;** nos Planos de Entrada iniciou clicando em R em seguida apareceu a janela Categorias e Planos, nesta janela foi atribuída a banda ao seu respectivo canal de cor, no primeiro passo o canal R recebe a banda etm 5, ao clicar em Executar foi relacionado a banda ao canal.

Em continuidade foi realizado os procedimentos para as bandas 5**,** 4 e 3 relacionando aos canais R, G e B respectivamente. Após realizar os procedimentos

fechou a janela Categorias e Planos e retornou a janela Transformação IHS <->RGB, nos Planos de Entrada encontra-se as definições realizadas. Em PI de Saída atribuiu-se um nome de saída. A escolha do Tamanho do Pixel de Saída foi optada pelo R, G ou B, pois todos tem o mesmo tamanho de pixel (30 metros), manteve a definição 8 bits sem sinal (0 …255) em seguida teve o comando de "executar".

Prosseguindo, foram fechadas todas as janelas auxiliares que apareceram e adicionada à banda pancromática. O próximo passo foi realizar a transformação de IHS para RGB se atentando em atribuir a banda pancromática no lugar da imagem de intensidade (I)**.** Foi acessada novamente a Janela Transformação IHS <->RGB, no item Transformações foi marcada a opção IHS -> RGB. Os procedimentos são semelhantes aos que foram feitos na opção RGB->IHS. Nos Planos de Entrada em I foi atribuída a banda pancromática**,** em Hatribuímos He em Satribuímos S. No PI de Saída foi marcado a opção I, pois a banda presente no I passou a possuir uma resolução de 5 metros, ou seja, a imagem final terá esta resolução de 5 metros, mantida a definição 8 bits sem sinal (0…255) e o comando de *executar*.

O mapa de geomorfologia foi gerado a partir de um recorte da bacia, de um arquivo shapefile do levantamento feito PCBAP. Para a construção do mapa de Curvas suavizadas, a ferramenta *Slope* (declividade) disponível no *ArcToolbox*, a mesma foi ativada na caixa de ferramentas *SpatialAnalyst Tools*> *Surface*>Slope**.** Depois de geradas as curvas de nível, ocorreu a separação somente as de interesse, que estão dentro da área mencionada.

Após confecção dos mapas foi realizado a etapa de reconhecimentos a campo com o intuito da identificação dos modos de usos, os lugares mais utilizados para atividade de lazer e a topografia das encostas. Para essa etapa da pesquisa (trabalho de campo) foi utilizado à abordagem qualitativa onde segundo Prodanov e Freitas, (2013): O ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave. Tal pesquisa é descritiva, onde os pesquisadores tendem a analisar seus dados indutivamente. O processo e seu significado são os focos principais de abordagem.

A primeira pesquisa a campo foi realizada percorrendo da extensão da margem esquerda do córrego das Antas onde foi possível documentar através da escrita e registros fotográficos, com o propósito de chegar o mais próximo possível

da nascente do córrego, porém são áreas privadas (chácaras) de difícil acesso. Ainda referente à margem esquerda, é um local com predomínio de chácaras onde não é permitido ser frequentado por banhistas, sendo assim foi possível identificar os espaços com riscos de erosão por causas naturais e antrópicas, (as causas antrópicas são devidas a outras atividades como, pecuária e plantio, descartando as atividades de lazer).

Já no segundo momento de pesquisa á campo foi com o intuito de percorrer toda a extensão da margem direita do córrego das Antas para identificar os lugares mais frequentados por banhista, foi possível identificar três lugares onde é notório a utilização para atividade de lazer: Chácara do “Jamil”, ponte da Furna dos Baianos e ponte próxima ao antigo balneário da “Zildete”, sendo que os três lugares mencionados apresentam riscos e erosão. Em sequência da identificação dos lugares mais frequentados por banhistas, foi preciso mais visitas ao local para registro comprovatório da aglomeração de pessoas.

Após a identificação dos lugares mais frequentados pelos banhistas foi necessário a elaboração de um ultimo mapa (Figura 33 - Imagem com ampliação de detalhes dos pontos de coleta de Informações) apresentando identificações por pontos ao longo do canal do córrego das Antas com imagens ampliadas dos lugares mais frequentados pelos banhistas. Para a elaboração do mapa, a metodologia utilizada foi à mesma da elaboração do mapa anterior; Landsat 8 de 30 metros fusionada com a Pan 5m do CBRS, entretanto, foi acrescentado as fotos dos lugares mais utilizados pelos banhista, registradas através da câmera de celular.

Ainda após a identificação e registros documentais dos lugares mais frequentados pelos banhistas houve a necessidade uma visita para observação direta com o objetivo de analisar a construção do asfalto na Estrada Parque (MS-450) no viés de que toda atividade realizada nesse local interfere diretamente na dinâmica do córrego das Antas, pois os detritos dela extraídos parecem escoar todos para o leito do córrego cruzado a tal estrada.

Em seguida das pesquisas a campo houve a elaboração do Quadro 01 onde estão representadas as coordenadas geográficas dos pontos de visita durante os reconhecimentos efetuados. Os critérios de prosseguimento em que o referido

quadro apresenta, estão de acordo com a sequência em que foi feito o percurso ao longo da bacia hidrográfica do córrego das Antas.

Em janeiro de 2019 foi realizada a última pesquisa a campo para registrar através de anotações, fotos e conversas informais com os moradores do local, sobre algumas mudanças ocorridas no lugar devido à pavimentação asfáltica e como essas mudanças possam vir a influenciar no cotidiano dos moradores locais.

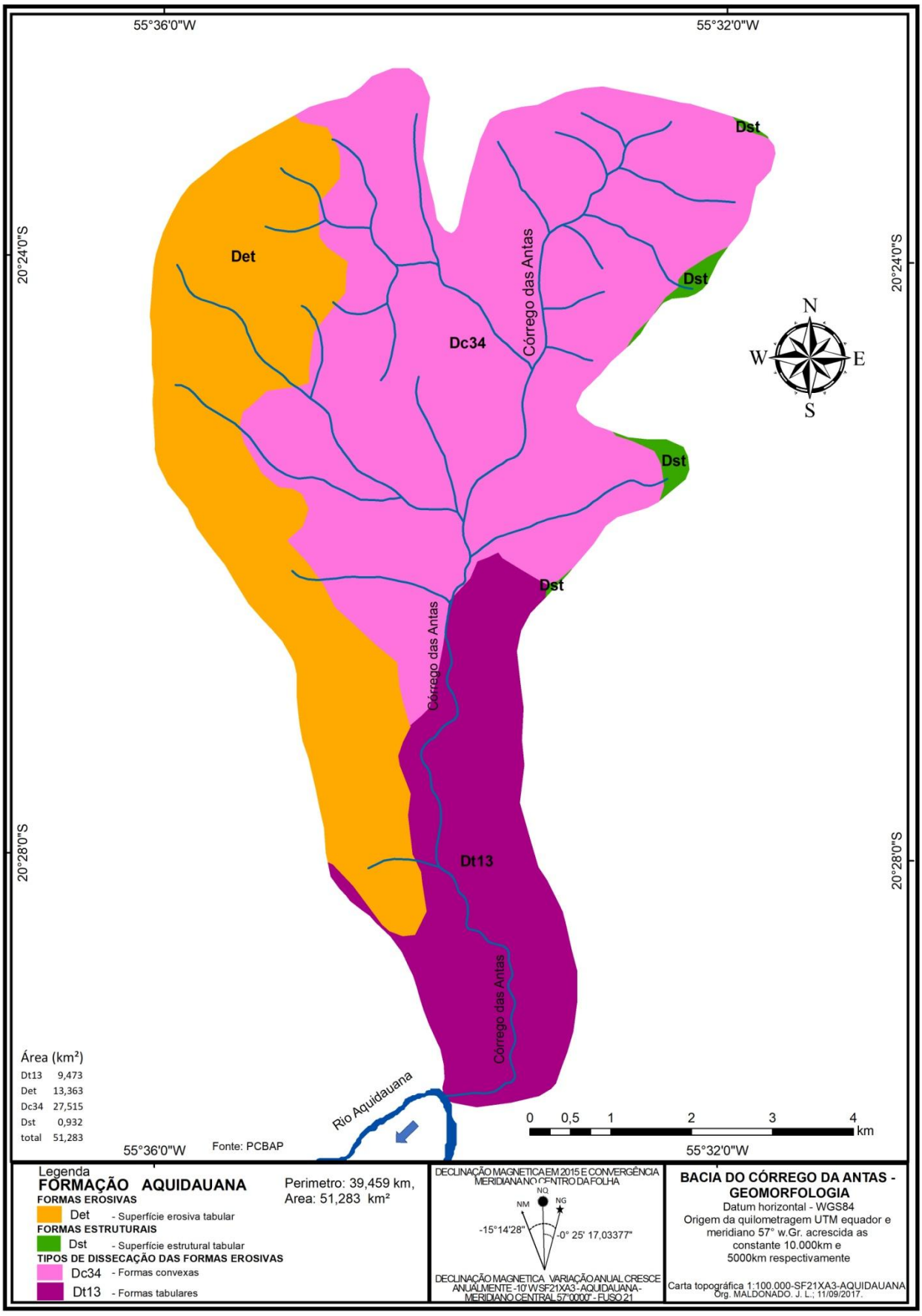
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Mapeamento Geomorfológico

O mapa da figura 03 apresenta formações erosivas e formações estruturais. As formações erosivas estão compostas por formas convexas e tabulares representando diferentes tipos de dissecação, cujo conjunto compreende ações erosivas na Unidade Geomorfológica do Planalto de Maracaju-Campo Grande (RADAMBRASIL, 1982) componente das rochas Paleozóicas da Formação Aquidauana. Ao oeste aparecem as faixas de superfícies erosiva tabular cujo limite externo representa o contato entre as compartimentações do Planalto com a Depressão do Pantanal, ou seja, entre a borda da Bacia Sedimentar do Paraná com a das Planícies e Pantanais mato-grossenses. No extremo leste da área da bacia aparecem reduzidíssimas faixas de superfície estrutural tabular compreendendo testemunhos do nível superior dos depósitos consolidados geradores da Formação Aquidauana, também em fase de recuos erosivos similares aos da borda ocidental.

Ainda em relação à figura 03 há que se destacar o representativo trabalho erosivo regressivo desenvolvido pela rede de drenagem do córrego das Antas. Inicialmente estas ações começaram a partir da margem direita do rio Aquidauana, faixa identificada como Dt13 que compreende recuos do relevo oferecendo atualmente formações tabulares em superfícies planálticas de topo plano em cuja extensão o canal principal trabalha sobre leito arenítico provavelmente no nível médio da Formação Aquidauana. Por outro lado, à medida em que a rede de drenagem se abre em leque surge uma faixa com aparecimento de forma convexas ocupando grande parte da área da bacia (Dc34). Comparando os tipos de dissecação pode-se considerar que na faixa onde os vales apresentam-se menos abertos o aprofundamento das linhas de drenagem contribuiu para o aparecimento das formas convexas em meio às formas tabulares, enquanto que em direção à foz do canal principal os vales bastante abertos se confundem com a faixa de domínio do canal do rio Aquidauana onde o aprofundamento da drenagem é mais reduzido.

Figura 03. Bacia do córrego das Antas – Mapa Geomorfológico



Fonte: Acervo da autora, 2017.

Tabela 01. Legenda Descritiva das Formas de Relevo Utilizadas na Figura 03

Formas de relevo		Descrição
FORMAS EROSIVAS	Det	Superfície erosiva tabular. Relevo residual de topo aplanado, provavelmente testemunho de superfície aplanada e geralmente limitado por escarpas.
FORMAS ESTRUTURAIS	Dst	Superfície estrutural tabular. Superfície aplanada de topo parcial ou totalmente coincidente com a estrutura geológica. Limitada por escarpas e retrabalhada por processos de pediplanação.
TIPOS DE DISSECAÇÃO DAS FORMAS EROSIVAS	Dt13	Formas tabulares. Relevos de topo aplanado com diferentes ordens de grandeza e aprofundamento de drenagem, separados por vales de fundo plano. Escarpa adaptada à falha acima de 200 m
	Dc34	Formas convexas. Relevos de topo convexo, com diferentes ordens de grandeza e de aprofundamento de drenagem separados por vales de fundo plano e / ou em "V".

Fonte: Cartas geomorfológicas 1:250.000 em BORGES et al. (1997).

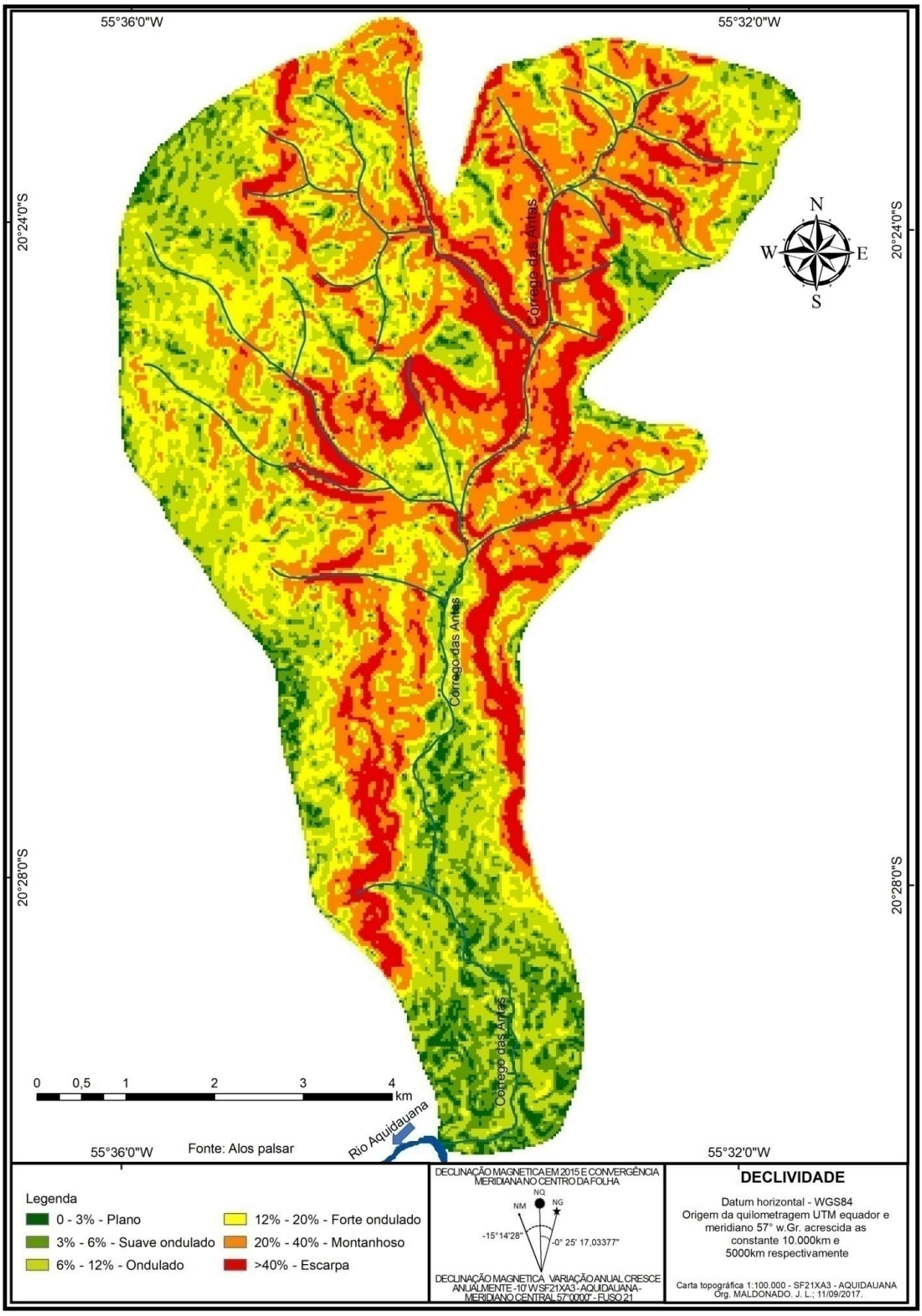
5.2 Mapa da Declividade

Analisando o mapa da declividade (figura 04) e o das curvas de nível (figura 05) no primeiro há questões importantes a ser consideradas no tocante ao gradiente do relevo quando faixas mais abruptas margeiam praticamente os canais da rede de drenagem. No segundo, ficam evidentes que as curvas de nível côncavas para cima (Guerra e Cunha, 1995) que indicam a zona de divergência dos fluxos d'água ou fundos de vales, indicam um adensamento significativo para o escoamento superficial concentrado além de encostas de curta extensão o que aparentemente representam situações de maior risco de movimentação da superfície. Por serem as mais próximas dos canais fluviais são os locais escolhidos pelos banhistas para atividade de lazer. O que chama atenção é que são faixas que não poderiam ser desenvolvidas tais atividades, pois são áreas com certo grau de fragilidade e estão sujeitas a desmoronamentos/deslizamentos quando intensificadas as ações antrópicas, o que parece ser definitivo na área.

O mapa da figura 04 da forma como foi elaborado facilita no detalhamento das faixas de declividade, combinando com as expectativas da apresentação de resultados em proposição nesse trabalho. Os tons esverdeados permitem identificar

uma situação peculiar num relevo onde predominam formas tabulares, qual seja a do aparecimento de faixas de declividades bastante reduzidas sobre os topos planos. Contrastando, as faixas a partir de 21% reforçam os espaços indicadores de relevo mais acidentado culminando com o aparecimento de uma infinidade de paredões escarpados, que do ponto de vista geomorfológico mostram formas bastante fragilizadas pelas ações intempéricas que vem ocorrendo posteriores à tectônica de falhas notadamente verticais.

Figura 04. Bacia do Córrego das Antas - Mapa de Declividade



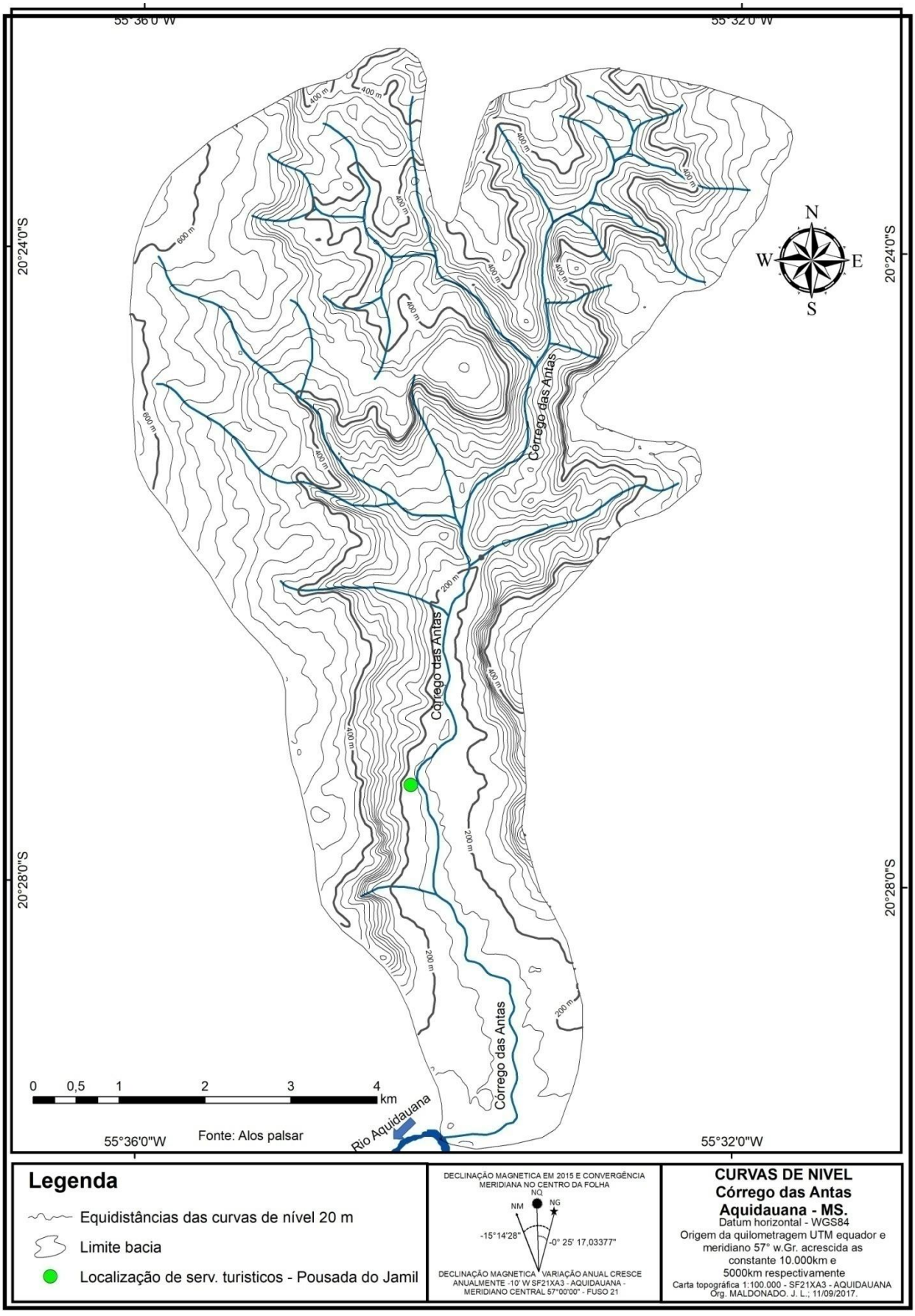
Fonte: Acervo da Autora, 2017.

5.3 Mapeamento das Curvas de Nível (20 metros)

A geração do mapa da figura 05 traz uma nova luz nas preocupações do comportamento da superfície das encostas que drenam águas superficiais em direção ao canal do córrego das Antas, principal alvo do fornecimento de resultados nessa pesquisa tendo em vista o uso da terra e principalmente a busca por atividade de lazer ao longo do canal principal. A equidistância de 20 metros reforça essa nova luz combinando com as incursões a campo que permitiram destacar algumas preocupações. Então ao longo da margem esquerda do canal principal as encostas escarpadas estão entre 220 e 400 metros de altitude e de frente para elas, as escarpas, o uso da terra preenche espaços em direção ao canal principal. Ao longo da margem direita a mesma equidistância mostra escarpamentos entre os 200 e 400 metros de altitude com encostas pouco menos íngremes. O trecho analisado está a montante da propriedade que oferece serviços turísticos conhecida como “Jamil”, e a campo percebeu-se atividades comuns de plantios, mas de pouca expressão areal exceto quando referidas a pastagens, mais dominantes. Foi significativa a constatação do reduzido uso com atividades de ofertas turísticas e espaços de lazer ao longo do canal.

Ainda no mapa da figura 05 mesmo que a equidistância das curvas parece identificar encostas de maior extensão a jusante do ponto conhecido como “Jamil”, é justamente neste trecho onde há maior intensificação de usos de lazer ao longo do canal principal com o domínio de práticas dentro do canal do córrego, destacando pontos de fácil acesso como é o caso do local conhecido como “Furna dos Baianos” e balneário da “Zildete”. O primeiro de fácil acesso através de estrada vicinal que liga as duas encostas comentadas e o segundo, de acesso mais frequente facilitado pela existência da antiga rodovia AQD-03 atualmente sob concessão estadual em processo de pavimentação. Tudo que foi mencionado está documentado quando se observam as ilustrações (fotos) ao longo do texto.

Figura 05. Bacia do Córrego das Antas - Mapa das Curvas de Nível – 20m

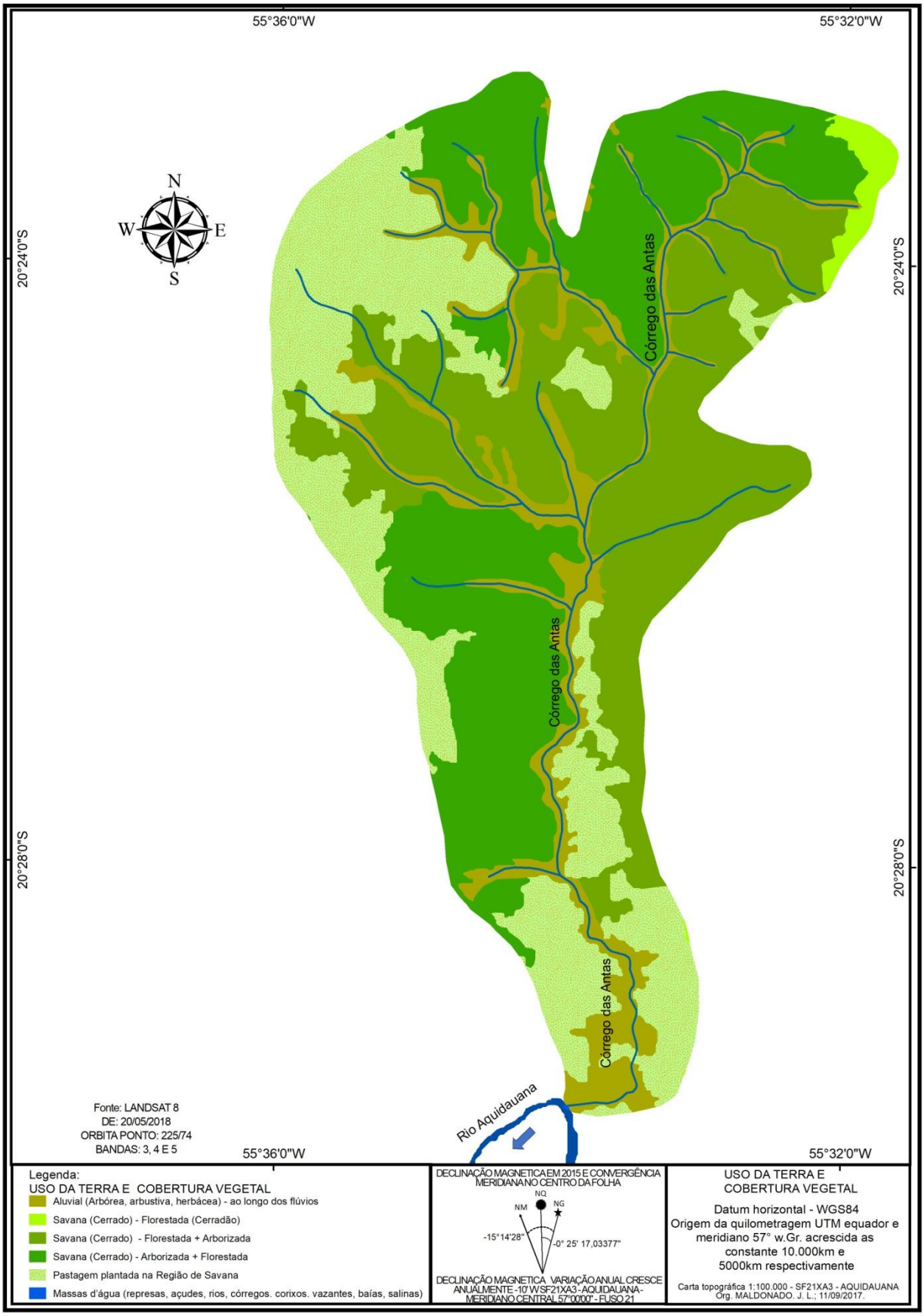


Fonte: Acervo da autora, 2017

5.4 Correlação entre os Mapeamentos de Uso da Terra e Curvas de Nível (10 metros)

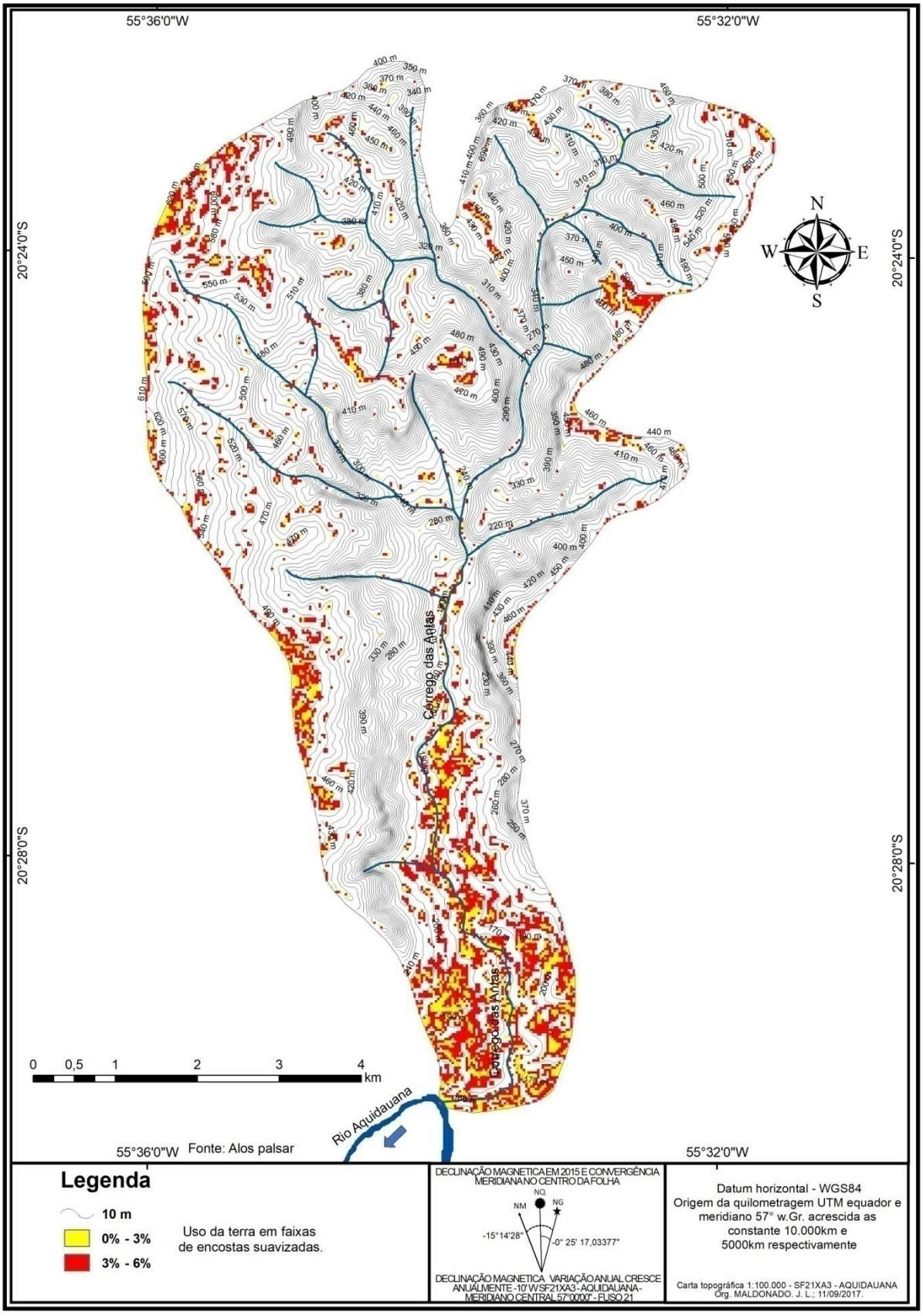
Na figura 06, mapa de uso da terra, optou-se por fazer uma correlação com o mapa da figura 07 especialmente na faixa de curvas de nível até 6% de declividade. Neste espaço há o domínio da pastagem plantada e ao longo dos canais aparecem estreitas faixas de vegetação aluvial (Mata Ciliar). Então a figura 07 revela até a faixa de 6% maior domínio de encostas mais suaves entre 0 e 3%. Isto em predomínio de faixas de pastagens não parece preocupante do ponto de vista de acentuação de atividade erosiva. Entretanto esta faixa não é continua estando entremeada à faixa entre 3 e 6% que mesmo sendo de relevo suave implica em uma situação de desequilíbrio na declividade da encosta. É justamente ao longo da base destas encostas onde as margens direita e esquerda do canal principal apresentam maior fluxo de pessoas em busca das atividades de lazer e isto vem ocorrendo com frequência gerando trilhas sobre as margens e com acessos ao leito nos chamados “poços de banho” intensificando situações de risco na sustentação das margens, abrindo caminhos para a ação erosiva tanto das águas de enxurradas como quando das cheias fluviais. Novamente tudo isto pode ser observado nas ilustrações (fotos) disponibilizadas no texto.

Figura 06- Bacia do córrego das Antas: Mapa de uso da terra e cobertura vegetal



Fonte: Acervo da Autora, 2017.

Figura 07- Bacia do córrego das Antas: Mapa do Uso da terra em faixas de encostas suavizadas, elaborado com curvas de nível com equidistâncias de 10m.



Fonte: Acervo da autora, 2017.

5. 5 Constatações à Campo

5.5.1 Área do alto curso: Nas incursões a campo percebeu-se, que na faixa de alto curso do canal principal, ponto 1, quadro 01, que a existência de estradas e caminhos tem pouca expressividade e as escarpas cujo topo representa os divisores de água das encostas estão relativamente próximas do canal principal. Antecedendo a analise, ressalta-se que no quadro 01 os pontos representam momentos de obtenção de dados tanto nas encostas da margem esquerda quanto da margem direita o que justifica uma aparência desordenada dos valores de localização. Até comprovação não há sinais evidentes à montante deste local que mostrem a existência de habitações rurais em quantidade regular, uma vez que a largura do vale nesta mesma direção vai se tornando cada vez menor, interrompida às vezes por entradas de canais tributários. No local existem espaços pequenos ocupados com atividades econômicas de pastagem associados a espaços destinados a cultivos desde os de ciclo curto até aqueles de ciclo longo, como milho, mandioca e principalmente as frutíferas. Em se tratando de um local onde predominam encostas de curta extensão, aparentemente induzem a necessidade de maiores cuidados na movimentação do solo e, isto se justifica por que a espessura dos solos não é compatível com ações de mecanização agrícola dado que os afloramentos de rochas são constantes como vistos nas figuras 08 e 09.

Figura 08. Canal do Córrego das Antas: Agressão marginal esquerda por usos diversos.

Fonte: acervo da autora, 2017.

Figura 09.Canal do Córrego das Antas: Agressão marginal esquerda por usos diversos.

Fonte: acervo da autora, 2017.

Quadro 01. Demonstrativo da localização de pontos em Fundos de vales de Tributários do Canal do Córrego das Antas.

Pontos/Descrição	Latitude	Longitude	Elevação
1. Faixa de alto curso do canal principal	20º26’335”	55º33’940”	180 metros
2. Furna dos Baianos ajusante da ponte	20º28’152”	55º33’895”	165 metros
3. Área do Jamil	20º27’391’’	55º34’194’’	190 metros
4. Faixa mediana entre o Jamil e a Furna dos Baianos	20º27’974”	55º34’132”	182 metros
5. Fundo de vale das encostas da margem esquerda	20º26’ 624”	55º33’835”	205 metros
6. Fundo de vale das encostas da margem esquerda	20º26’696”	55º33’839”	194 metros
7. Fundo de vale das encostas da margem esquerda	20º26’727”	55º33’826”	196 metros
8. Fundo de vale das encostas da margem esquerda	20º26’840”	55º33’781”	204 metros
9. Fundo de vale das encostas da margem esquerda	20º26’928”	55º33’770”	194 metros
10. Fundo de vale das encostas da margem esquerda	20º27’056”	55º33’706”	192 metros
11. Fundo de vale das encostas da margem esquerda	20º27’720”	55º33’657”	214 metros
12. Fundo de vale das encostas da margem esquerda	20º27’961”	55º33’537”	203 metros

Fonte: Acervo da autora, 2018.

É evidente no trecho de reconhecimento áreas de vulnerabilidade por causas antrópicas e naturais representadas nas imagens das figuras 10 e 11, ponto 1. Na figura 12 a foto registra uma espécie de “touceira” de vegetação (margem esquerda), onde foi retirada parte da vegetação em torno e permaneceu como testemunho uma pequena quantidade “moita” marginal semelhante a uma ilha. A vegetação característica do local inclui além da mata ciliar, mata nativa e cerrado.

Figura 10. Canal do Córrego das Antas: Margem esquerda, situação de vulnerabilidade por causas antrópicas.

Fonte: acervo da autora, 2017.

Figura 11. Canal do Córrego das Antas: Margem esquerda, situação de vulnerabilidade por causas naturais.

Fonte: acervo da autora, 2017.

Figura 12. Canal do Córrego das Antas: “touceira” marginal esquerda, ladeado por acessos ao canal do córrego.

Fonte: acervo da autora, 2017.

Figura 13. Bacia do Córrego das Antas: Terreno com inclinação mais íngreme, margem esquerda do canal principal.

Fonte: acervo da autora, 2017.

5.5.2 Área da Furna dos Baianos: Em faixa mediana do mesmo curso (Furna dos Baianos) ponto 2, quadro 01, o ambiente marginal mostra pontos de vulnerabilidade representados por acessos ao canal principal, que oferece condições de lazer aquático no trecho marginal direito onde o acesso é marcado pela existência de trilha nas bordas desta margem. Um pouco mais a montante há uma saída natural de água da encosta para o canal principal cuja cabeceira está conectada ao caminho de acesso. A vulnerabilidade compreende então o espaço entre esses dois acessos (antrópico e natural) conforme registrados nas figuras14 e 15.

Figura 14. Canal do Córrego das Antas: Margem esquerda Furna dos Baianos. Situação de vulnerabilidade por causas antrópicas.

Fonte: acervo da autora, 2017.

Figura 15. Canal do Córrego das Antas: Margem direita Furna dos Baianos. Situação de vulnerabilidade por causas antrópicas.

Fonte: acervo da autora, 2017.

Complementando as características do local as encostas da margem direita têm seus espaços utilizados por pastagens, plantios agrícolas e habitat rural (desde o “Jamil” até a Furna dos Baianos). Nas encostas da margem esquerda (sede de associação e farinheira da Furna dos Baianos) há espaços ocupados com pastagens, terra arada e cobertura vegetal de Cerrados. Por fim faz-se o registro de que deste local em direção à foz a largura do vale vai sequencialmente se tornando cada vez maior e o relevo das encostas perde muito das características de declividade mais representativa, mais acentuadas, porém de maior intensificação de atividades de lazer dado a proximidade com acessos mais facilitados figuras 16 e 17.

Figura 16. Encosta da margem direita do Córrego das Antas com cultivos agrícolas.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

Figura 17. Encostas da margem esquerda (em primeiro plano) do Córrego das Antas, com uso em pastagens.

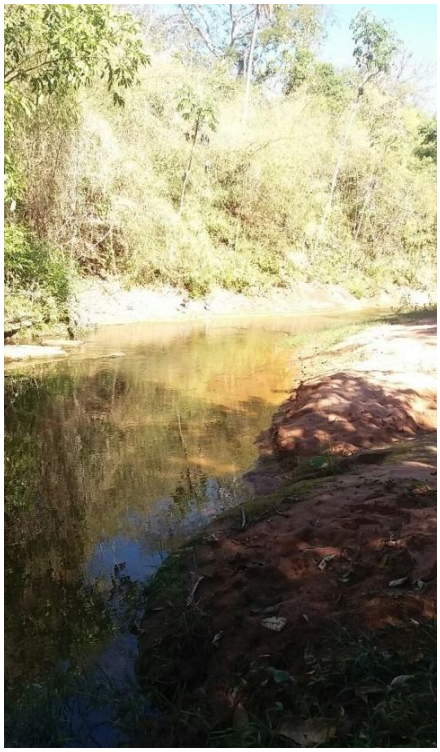
Fonte: Acervo da autora, 2018.

Os moradores do local (Furna dos Baianos) que também utilizam do lugar para lazer nos finais de semana relataram que estão bastante descontentes com o cenário atual, pois muitas das vezes não conseguem fazer atividades recreativas na extensão do córrego devido o acúmulo de visitantes. Já há relatos de desentendimentos dos moradores por invasão de área privada, onde há também aqueles que cobram taxas para deixar estes usuários em se utilizar do local, esperando com isto diminuir o afluxo.

Figura 18. Canal do Córrego das Antas: "poço de banho", furna dos Baianos, a jusante da ponte.

Fonte: acervo da autora, 2017

Figura 19. Canal do Córrego das Antas: "poço de banho", furna dos Baianos, a jusante da ponte.

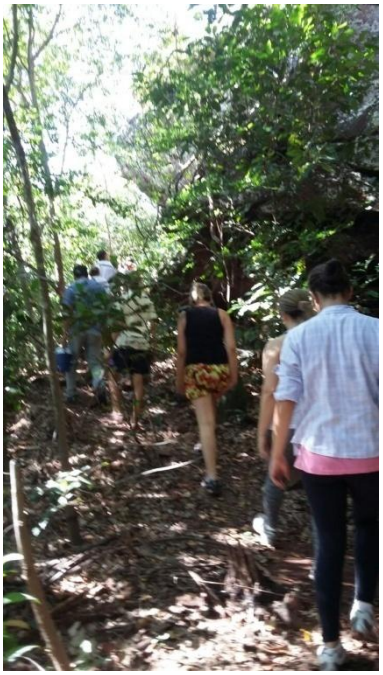


Fonte: acervo da autora, 2017

5.5.3 Área do "Jamil": De início convém ressaltar que esta é a área onde as atividades de lazer são taxadas com valores diferenciados conforme a modalidade de uso. Também convém ressaltar que segundo informações junto a SEMA de Aquidauana a atividade não é regulamentada. Caracterizando o local, diz-se que é

um dos lugares mais visitados por banhistas. Nesta área são desenvolvidas atividades de lazer, tais com: trilha, rapel, camping e banho nos “poços” do córrego, entre outras. Aparentemente o local parece ser bem conservado com vegetação do cerrado e pantanal; as margens do córrego ambos os lado estão protegidos com mata ciliar, entretanto a margem esquerda apresenta algumas clareiras que são locais onde a vegetação foi comprometida devido à atividade de pecuária (o gado utiliza para dessedentação).

Figura 20. Atividade de trilha, margem direita do córrego das Antas “Jamil”.



Fonte: Acervo da autora, 2017.

Figura 21. Atividade de rapel, margem direita do córrego das Antas “Jamil”.

Fonte: Acervo da autora 2017.

Figura 22. Imagem de camping, margem direita do córrego das Antas, “Jamil”.

Fonte: www.facebook.com/chacaradosmirantes/

Figura 23. Poço de banho no córrego das Antas, “Jamil”.

Fonte: www.facebook.com/chacaradosmirantes/

Figura 24. Margens esquerda e direita do córrego das Antas, mostrando a presença de mata ciliar, “Jamil”.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

Figura 25. Margem esquerda da drenagem do córrego das Antas. Presença de clareira devido à atividade de pecuária (vizinhanças do “Jamil).

Fonte: Acervo da autora, 2018.

Do ponto de vista geográfico pode-se afirmar que da base das escarpas em direção à margem direita do córrego das Antas as encostas são bastante estreitas desde o “Jamil” e as casas da Furna dos Baianos. Ponto 03, quadro 01, uma comparação bastante relevante entre as margens esquerda e a direita do córrego das Antas, levando-se em consideração as distâncias entre as escarpas e o canal principal, é que: na margem direita a extensão entre a escarpa e o córrego é menor, porém a alteração da paisagem devido ao uso do local com plantio agrícola parece maior, pois em quase toda largura da encosta há plantios de mandioca, milho entre outros; já na margem esquerda onde há uma maior extensão da encosta não se identificou tanta atividade agrícola, sendo a principal a do uso com pastagens.

5.5.4. Área do antigo balneário da “Zildete”:Também tem sido um dos lugares mais frequentados especificamente por banhistas, primeiro pela facilidade de acesso uma vez que oferece “poços de banho” tanto a montante como a jusante da ponte que liga os distritos de Camisão e Piraputanga na antiga estrada AQD-03, atualmente rodovia MS-450. É importante ressaltar que neste local que também nunca foi devidamente regulamentado, os usos atuais tornam-se atrativos aos frequentadores não somente pelos bons locais para banho, mas principalmente porque há cobrança de taxas. No local foi observado o descarte inadequado de resíduos sólidos e preparos improvisados para alimentação.

Do ponto de vista geográfico o leito do córrego recentemente apresentava fluxo regular de águas ocupando pequena parte doas rochas expostas. Apenas nos locais de “poços de banho” notou-se maior profundidade no canal. A margem esquerda próximo da ponte há registro evidente de atividade erosiva produzida por ação antrópica, com o surgimento de canal com escoamento concentrado de águas de enxurradas. Ainda é possível chamar a atenção que em ambas às encostas a partir das margens do canal principal o uso da terra é dominantemente ocupado por pastagens, em superfícies extensas sem presença marcante de divisores de água em relevo mais acidentado, figuras 26, 27, 28 e 29.

Figura 26. Ponte de madeira sobre o córrego das Antas “Zildete”, única no trecho até Palmeiras.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

Figura 27. “Poço de banho” próximo a ponte de madeira “Zildete”.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

Figura 28. Situação de vulnerabilidade devido o fluxo de pessoas que descem a margem do córrego e o agravante da situação devido o tráfego de máquinas utilizadas no asfaltamento da Estrada Parque MS-450.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

Figura 29. Registros das atividades humanas de lazer nas proximidades do canal do córrego das Antas "Zildete".

Fonte: Acervo da autora, 2018.

5.5.5 Outras áreas visitadas inseridas na bacia do córrego das Antas: Durante os reconhecimentos a campo foi possível acrescentar outras informações relevantes que representam a dinâmica das águas recolhida nas encostas da margem esquerda, primeiramente por serem mais extensas e num segundo momento essa esta extensão está representada por uma quantidade expressiva de fundos de vales entre a base do alto curso e as proximidades do antigo balneário da “Zildete”. Neste espaço os fundos vales representam a concentração das águas de enxurradas canalizadas em fluxos paralelos e lançadas diretamente no canal do córrego das Antas. Ressalta-se ainda que a maioria destes fundos de vales conduzem naturalmente águas de nascentes, às vezes mantendo a perenidade do escoamento. Do ponto de vista da fragilidade destas encostas, em conformidade com o mapa de curvas de nível pode-se considerar um cenário potencial para o rebaixamento erosivo do relevo, podendo implicar futuramente em situações mais graves se no canal do córrego das Antas intensificarem-se as atividades de lazer. Todas estas informações foram documentadas com o arranjo da localização, conforme o quadro 01.

Finalizando, em janeiro de 2019 foi feita uma incursão a campo que permitiu constatar prováveis consequências advindas dos “benefícios” ocorridos na paisagem regional. Dentro da área da bacia é visível o que vem acontecendo com algumas habitações que recebem melhorias Figuras 30 e 31, reestruturação dos limites das propriedades rurais e aumento dos usos da terra principalmente agrícola. Outro fator de destaque tem a ver com a exploração de atividade comercial junto à margem esquerda do canal do córrego das Antas, figura 32, aumentando o atrativo às atividades de lazer naquele local como foi escrito e documentado nas figuras 18 e 19. Por outro lado, também aumentam as preocupações dos moradores desse local, conhecido como Furna dos Baianos.

Figura 30: Residência Construída Recentemente à margem esquerda do córrego das Antas.

Fonte: Acervo da Autora, 2019.

Figura 31: Residência em Reforma, à margem esquerda do córrego das Antas.

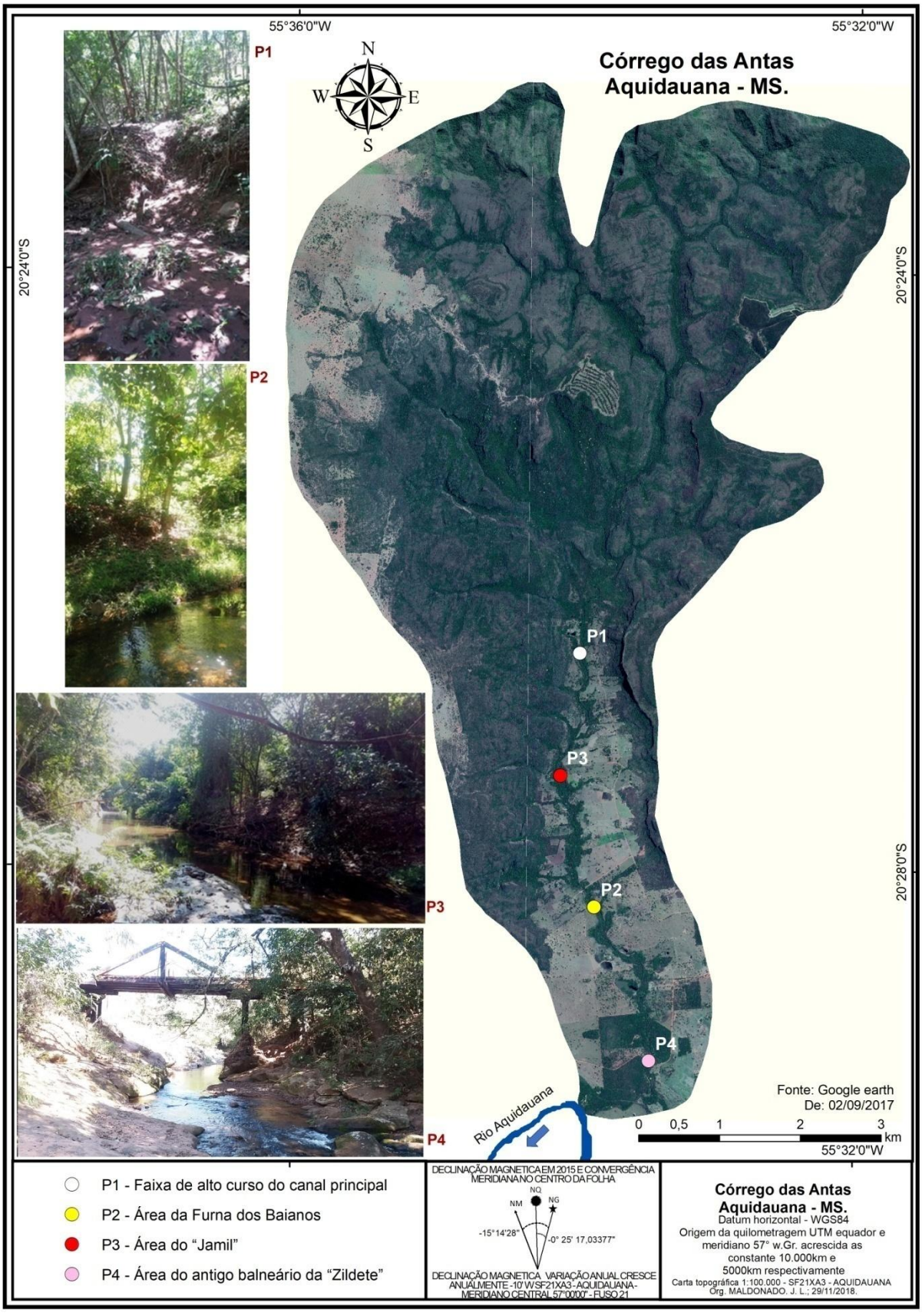
Fonte: Acervo da Autora, 2019.

Figura 32: Bar Construído Recentemente à Margem Esquerda do Córrego das Antas.

Fonte: Acervo da Autora, 2019.

As áreas próximas a rede de drenagem apresentam trilhas, feitas pelo gado que utiliza do córrego para beber água e trilhas causadas pelos seres humanos que também utilizam do local, mas para atividade de lazer. Durante o trajeto na área da bacia foi possível verificar que os lugares menos utilizados pelas pessoas para atividade de lazer são as mais próximas das cabeceiras de nascentes, devido ao difícil acesso e por ter habitats privados. Isso dificulta a aglomeração de pessoas. Os lugares apontados como os mais utilizados por banhistas foram: pousada do “Jamil” (área turística onde são desenvolvidas atividades de rapel e trilha); ponte próxima das residências chamadas Furna dos Baianos e ponte localizada na Estrada Parque, principal acesso de Aquidauana ao Distrito de Piraputanga. Destas constatações optou-se por acrescentar o mapa da Figura 33, onde estão retratados de forma mais ampla os usos e ocupação da terra na área da bacia com detalhes pontuais de imagens representando algumas das informações constatadas.

Figura 33. Imagens com Ampliação de Detalhes dos Pontos de Coleta de informações.



Fonte: Acervo da Autora, 2019.

5.5.6. O cenário pré-pavimentação/pavimentação: Na “antiga” Estrada Parque implicava uma relação de convergência com a dinâmica da natureza, as pontes quando necessárias foram construídas em madeiras exigindo manutenção constante. A ausência de pavimentação combinava com a legislação relacionada às chamadas Estradas Parques cuja manutenção na maior parte das vezes se restringia apenas no leito da estrada, oferecendo condições básicas de trafego. Assim vinha sendo o ocorrido em todo o trecho da antiga rodovia AQD-03. Os constantes problemas de reconstrução das pontes de madeiras levou o governo local a buscar ajuda junto ao governo estadual e, no trecho Camisão-Palmeiras, algumas pontes de madeira foram definidamente substituídas por pontes de concreto, porém em toda está extensão o leito da rodovia continuou sem pavimentação, exigindo apenas as condições de manutenção de trafego na estrada de “chão”. Mesmo com a construção de algumas pontes de concreto o cenário até então ainda mantinha uma relação harmoniosa com o ambiente, ou seja, na maior parte do trecho as margens estavam devidamente protegidas pela vegetação natural.

Interessante destacar que os trabalhos para o asfaltamento exigiram inicialmente o recuo dos limites das propriedades rurais, a criação de desvios, o desmatamento ao longo da antiga Estrada Parque com a derrubada agressiva de espécies principalmente arbóreas Figuras 34, 35 e 36.

Figura 34. Retirada da vegetação para a construção do asfalto na Estrada Parque.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

Figura 35. Área de risco na construção do asfalto devido à proximidade com a escarpa sedimentar.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

Figura 36. MS-450 trecho Piraputanga/ Palmeiras. Retirada da vegetação das encostas, criando situação de vulnerabilidade ao ambiente.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

No cenário atual, a Estrada Parque, transferida, ou renomeada como rodovia estadual, vem sofrendo transformações extremamente agressivas à preservação dos recursos naturais. A pavimentação, até que se prove o contrário, se diz ter sido uma reivindicação da população dos distritos principalmente de Piraputanga que vem sendo atendida com todos os trabalhos que envolvem a pavimentação asfáltica e canalização de águas de enxurradas, principalmente porque a maioria delas desse as encostas cruzando a rodovia em direção ao rio Aquidauana. No entanto a extensão do trecho anteriormente modificado (Distritos de Camisão – Piraputanga) foi ampliada em direção ao Distrito de Palmeiras e nele as transformações já vistas nas figuras imediatamente anteriores são complementadas pelas situações de risco vistas nas figuras 37, 38 e 39, enfatizando que as duas últimas correspondem a uma única linha de escoamento. Nestas o diâmetro das tubulações não comporta o volume de detritos transportados pelas águas.

Figura 37. MS-450 trecho Piraputanga/Palmeiras. Dutos de passagem da água em linha de canal efêmero sujeitando-se ao entupimento.

Fonte: Acervo da autora, 2018.

Figura 38. Consequências do diâmetro dos tubos encobertos pela carga detritica, já com a pavimentação asfaltica concluída.

Fonte: Acervo da Autora, 2019.

Figura 39. Saída de Águas de enxurradas mostradas na figura 38 com destaque para o alto grau de assoreamento.

Fonte: Acervo da Autora, 2019.

Retornando a área da bacia, estão previstos os serviços de substituição da ponte de madeira sobre o córrego das Antas, por ponte de concreto. O cenário deste processo envolve o (abandono da ponte atual e nova construção ajusante conforme pode ser visto na figura 40 onde a abertura de clareira parece indicar o novo traçado da estrada naquele local. Talvez mantendo uma espécie de “Ilha vegetal” entre ambas.

Figura 40. Canal do córrego das Antas: Imagem da atual Ponte de Madeira e Clareira à esquerda, indicando onde acontecerá o novo traçado.

Fonte: Acervo da autora, 2019.

O que se presume da conclusão da pavimentação é que ela facilite no deslocamento de veículos e comunicação entre os distritos de Piraputanga e Camisão com a sede em Aquidauana, e no caso do distrito de Palmeiras é evidente que a pavimentação servirá para também aumentar em grande quantidade os afluxos de pessoas em busca de lazer ao longo do rio Aquidauana e seus principais tributários da margem direita, lembrando que é no canal do córrego das Antas que as potencialidades do lazer parecem mais coerentes. Então em principio acredita-se que a pavimentação vai acelerar o aumento do fluxo de veículos e pessoas (conforme identificado na figura 41 em janeiro de 2019).

Figura 41. Canal do córrego das Antas: Afluxos de veículos indicando potencialidades de interesses de lazer.

Fonte: Acervo da Autora, 2019.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Da obtenção dos resultados ficou evidente que os trabalhos de reconhecimento ou incursões a campo foram fundamentais para os estudos analíticos de correlação com as representações cartográficas da declividade e das curvas de nível para melhor revelar aspectos físicos da capacidade suporte do ambiente diante de um possível surgimento de atividades impactantes do uso e ocupação do espaço claramente analisadas e mostradas no capítulo dos resultados.

No canal do córrego das Antas o que mais tem se acentuado é a prática de atividades de lazer principalmente com locais para banho. O que se tem percebido é que o aumento desse fluxo acontece principalmente em espaços entendidos como de lazer gratuito de duração máxima de um dia e de fluxo intenso nos finais de semana e feriados prolongados.

Na região e notadamente na área da pesquisa, as ofertas de produtos turísticos têm sido disponibilizadas como uma espécie de apropriação da Natureza e consequentemente a comercialização da mesma nem sempre está regulamentada. As implicações da pavimentação e destruição da vegetação arbórea parecem somar pontos agressivos para a sustentabilidade do ambiente pode aumentar quando ela estiver concluída e todos os serviços oriundos dela forem considerados encerrados em termos de herança cultural, educação ambiental e valorização do Meio.

Através deste trabalho foi possível identificar a importância de estudos referente às questões ambientais apoiados em produção de mapas, reconhecimentos a campo e documentação dos usos e ocupações atuais. Sendo assim espera-se alertar os poderes públicos na busca de entendimento dos possíveis problemas levantados, analisados, interpretados e correlacionados em suas consequências ao meio ambiente, e que divulgados possam as pessoas vir a refletir sobre suas práticas, de forma a amenizar ou minimizar os impactos negativos, conforme os princípios da sustentabilidade ambiental que preza pelo equilíbrio entre usufruto e a preservação de recursos e espaços naturais. De imediato, existe a necessidade de uma fiscalização mais rigorosa no local que já se

encontram fragilizados, próximos a margem do córrego, estando esses, sujeitos às consequências dos usos frequentes.

7. REFERÊNCIAS

AB` SABER, A. N. O pantanal mato-grossense e a teoria dos refúgios. **Revista Brasileira de geografia,** Rio de Janeiro, 50, n. especial, t. 2, 9-57, 1988.

BALDUÍNO, a. p. c. et al . Fitossociologia e análise comparativa da composição florística do cerrado da flora de Paraopeba-MG. **Revista Árvore**, v.29, n. 1, p.25-34, 2005.

BORGES, Célia; WERLE. Hugo José Scheuer; ROSA, Deocleciano B.; PAIVA, Denílson José de; MORAES, Everaldo Paulo de; SILVA, Leodete Benedita S., Miranda E. **Geomorfologia**. In: PLANO DE CONSERVAÇÃO DA BACIA DO ALTO PARAGUAI PCBAP/Projeto Pantanal. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal - Subcomponente Pantanal. Diagnóstico dos meios físico e biótico; meio físico. Brasília: MMA/SEMAM/PNMA, 1997.

BRASIL**. Ministério do Meio Ambiente.** Avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para a conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros. Brasília: MMA/SBF, 2002. 404 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal/ **Plano de Conservação da bacia do Alto Paraguai** – PCBAP/Projeto Pantanal. Diagnóstico dos meios físicos e bióticos. Brasília: PNMA, 1997. v. 2. Tomo ll. 394p.

CARDOSO, L. C, B., BRUNET, A. F, D, S., SOCORRO, V. da A. **O território quilombola Furna dos Baianos em Aquidauana-ms-br como espaço de preservação da identidade e do meio ambiente.** 2014, p. 01-14. Disponível em: http://observatoriogeograficoamericalatina.org.mx/egal15/Geografiasocioeconomica/ Geografiaurbana/07.pdf. Acessado em: 04 de julho de 2018.

CARVALHO, E. M.; PINTO, A. L.; SILVA, P. V.; **A evolução do uso e ocupação do solo na bacia do córrego Porteira, Aquidauana, MS.** Anais 1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Campo Grande, Brasil, 11-15 novembro 2006, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.438-446.

CUSTÓDIO. H, B.; Livro: **Legislação Brasileira do estudo de impacto ambiental**, cap. Legislação Brasileira do Estudo de Impacto Ambiental. p. 45.1995.

CHUEH, A. M.; SANTOS, L. J. C.; artigo: **Analise do potencial de degradação ambiental na bacia hidrográfica do rio Pequeno em São José dos Pinhais/pr, por meio da dfc – diagnostico físico conservacionista.** Revista: RA´EGA, o espaço geográfico em análise, Curitiba n.10, p.61-71, 2005.

DURIGAN, G.; FRANCO, G. A. D. C.; SAITO, M.; BAITELLO, J. B. **Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. Revista Brasileira de Botânica,** São Paulo, n. 23, p. 369-381, 2000. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010084042000000400003&script=sci_abstract&tlng=pt. Acessado dia 06 de março de 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. **Embrapa cerrados e a região dos cerrados:** informações básicas e dados estatísticos. Planaltina: 1998. 24p.

ESTEVES, C. J. O. **RA'EGA: O ESPAÇO GEOGRÁFICO EM ANÁLISE.** O departamento ambiental e turismo na Vila de Encantadas, n.6, p.95-117, 2002.

EUGÊNIO, F. C; SANTOS, A. R.; LOUZADA, F. L. R. O.; MOULIN, V. R. **Confronto do uso e cobertura da terra em áreas de preservação permanente da bacia hidrográfica do rio Alegre, no município de Alegre, ES.** Engenharia Ambiental, Espírito Santos do Pinhal, v. 7, n. 2, p. 110-126, 2010.

FELFILI, J. M.; VENTUROLI, F.; **Tópicos em análise de vegetação.** Brasília, U N B, v. 2, n. 2, 2000. 34 p. (Comunicações técnicas florestais).

FELFILI, J. M. et al. **Composição florística e fitossociologia do cerrado sentido restrito no município de Água Boa-MT.** Acta Botânica Brasília, v. 16, n.1, p. 103-112, 2002.

FINA, B. G.; e MONTEIRO, R. **Análise da estrutura arbustivo – arbórea de uma área de cerrado *sensu stricto*, município de Aquidauana-mato grosso do sul- Revista árvore –** Brazilian Journal of Forest Science. Volume 37, Numero 4, jul-ago 2013.

FOWLER, H. G.; AGUIAR, A. M. D. A.; **Análise Ambiental: Uma visão multidisciplinar**, p.166, 1995.

FRANC0, M. S. M. & PINHEIRO, R. Folha SE. 21, Corumbá e parte da Folha SE.20, Geomorfologia. Rio de Janeiro, **Projeto RADAMBRASIL, v.27, p. 161-224. 1982.**

FREITAS, A. R. de; CARVALHO, S. M.; Artigo: O USO DA TERRA E A LEGISLAÇÃO: O CASO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO CARÁ – CARÁ.**Terra Plural,** Ponta Grossa,1 (2): 111-118, ago-dez, 2007.

GESICKI, A. L, D. **Geologia da formação Aquidauana (neopaleozóico, bacia do Paraná) na porção centro-norte do estado de Mato Grosso do Sul.** Dissertação de mestrado. São Paulo 1996. Disponível em: https://pt.scribd.com/document/349205981/Geologia-da-formacao-Aquidauana-neopaleozoico-pdf. Acesso em: 04 de março de 2018.

GONÇALVES, C. W, P.; **Geografia e Meio Ambiente no Brasil**. p. 309, 1998. http://www.ambienteduran.eng.br/area-de-interesse-turistico-leg. Acesso em: 27 de janeiro 2017.

GOODLAND, R. J. A**. Plants of the Cerrado vegetation of Brasil. Phytologia,** v.20, n. 1, p. 57-78, 1970.

GUERRA, A. J. T. e CUNHA, S.B.da (orgs) (1995). ***Geomorfologia:*** *Uma atualização de bases e conce*itos. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2ª ed.

GUIMARÃES. V; SANTOS. D, S; MALDONADO. J, L**. Canal Fluvial do Córrego da Porteira em Aquidauana/MS: relações entre a dinâmica evolutiva e a responsabilidade ambiental.** Anais II Congresso Internacional de Hidrossedimentologia. Foz do Iguaçu–PR, 19a 22 de julho de 2017.

GUIRARDI, B. D; JUNIOR, J. C, R; BRITO, K. R, M; ABREU, G. M; BARBOSA, G. R, M. **levantamento fitossociológico em um fragmento de floresta semidecídua próximo a encosta do morro do paxixi, aquidauana - ms.** V Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Belo Horizonte/MG - 24 a 27/11/2014. Disponível em: http://www.ibeas.org.br/congresso/Trabalhos2014/I-069.pdf. Acessado dia 05 de março de 2018.

JARENKOW, J. A.; WAECHTER, J. L. Composição, estrutura e relações florísticas do componente arbóreo de uma floresta estacional no Rio Grande do Sul, Brasil**. Revista Brasileira de Botânica, São Paulo, n. 24, p. 263-272, 2001.**

KOFFLER, N. F. Artigo: USO DAS TERRAS DA BACIA DO RIO CORUMBATAÍ EM 1990, **Geografia,** Rio Claro volume 18, número 1: 135-150, abril 1993.

LEDA, V. C; POLONIO, V. D; SARTORI, A. A. C; NICOLETE, D. A.P; CARVALHO, T, M de; ZIMBACK, C. R, L; **Análise comparativa de mapas de declividade na bacia do Ribeirão da Prata em Lençóis Paulista – SP**. Anais XVII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto - SBSR, João Pessoa-PB, Brasil, 25 a 29 de abril de 2015, INPE.

LIMA, W. P. **Princípios de hidrologia florestal para o manejo de bacias hidrográficas. Piracicaba,** SP: ESALQ, 1986. p. 242. Texto básico para a disciplina “Manejo de Bacias Hidrográfica”.

LOPES, G. L S; BACANI, V. M. **Caracterização das transformações da cobertura vegetal e uso da terra na bacia do córrego das Antas.** Anais 2º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Corumbá, 7-11 novembro 2009, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.869-876.

MALDONADO, J; L. **Assoreamento na bacia hidrográfica: córrego das Antas./** 2016. Monografia (Graduação em Geografia) Campus de Aquidauana - Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

MALDONADO, J. L., GUIMARÃES, V. **Condicionantes da topografia das encostas na aceleração das atividades erosivas na bacia de drenagem do córrego das Antas/MS.** II Encontro Luso-afro-americano de Geografia Física e Ambiente: Desafios para afirmar a Lusofonia na Geografia Física e Ambiente 4 a 8 de junho de 2018 Universidade do Minho Guimarães, Portugal, p. 01-06.

MARQUES NETO, R. **Fragilidade ambiental na bacia do córrego recanto: a geomorfologia na interface rural/urbano**, 2006.

MATTOS, A. B de. **Potenciais de Aproveitamento Turístico de Piraputanga-ms.** 2016, p. 65-68. Disponível em: www.multitemas.ucdb.br/article/download/937/908. Acessado em: 04 de julho de 2018.

MELIANI, P. F**.;** Artigo: **Mapeamento da Rede Hidrográfica e Analise dos Parâmetros da Densidade de Drenagem Aplicados ao Estudo Ambiental: O Caso da Bacia do Rio Jeribucassu, Itacaré, Bahia**. GEOGRAFIA V.31, n. 1, p. 119-136, jan/abr. 2006.

MENEGUEL, C. R.A; ETCHEBEHERE, M. L. C. **Ambientes Fluviais e as Atividades Turísticas Sustentáveis**. Anais do VII Seminário de Pesquisa em Turismo do Mercosul, 2012, p. 01-15.

MONTEIRO, C. A. de **A dinâmica climática e as chuvas do Estado de São Paulo:** estudo em forma de atlas. São Paulo, USP/IGEOG, 1973.

MORETTI, E. C.; CALIXTO, M. J, M, S.; **Geografia e Produção Regional: Sociedade e Ambiente**, 2003, p. 167

MUELLER-DOMBOIS, D. e ELLENBERG, H. **Aims and methods in vegetation ecology.** New York: John Wiley e Sons, 1974.

OLIVEIRA, E. D, DE; MAGALHÃES, G. A, C.; SOUZA, P, DE.; VESTENA, L. R.;**A urbanização e seus impactos na densidade de drenagem e na geometria hidráulica do córrego Siriema, Jandaia do Sul, Paraná.** Revista Terr@Plural, Ponta Grossa, v.4, n2, p.257 - 271, jul./dez.2010.

OLIVEIRA, L. R; VIANA, L. J. T. BRAGA, A. .L. C**. Conflitos e Fragilidades de uma Atividade Turística não Planejada: um olhar direcionado às praias de porto de galinhas e Itamaracá/pe**. Patrimônio: Lazer & Turismo, v.7, n. 10, abr.-mai.-jun./2010, p.01-19.

OLIVEIRA, V, S de. **Caracterização geoturistica da área de proteção ambiental (apa) da estrada parque de Piraputanga, nos municípios de Aquidauna e Dois Irmãos do Buriti - MS.** Dissertação apresentada como exigência do Programa de Pós-graduação, nível de Mestrado em Geografia, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus de Aquidauana, 2017, p. 01-128.

PEREIRA, P. J. N. **A actividade turística e a sustentabilidade das regiões de destino. In Associação Portuguesa de Geografia (Org.), A Geografia Ibérica no**

contexto Europeu – X Colóquio Ibérico de Geografia. Évora: Universidade de Évora. 2005, p. 01-15.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C de. **Metodologia do trabalho científico:** Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. Novo Hamburgo - Rio Grande do Sul - Brasil 2013, p. 01-277.

RADAMBRASIL. FOLHA SF.21 CAMPO GRANDE. Ministério das Minas e Energia – Departamento Nacional da Produção Mineral. Levantamentos de Recursos Naturais. Rio de Janeiro, 1982. v. 28.

RATTER, J. A.; RIBEIRO, J. F. e BRIDGEWATER, S. **The Brazilian cerrado vegetation and threats to its biodiversity.** Annais of Botany, v.8, p. 223-230, 1997.

REGO, N. H. **Variação da estrutura da vegetação arbórea em uma topossequência num vale da Serra de Maracaju, Aquidauana, MS.** 2008. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/105299/rego_nh_dr_jabo.pdf?sequence=1. Acessado em: 05 de março de 2018.

ROGALSKI, S. R.; CARVALHO, S. M.; **Dinâmica do uso e ocupação da terra a bacia hidrográfica do arroio Olarias, Ponta Grossa-Pr, entre 1995 e 2005.** Ponta Grossa/PR.*Terr@Plural,* **v.4,n2**, p.273-284,jul./dez.2010.

ROCHA, A. B.; SILVA, P. C. M.; CAMACHO, R. G. V. **Diagnóstico físico-conservacionista – dfc: uma apliacação na microbacia do município de Luis Gomes - RN – NE – BRASIL**. XII ENCUENTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA - “Caminandoen una América Latina en transformación” 2009, p.01-16.

ROSS e SANTOS. 1982. Folha SD. 2l, Cuiabá, Geomorfologia. Rio de Janeiro, **Projeto Radam Brasil v 26, p. 193-256.**

SACRAMENTO, M. F.; REGO, M. J. M**. A bacia de drenagem enquanto unidade integradora nos estudos geoambientais.** Setembro 6 -10, 2006, p. 01.

SANT’ANNA NETO, J. L.; **O caráter transicional do clima e a diversidade da paisagem natural na região de Aquidauana-ms.** Anais ll semana de estudos

geográfico-Desenvolvimento e Geografia. Centro Universitário de Aquidauana Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, p. 117-128, 23 a 29 de maio de 1993.

SANTOS, S. B.; ALMEIDA, R. A.; DUPAS, F. A.; **Conflito de uso do solo nas áreas de preservação permanente da bacia hidrográfica do Ribeirão São Lourenço, São Lourenço/MG - uma contribuição para a preservação dos mananciais de água mineral**. Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, Florianópolis, Brasil, 21-26 abril 2007, INPE, p. 4217-4224.

SANTOS, ROZELY et al.(Org.). **VULNERABILIDADE AMBIENTAL: Desastres naturais ou fenômenos induzidos?** 2ª. ed. Brasília: MMA, 2007, p. 01-196.

SCHIAVO, J. A; PEREIRA, M. G; MIRANDA, L, P. M, de; DIAS NETO, A H, D; FONTANA, A. **Caracterização e classificação de solos desenvolvidos de arenitos da formação Aquidauana-MS** Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, vol. 34, núm. 3, maio-jun. 2010, p. 881-889. Disponível em: http://www.scielo.br/pdf/rbcs/v34n3/29.pdf. Acessado dia 03 de março de 2018.

SILVA, A. M; SILVA, J. S. V; FERRARI, D. L; LAMPARELLI, R. A.C. **Vegetação natural e área antrópica em Mato Grosso do Sul até o ano de 2002, Anais 3º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Cáceres, MT, 16-20 de outubro 2010 Embrapa Informática Agropecuária/INPE** p. 391- 400.

SILVA, L. G. T.; SILVA, B. N. R. da; RODRIGUES, T. E**. Análise fisiográfica das várzeas do baixo Tocantins: uma contribuição ao manejo e desenvolvimento dos sistemas de uso da terra.** Belém, PA: EMBRAPA Amazônia Oriental, 2002. 34 p. (Documentos, 149).

SILVA, L. O. et al. Levantamento florístico e fitossociológico em duas áreas de cerrado *sensu stricto* no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás. **Acta botânica brasílica,** v.16, n.1, p.43-53, 2002.

SILVA, M. P. et al. Distribuição e quantificação de classes de vegetação do Pantanal através de levantamento aéreo. **Revista Brasileira de Botânica**, v.23, n.2, p.143-152, 2000.

SOUSA, F. A., **A influência das classes de declividades na construção do mapa de suscetibilidade à erosão laminar.** Revista da ANPEGE, v. 9, n. 11, p. 107 -117,

jan/jun. 2013. ISSN 1679-768 X © 2003, Associação Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Geografia. Todos os direitos reservados. Disponível em: file:///C:/Users/josimary%20lescano%20mal/Downloads/tudo%20p%20montar%20o%20projeto%20mestrado/6495-19480-1-SM.pdf. Acesso em: 02 de julho de 2018.

SPRING - **Sistema de processamento de Informações Georeferenciadas,** versão 5.2.2

VIRÍSSIMO, D.; RUSSO, M.; OGURA, A. NIAGRISK: **Gestão de risco de desastres naturais. In: XXXIV CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 1185-1188, 2014, São Paulo**. Anais do Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2014.

ZACCHI, R. C.; FARIA, M. M.; FERREIRA, E. S. **Fatores Morfométricos como condicionantes da ocorrência de enchentes na bacia do córrego Serafim, sub-bacia do rio Paraibuna, Juiz de Fora, MG.** Boletim do Observatório Ambiental Alberto Ribeiro Lamego,v.6, n.1, p.151-160, 2012.

ZAVATTINI, J. A. **A dinâmica atmosférica e as chuvas no Mato Grosso do Sul.** São Paulo, USP/FFLCH, 1990. (tese de doutorado).

ZAVATTINI, J. A.; **As chuvas e as massas de ar no estado de Mato Grosso do Sul: estudo geográfico com vista à regionalização climática.** São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2009. 212 p. ISBN 978-85-7983-002-0. Available from scielo Books <http://books.scielo.org>. Disponível em: http://books.scielo.org/id/qx8r5/pdf/zavattini-9788579830020.pdf. Acessado dia 14 de março de 2018.