

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS E CIÊNCIAS EXATAS
CAMPUS DE RIO CLARO

WALESKA SOUZA CARVALHO SANTANA

**ANÁLISE-MULTITEMPORAL DA PAISAGEM,
POTENCIALIDADES E FRAGILIDADES SOB A ÓTICA DO USO E
OCUPAÇÃO: DESTAQUE PARA AS TERRAS DA ALTA BACIA DO
RIO TABOCO-MS.**

RIO CLARO 2015

WALESKA SOUZA CARVALHO SANTANA

**ANÁLISE-MULTITEMPORAL DA PAISAGEM,
POTENCIALIDADES E FRAGILIDADES SOB A ÓTICA DO USO E
OCUPAÇÃO: DESTAQUE PARA AS TERRAS DA ALTA BACIA DO
RIO TABOCO-MS.**

Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de Geociências e Ciências exatas do campus de Rio Claro da Universidade Estadual Júlio de Mesquita Filho, como parte dos requisitos para a Obtenção do Título de Doutor em Geografia.

Orientador: Archimedes Perez Filho

RIO CLARO 2015

WALESKA SOUZA CARVALHO SANTANA

**ANÁLISE-MULTITEMPORAL DA PAISAGEM,
POTENCIALIDADES E FRAGILIDADES SOB A ÓTICA DO USO E
OCUPAÇÃO: DESTAQUE PARA AS TERRAS DA ALTA BACIA DO
RIO TABOCO-MS.**

Tese de Doutorado apresentada ao programa ao
Instituto de Geociências e Ciências exatas do
campus de Rio Claro da Universidade Estadual
Júlio de Mesquita Filho, como parte dos requisitos
para a Obtenção do Título de Doutor em Geografia

Comissão Examinadora

Prof^o. Dr^o. Archimedes Perez Filho

Prof^o. Dr^o. Valter Guimarães

Prof^a Dr^a Eva Teixeira dos Santos

Prof.^a. Dr.^a. Andréia Medinilha Pancher

Prof^o. Dr^o Salvador Carpi Junior

Rio Claro/ SP, 28 de Setembro de 2015

Resultado: Aprovada

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me proporcionar saúde e força para desenvolver meu trabalho.

Agradeço a todos que direta ou indiretamente me auxiliaram na realização deste trabalho, em especial

- Ao Prof. Drº da UFMS Valter Guimarães, pela sua dedicação e amizade.
- A técnica de Laboratório da UFMS Drª Elisangela Martins de Carvalho, pelo auxílio com os mapeamentos.
- Ao Prof. Drº Archimedes Perez Filho pela orientação.
- Ao Prof. Me. Flavio Cabreira, pelo apoio e auxílio com mapeamentos.
- Ao técnico de Laboratório da UFMS Me. Elias Rodrigues, pelo apoio com os mapeamentos.
- Ao meu marido Denis Santana, pelo apoio e dedicação, em todos os momentos.
- A minha mãe Ilma de Souza Carvalho pelo apoio.
- Ao meu tio Osvaldo de Souza pelo apoio no campo.
- A minha Vó Vitalina Marcos Souza pelas orações e pelo amor dedicado a mim, ela é minha inspiração de vida.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha vó, minha mãe e meu marido pela dedicação

EPÍGRAFE

“Sonho que se sonha só é só um sonho que se sonha só, mas
sonho que se sonha junto é realidade”. (Raul Seixas).

RESUMO

A Alta Bacia do Rio Taboco tem uma área de 109,42 Km², em um perímetro de 64,09 Km, porção centro-oeste do Mato Grosso do Sul, município de Corguinho MS. O Rio Taboco está encravado na superfície do planalto Maracaju - Campo Grande, na Bacia Sedimentar do Paraná. O objetivo desta pesquisa é analisar a dinâmica das transformações antrópicas, com isso propor uma melhor forma de uso e ocupação, através de um rearranjo espacial do Ordenamento Territorial da Alta Bacia do Rio Taboco, com o apoio de técnicas de geoprocessamento. A base teórica metodológica adotada é da análise sistêmica, através do entrosamento integrado meio físico e antrópico, organizando um banco de dados, através de levantamentos geográficos e bases cartográficas, confeccionando mapas temáticos e utilizando bases secundárias, desde mapas do relevo, fragilidades naturais e potenciais aos mapas sínteses de uso e ocupação de 1984, 2004, 2013, zoneamento ambiental e ordenamento territorial. Os resultados apontam uma estreita relação entre as formas de relevo em especial a declividade, com o uso e ocupação através das pastagens, foco principal na região, atividade que impera o desenvolvimento econômico, também contribui para os principais problemas ambientais, como desmatamentos excessivos da vegetação nativa da Alta Bacia, em torno de 60% da área encontra-se apropriada por pastagens. Por este motivo, há a necessidade de propor soluções para melhorar a relação homem e meio. A proposta segue uma contextualização baseada nas legislações ambientais, fragilidades e potencialidades naturais da Alta Bacia, dividindo as áreas em: restritas - propensas a preservação permanente; produtivas - destinadas ao uso e ocupação com a pecuária extensiva de corte; e divergentes de uso, áreas com conflitos de uso, associada às questões ambientais.

Palavras Chaves: Paisagem. Geossistema. Bacia hidrográfica. Fragilidade. Uso da terra.

ABSTRACT

The Upper Basin Taboco River has an area of 109.42 km², in a perimeter of 64.09 km, central-western portion of Mato Grosso do Sul, city of Corguinho MS. The Taboco river is ingrown on the surface of Maracaju plateau - Campo Grande, in the Sedimentary Basin of Paraná. The objective of this research is to analyze the dynamics of anthropogenic changes, therewith propose a better way to use and occupation, through a spatial rearrangement of territorial planning of Upper River Basin Taboco, with the support of geoprocessing techniques. The methodological theoretical basis adopted is the systemic analysis, through the mesh integrated the physical and anthropic medium, organizing a database, through geographic surveys and cartographic bases, by creating thematic maps and using secondary basis, from relief maps, natural and potential weaknesses to synthesis maps of use and occupation of 1984, 2004, 2013, environmental zoning and territorial planning. The results show a close relationship between the landforms specially the slope, with the use and occupation through the pastures, the main focus in the region, activity that reigns economic development, also contributes to the main environmental problems, as excessive deforestation of native vegetation of Upper Basin, around 60% of the area is suitable for pastures. For this reason, there is a need to propose solutions to improve the relationship between man and environment. The proposal follows a contextualization based on environmental legislation, weaknesses and natural potentialities of Upper Basin, dividing the areas in: restricted - likely to permanent preservation; productive - destined for use and occupation with the extensive livestock cattle; and divergent of use, areas with conflicts of use, associated with environmental issues.

Key Words: Landscape. Geosystem. Hydrographic basin. Weakness. Land use.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Mapa de localização da Alta Bacia do Rio Taboco, no MS e no Brasil.	23
Figura 2. Imagem da Alta Bacia do Rio Taboco, Ms	24
Figura 3. Panorama pantaneiro, frente de cuevas da borda da Alta Bacia do Rio Taboco, MS, Fonte: Google Earth 07/2014.	26
Figura 4. Alta Bacia do Rio Taboco, áreas topo plana.	27
Figura 5. Primeiro Patamar com modelados planos	28
Figura 6. Borda da Alta Bacia do Rio Taboco, limite da Alta Bacia com a depressão pantaneira	34
Figura 7. Mapa Geológico da Alta Bacia do Rio Taboco, MS.....	35
Figura 8. Mapa Geomorfológico da Alta Bacia do Rio Taboco, MS.....	37
Figura 9. Mapa Pedológico da Alta Bacia do Rio Taboco, MS	40
Figura 10. Pastagem plantada com incidência de solo exposto, Fonte: Santana, W.S.C.,04/2013.	42
Figura 11. Pastagem com solo Exposto, Fonte: Santana, W.S.C.,04/2013.	42
Figura 12. Margem exposta pelo pisoteio de gado, Fonte: Santana, W.S.C.,04/2013.	43
Figura 13. Cercas dividindo o canal como se fosse o prolongamento dos piquetes, Fonte: Santana, W.S.C.,04/2013.....	43
Figura 14. Características da nascente principal, a) cercamento em torno da nascente do rio Taboco, b) vegetação ciliar, vereda, c) olhos d'água. Fonte: Santana, W.S.C., 04/2013.	45
Figura 15. Capim Braquiária, em sistema de Piquetes, Fonte: Santana, W.S.C.,04/2013.	47
Figura 16. Forrageiras, em sistema de piquetes, Fonte: Santana, W.S.C.,04/2013.....	48

Figura 17.Cercas que demostram o sistema de manejo, através do pastejo rotacionado, Fonte: W.S.C.,04/2013	48
Figura 18.Mapa de uso da terra e cobertura vegetal, ano 2011, da Alta Bacia do Rio Taboco, MS.	50
Figura 19.Áreas de Cabeceiras, savana florestada semi-decidual, submontana, limitada por cercas, Fonte: Santana, W.S.C.,04/2013.	52
Figura 20.Savana com floresta de galeria, Fonte: Santana, W.S.C., 04/2013.	53
Figura 21.Savana com floresta de Galeria, Fonte: Santana, W.S.C.,04/2013.	54
Figura 22.Mata Ciliar preservada, braço do rio Taboco, Fonte: Santana, W.S.C.,04/2013.	54
Figura 23.Características da Savana semi-decidual, submontana, a) borda da escarpa, b) visão da bacia pantaneira, c) borda da escarpa, d) limite da serra Taboco e a descida para o pantanal, fonte: Santana, W.S.C.,04/2013.	55
Figura 24.Área topo plana em primeiro patamar com pastagens cultivadas, em segundo plano com vegetação protegida, ao fundo áreas de escarpa, Fonte :Santana, W.S.C.,04/2013.	56
Figura 25.Sequência da área topo plana na região da cabeceira do rio Taboco, MS Fonte: Santana, W.S.C.,04/2013.....	57
Figura 26.Pastagem em primeiro plano, seguida da mata ciliar a o fundo pastagem, Fonte: Santana, W.S.C.,04/2013.....	57
Figura 27.Cercas de proteção em um dos afluentes do rio Taboco, totalmente desprovida de mata ciliar, Fonte: Santana, W.S.C., 04/2013.	60
Figura 28.Áreas de APPS de nascente de rio, instituída pelo código florestal de 1965.....	60
Figura 29.Mapa de conflito entre o uso da terra e a legislação Ambiental da Alta bacia do rio Taboco, MS.	63

Figura 30.Afluente do rio Taboco, destaque para a mata ciliar rarefeita, Fonte: Santana, W.S.C.,04/2013.	64
Figura 31.Afluente com cerca de proteção, mata ciliar(APPS), desprovida de vegetação, Fonte: Santana, W.S.C.,04/2013.....	64
Figura 32.Mapa da média pluviométrica da Alta bacia do rio Taboco, MS.....	70
Figura 33.Mapa de variação espacial pluviométrica da região da Alta bacia do rio Taboco, MS.	74
Figura 34.Fluxograma do esquema metodológico das etapas da pesquisa, Fonte: Santana, W.S.C.	95
Figura 35.Mosaico dos pontos amostrais, Fonte:Santana,W.S.C.,04/2013.....	108
Figura 36 .Mapa Hipsométrico da Alta bacia do rio Taboco, MS.....	112
Figura 37. Mapa clinográfico da Alta bacia do rio Taboco, MS.	115
Figura 38. Segundo mapa clinográfico da Alta bacia do rio Taboco, MS.	122
Figura 39. Mapa de fragilidade potencial da Alta bacia do rio Taboco, MS.....	126
Figura 40. Mapa de fragilidade Ambiental da Alta bacia do rio Taboco, MS.	128
Figura 41. Mapa de orientação de vertente da Alta bacia do rio Taboco, MS.	131
Figura 42. Mapa de uso e ocupação: 1984,2004,2013da Alta Bacia do rio Taboco, MS.	133
Figura 43. Mapa do Zoneamento da Alta bacia do rio Taboco, MS.	136
Figura 44.Mapa de Ordenamento físico territorial da Alta bacia do rio Taboco, MS.....	139

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Áreas ocupadas em Km ² ano de 2011, na região da Alta Bacia do Rio Taboco, MS.	51
Tabela 2. Áreas de APPs, em margens de cursos d'água naturais em propriedades rurais.	61
Tabela 3. Uso e cobertura nas áreas de APPs.	65
Tabela 4. Localização das estações meteorológicas.	98
Tabela 5. Localização das estações meteorológicas regional.	99
Tabela 6. Classes de Declividade e graus de fragilidade.	100
Tabela 7. Classes de Declividade e graus de fragilidade.	101
Tabela 8. Tipos de Solos e graus de fragilidade.	102
Tabela 9. Áreas de importância biológica e graus de fragilidade.	103
Tabela 10. Pontos Amostrais de campo.	107
Tabela 11. Distribuição das classes altimétricas na Alta Bacia do Rio Taboco, MS.	111
Tabela 12. Área ocupada pelas classes de Declividade na Alta Bacia do Rio Taboco, MS. .	113
Tabela 13. Áreas ocupadas pelas classes de declividade na Alta Bacia do Rio Taboco, MS. De acordo com os tipos de relevo.	117
Tabela 14. Classes de declividade e o uso e ocupação.	118
Tabela 15. Classes de declividade e as áreas ocupadas.	118
Tabela 16. Levantamento das classes, de capacidade de uso e práticas de conservação na Alta Bacia do Rio Taboco, MS.	120
Tabela 17. Comparação das classes de declividade.	124

Tabela 18. Tipos de Solos e graus de Fragilidade	125
Tabela 19. Distribuição das Unidades de Relevo e grau de Fragilidade	125
Tabela 20. Distribuição das áreas de fragilidade potencial	127
Tabela 21. Relação entre graus de fragilidade e os diferentes tipos de proteção do solo.....	127
Tabela 22. Distribuição das áreas de fragilidade ambiental	129
Tabela 23. Caracterização do Zoneamento Ambiental da Alta Bacia do Rio Taboco.	137
Tabela 24. Ordenamento territorial da Alta bacia do Rio Taboco, MS.....	140

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	16
1.1 Problemática e Justificativas	18
2.1 Objetivo Geral	21
2.1.1 Objetivos Específicos	21
2.3 Hipótese.....	21
3 LOCALIZAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E FATORES HISTÓRICOS DA ÁREA DE ESTUDO.....	22
3.1 Índices populacional do Município de Corguinho, Ms.	29
3.2 Relevo regional: Características físicas da área de estudo	30
3.2.1 Geologia da Alta Bacia do Rio Taboco.....	32
3.3 Aspectos Geomorfológicos	36
3.4 Aspectos Pedológicos.....	38
3.5 Aspectos Agropecuários.....	41
3.6 A Influência do Gado sobre o Solo e a vegetação.....	46
3.7 Coberturas vegetal e uso da terra	49
3.8 Análise das APPS.....	58
3.9 Aspectos climáticos.....	66
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	75
4.1 Reflexões e concepções sobre a paisagem.....	75

4.2 Geografia Física e a Visão Geossistema	84
4.2.1 A visão Geossistema e a Paisagem	84
5 METODOLOGIA.....	94
5.1 Levantamento Bibliográfico e cartográfico.....	96
5.2 Mapas Temáticos.....	96
5.3 Mapas Hipsométrico e de Declividade.....	96
5.4 Mapas de Variabilidade Espacial Pluviométrica.....	97
5.5 Mapas de Fragilidades.....	99
5.6 Mapeamentos do uso da terra.....	104
5.7 Mapas ordenamento e Zoneamento Ambiental e APPS	109
6 RESULTADOS	110
6.1 Mapa Hipsométrico	110
6.2 Mapas de Declividade	113
6.3 Fragilidades da Alta Bacia do Rio Taboco.....	123
6.4 Mapeamentos do uso do Solo.....	132
6.4.1 Analise Multitemporal.....	132
6.5 Análises do Zoneamento e do Ordenamento Territorial	135
7 .0 CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS	141

1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da sociedade abre o leque do crescimento linear, sem um ordenamento, viabilizando impactos generalizados e sem restrições. Através desta concepção, pode-se notar cada vez mais a susceptibilidade dos recursos naturais inerentes ao uso e ocupação das terras.

A sociedade e a Geografia possuem um elo que não pode ser desvinculado, pois a partir deste pressuposto de envolvimento que se elaboram as análises geográficas. A Geografia é apontada como a ciência que trata dos fenômenos da superfície terrestre e diferentes análises funcionais. A síntese geográfica significa a observação dos fenômenos geográficos que ocorrem na superfície terrestre e suas convergências na unidade espacial, isto é, na paisagem. Naturalmente é preciso conhecer os diversos aspectos para compreender o conjunto.

Uma definição de paisagem:

“Entidade espacial delimitada segundo um nível de resolução do pesquisador, a partir dos objetos centrais da análise, de qualquer modo sempre resultando da integração dinâmica e, portanto, instável dos elementos de suporte forma e cobertura (físicos, biológicos e antrópicos) e expressas em partes delimitáveis infinitamente, mas individualizada através das relações ente elas que organizam um todo complexo (sistema) um verdadeiro conjunto solidário e único em perpétua evolução”. (MONTEIRO, 2000 *apud* ROSS, 2001).

O termo paisagem geográfica é considerado como um setor da superfície terrestre determinada por uma conjuntura espacial já estabelecida, pressupondo de um aspecto exterior, do conjunto de seus elementos e de suas relações externas e internas, que estão englobadas pelos limites naturais das outras paisagens de caráter distinto. Uma explicação científica de “ciência da paisagem” pode estar alicerçada na “ciência das áreas”, analisadas por partes sistematicamente.

De acordo com Sotchava, (1972) citado por Ross (2001) “a geografia física baseada nos princípios sistêmicos pode ocupar posições firmes na moderna geografia física aplicada,

apoiada no planejamento de desenvolvimento socioeconômico do país, e sugerir medidas para o desenvolvimento e reconstrução de seus territórios. ”

Por meio das reflexões supracitadas sobre os conceitos que alicerçam a pesquisa, destaca-se a importância da análise do uso ocupação das terras sobre o foco do desenvolvimento econômico. Objetiva-se aqui analisar a dinâmica da Alta Bacia hidrográfica do Rio Taboco, a partir das transformações antrópicas e com isso propor uma melhor forma de uso e ocupação por intermédio de um ordenamento territorial.

Os registros históricos que relatam as transformações da paisagem ao longo dos anos de 1984, 2004 e 2013 embasam a análise realizada.

A caracterização natural é fundamental para a identificação das potencialidades e fragilidades, através das classes de uso da terra.

A correlação das informações referentes aos ambientes naturais, social e produtivo, no âmbito da Alta Bacia subsidiam o planejamento regional.

A Alta Bacia do Rio Taboco, caracteriza-se pela homogeneidade da atividade pecuária extensiva de larga escala comercial, ao longo da sua extensão. Atualmente em torno de 60% da Alta Bacia está em uso com pastagem plantada.

Com o propósito de alcançar os objetivos dispostos na pesquisa, os capítulos são organizados da seguinte maneira: no primeiro capítulo apresenta-se a introdução, informando os aspectos relevantes do trabalho juntamente com a problemática. No segundo capítulo é disposto os objetivos gerais e específicos.

No terceiro capítulo caracteriza-se a área pesquisada, apresentando conceitos históricos, socioeconômicos e naturais.

No quarto capítulo elabora-se o referencial teórico conceitual da pesquisa, uma discussão que entremeia a paisagem e a visão sistêmica, com foco na bacia hidrográfica.

No quinto capítulo descreve-se a proposta metodológica, assim como as técnicas e processos de elaboração tais como campo e material cartográfico.

No sexto capítulo apresentam-se os resultados alcançados. No capítulo sete são feitas as considerações, as recomendações e as constatações levantadas na hipótese, proposta para a Alta bacia do Rio Taboco.

1.1 Problemática e Justificativas

A região planáltica com convergências às áreas pantaneiras constitui-se um elo muito importante na dinâmica do espaço geográfico do ambiente, considerando que desde o início da década de 1970, com a evolução e intensificação das atividades agropastoris, a paisagem transforma-se rapidamente por conta de utilizações e manejo de novas tecnologias e técnicas de cultivos intensas, trazendo uma espécie de crise como desequilíbrio natural do sistema.

“As paisagens se diferem de lugar para lugar, e através das observações do processo de modificação começamos a raciocinar a partir de exemplos específicos na natureza. Este é o método indutivo, é o que nos leva ao pensamento lógico da ciência”. (BLOOM, 1970, p. 105).

A análise da mudança da paisagem através do tempo, aplicando estudos apreendidos em vários outros lugares, em breves intervalos de tempos ou intervalos sequenciados do mesmo local, a história de vida das paisagens, induzem a pensar que a paisagem não é viva, mas a partir do momento que se deduz que uma paisagem teve um início, formando-se em determinado lugar e como se comporta no decorrer do tempo, leva a interpretar a sua destruição. Neste tempo as paisagens têm uma história de vida para ser deduzida (BLOOM 1970, p.106).

Na região pesquisada, esses elementos se encontram dentro de uma Unidade Geomorfológica, neste caso o Planalto de Maracaju-Campo Grande, que segundo Guerra (1989, p. 425), trata-se de uma região caracterizada por certos elementos de ordem física (morfológica), isto é, estrutura e natureza das rochas. Tais elementos serão confrontados com as indicações da rede hidrográfica que vai depender da escala tomada por base. A Unidade morfológica em certos casos depende mais da rede hidrográfica do que da estrutura.

Nas últimas três décadas, regionalmente se intensificam as utilizações das terras por conta da pastagem plantada, que traz consigo grandes desmatamentos sistemáticos, e urbanização, desmatamentos esses que no início de 1970, sem a proteção ambiental, deixa os

solos desnudos, trazendo a desagregação e com isso intensifica o assoreamento nas partes mais baixas, prejudicando assim suas dinâmicas e fertilidade das várzeas.

Essa depressão aluvional é identificada como a maior planície de nível de base interna do país, segundo Almeida (1956) citado por Ab' Saber (1988), ou ainda na ótica geológica, como a única grande bacia tectônica quaternária do território brasileiro que se limita a leste, num eixo transversal NE/SW dentro do território sul-mato-grossense com a bacia sedimentar do Paraná.

A abordagem geográfica das questões relativas aos estudos relacionados às bacias hidrográficas onde os cenários paisagísticos refletem transformações diferenciadas pode tornar-se uma unidade de melhor interpretação das atividades que ocorrem no interior de seu sistema.

A bacia do Rio Taboco está inserida em ambientes sedimentares da bacia hidrográfica do Rio Paraguai, suas áreas de cabeceiras estão instauradas no primeiro patamar da unidade geomorfológica do planalto Maracaju–Campo Grande, com seu exutório na planície do pantanal Sul-Mato-Grossense e o reverso da bacia sedimentar do Paraná.

Nessa perspectiva, a análise da rede de drenagem da bacia do rio Taboco parece coerente com os propósitos sistêmicos. Sendo que o canal principal flui de leste para oeste, até a confluência com o rio Negro.

Nesta ótica, a Bacia do Rio Taboco se destaca, com seu alto poder de erosão das áreas elevadas, para as mais baixas acarretando deslocamento de sedimentos, associada com solos com baixa fertilidade, e atividades agropastoris, acelerando a susceptibilidade ao surgimento de degradações ambientais. Com isso a análise da organização espacial através do geossistema auxilia na estruturação, funcionamento e equilíbrio desta área com potencial natural para diversos tipos de uso e ocupação.

A forma que o homem se utiliza destes recursos é que determinam às modificações nesta paisagem, e com a busca do desenvolvimento social, econômico e produtivo a sociedade promove grandes alterações no meio físico.

Por essa razão, as diversas formas de uso, ocupação e manejo do solo, aliada a uma fragilidade natural do ambiente, sem seu conhecimento prévio, geram inúmeros danos ambientais, sendo que a presente proposta discute a probabilidade desses processos contribuírem para a ocorrência de eventos indesejados, implicando em consequências ambientais, sociais e produtivas, no âmbito de uma bacia hidrográfica.

Carpi Junior (2001, p.02), complementa:

[...] a bacia hidrográfica se constitui em uma unidade geográfica importante para esses estudos, fundamental para a conservação e manejo dos recursos naturais, como a água e o solo. Os problemas de uma bacia hidrográfica não podem ser tratados isoladamente, pois podem envolver sistemas fluviais em extensas áreas geográficas, e as soluções dos problemas locais devem ser tomadas em consonância com as interações ambientais e econômicas de ocupação de toda a bacia.

Assim, a análise em bacias hidrográficas tem uma fundamentação metodológica bem expressiva, pois em se tratando de uma área com limites bem definidos e possuindo uma dinâmica intensa nas formas de uso e ocupação e interação de seus elementos, esta auxilia na investigação sobre a esculturação e dinamismo da paisagem.

Nesta ótica, a presente pesquisa visa salientar as relações existentes no interior da Alta Bacia hidrográfica do Rio Taboco inserida dentro da área da Alta Bacia do Rio Taboco, no centro-oeste do Estado de Mato Grosso do Sul, municípios de Corguinho, Aquidauana.

2 OBJETIVOS E HIPÓTESE

2.1 Objetivo Geral

Analisar a dinâmica da Alta Bacia hidrográfica do Rio Taboco, através das transformações antrópicas e com isso propor uma melhor forma de uso e ocupação através de um ordenamento territorial da Alta Bacia do Rio Taboco, com o apoio de técnicas de geoprocessamento.

2.1.1 Objetivos Específicos

- ⊕ Verificar as transformações na paisagem nos anos de 1984, 2004 e 2013.
- ⊕ Identificar as atividades atuais de uso, ocupação e suas formas de produção no interior da Alta Bacia;
- ⊕ Caracterizar o ambiente natural, identificando as potencialidades e fragilidades, através das espacializações das classes de declividade, com as classes de uso e ocupação de terras, buscando demarcar as áreas de riscos e as limitações das ações antrópicas na paisagem;
- ⊕ Correlacionar às informações referentes aos ambientes natural, social e produtivo, no âmbito da Alta Bacia para subsidiar o planejamento regional.

2.3 Hipótese

O uso intenso através da pecuária na região da Alta Bacia do Rio Taboco resulta nos dias atuais em problemas ambientais no meio físico, refletindo numa ocupação do solo fragilizada e sem sustentabilidade. A análise da fragilidade demonstra que as áreas em questão não podem ter um índice de 60 % com uso desta atividade, a paisagem possui uma transição entre planalto e planície pantaneira, evidenciando esta fragilidade em potencial.

3 LOCALIZAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E FATORES HISTÓRICOS DA ÁREA DE ESTUDO

O Estado de Mato Grosso do Sul possui uma área de 357.145,532 km², correspondendo a 18% da região centro-oeste, tendo 78 municípios, compondo 4% da porção do território nacional, com uma população estimada, segundo IBGE (2013), de 2.587.269 de habitantes. A capital do Estado é Campo Grande, distante 100 km do município de Corguinho, onde se localiza a Alta Bacia do Rio Taboco. (Figura 01).

A área de estudo está encravada na borda centro-oeste do Mato Grosso do Sul, ocupando uma pequena área de 109.42 km² e um perímetro de 64.091 km, sendo uma bacia que inicia suas nascentes do Rio Taboco, compondo sua Alta Bacia do Rio Taboco, cuja drenagem contribuinte se inicia em terras do município de Corguinho, área de superfície planáltica da unidade geomorfológica do planalto Maracaju-Campo Grande, RADAMBRASIL (1982), com destaque em relevos de cuevas da Bacia sedimentar do Paraná, destacando-se no primeiro patamar, MS (1990). Suas frentes de cuevas moldam os limites da Alta Bacia, (Figura 02), drenando todo o alto curso sobre terras do município de Corguinho, descendo para o município de Aquidauana, convergendo para o leque do Taboco na planície pantaneira.

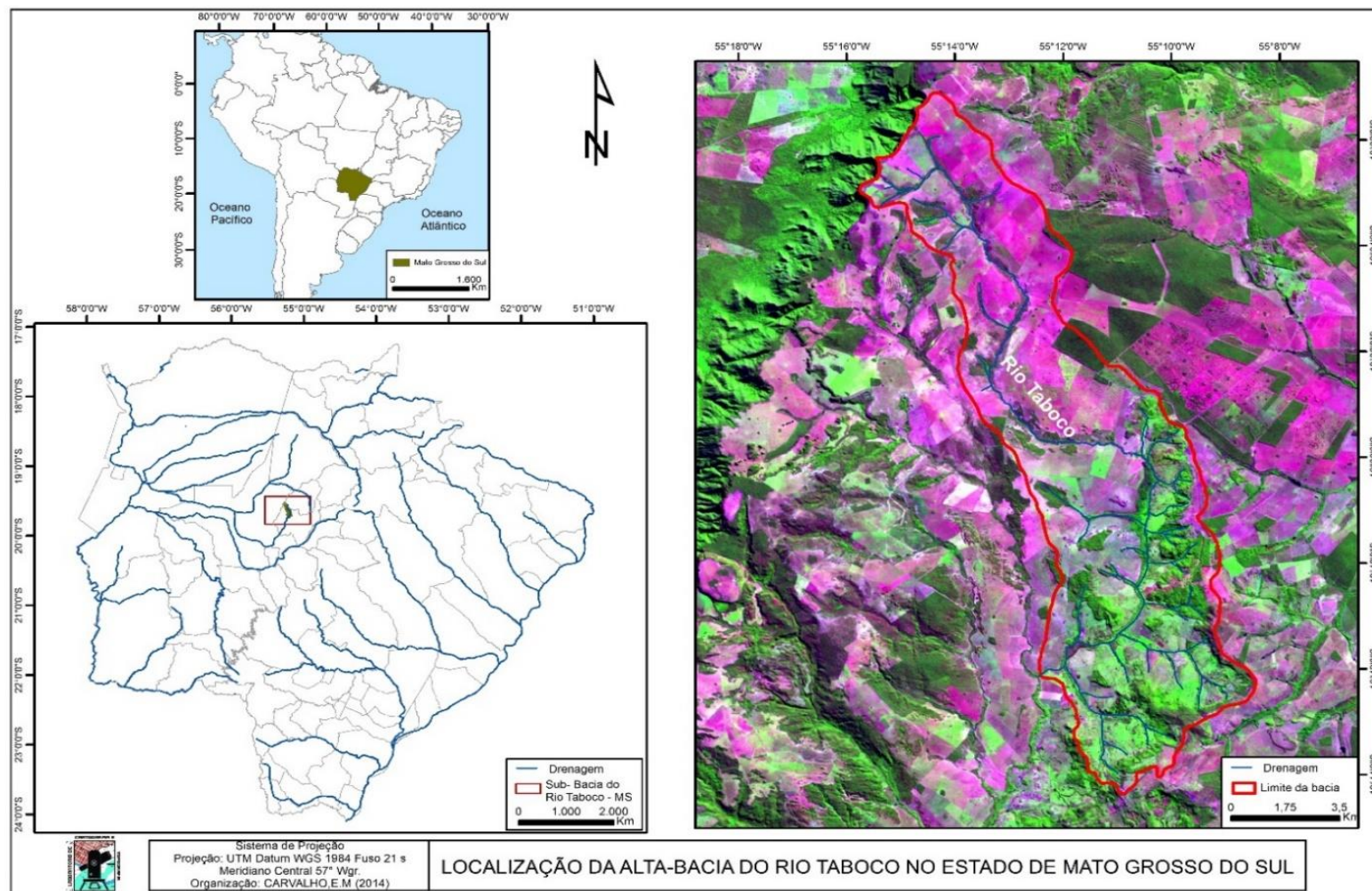


Figura 1. Mapa de localização da Alta Bacia do Rio Taboco, no MS e no Brasil.

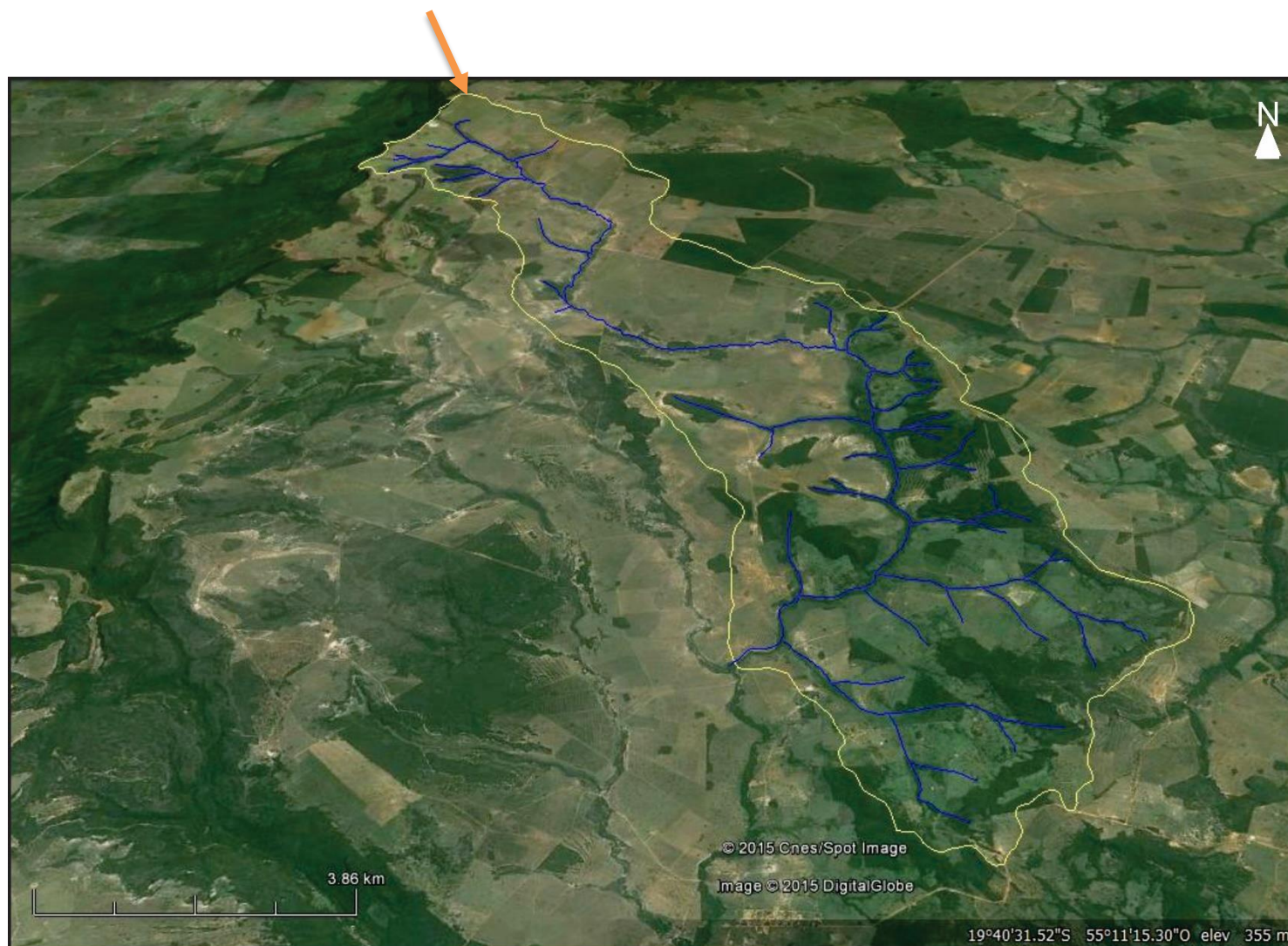


Figura 2. Imagem da Alta Bacia do Rio Taboco, Ms
Fonte: Google Earth 07/2014.

A região da pesquisa encontra-se representada na imagem acima (Figura 02), a seta destaca a bacia, apontando sua cabeceira principal. A imagem aérea da região mostra o intenso uso através da pecuária, por conta da maioria ser de pastagens, e além disso se trata de uma região com uma bordadura de divisão entre o planalto e a depressão do pantanal. O uso da terra está tão forte que a bacia e sua circunvizinhança, que também são alimentadores de toda Alta Bacia do Rio Taboco, estão desprovidas de vegetação natural.

No panorama visto do pantanal para a frente de Cuestas (Figura 03), nota-se a erosão regressiva dos canais que busca capturar as drenagens das Alta Bacia do planalto, fenômeno comum nas bacias da região.

A seta se direciona da planície para o planalto; sendo que essa visão retrata a forte dissecação do relevo.

[...]. Registra-se intensa dissecação comandada pelos rios anaclinais ou obsequentes, trechos dos canais do rio Taboco e Negro, em direção do nível de base mais baixo na depressão do Paraguai, sendo os responsáveis pela delineação festonada das cuestas. A erosão remontante é intensa, originando modelados de dissecação do tipo convexo. O intenso falhamento ocorrido na borda ocidental da bacia sedimentar contribuiu sobremaneira na instalação desta drenagem. [...] (GUIMARÃES 1998 P.109).

A intensidade do uso da terra por conta do setor pecuário demonstra uma pastagem degradada, pelo excesso de cabeças de gado por hectare.

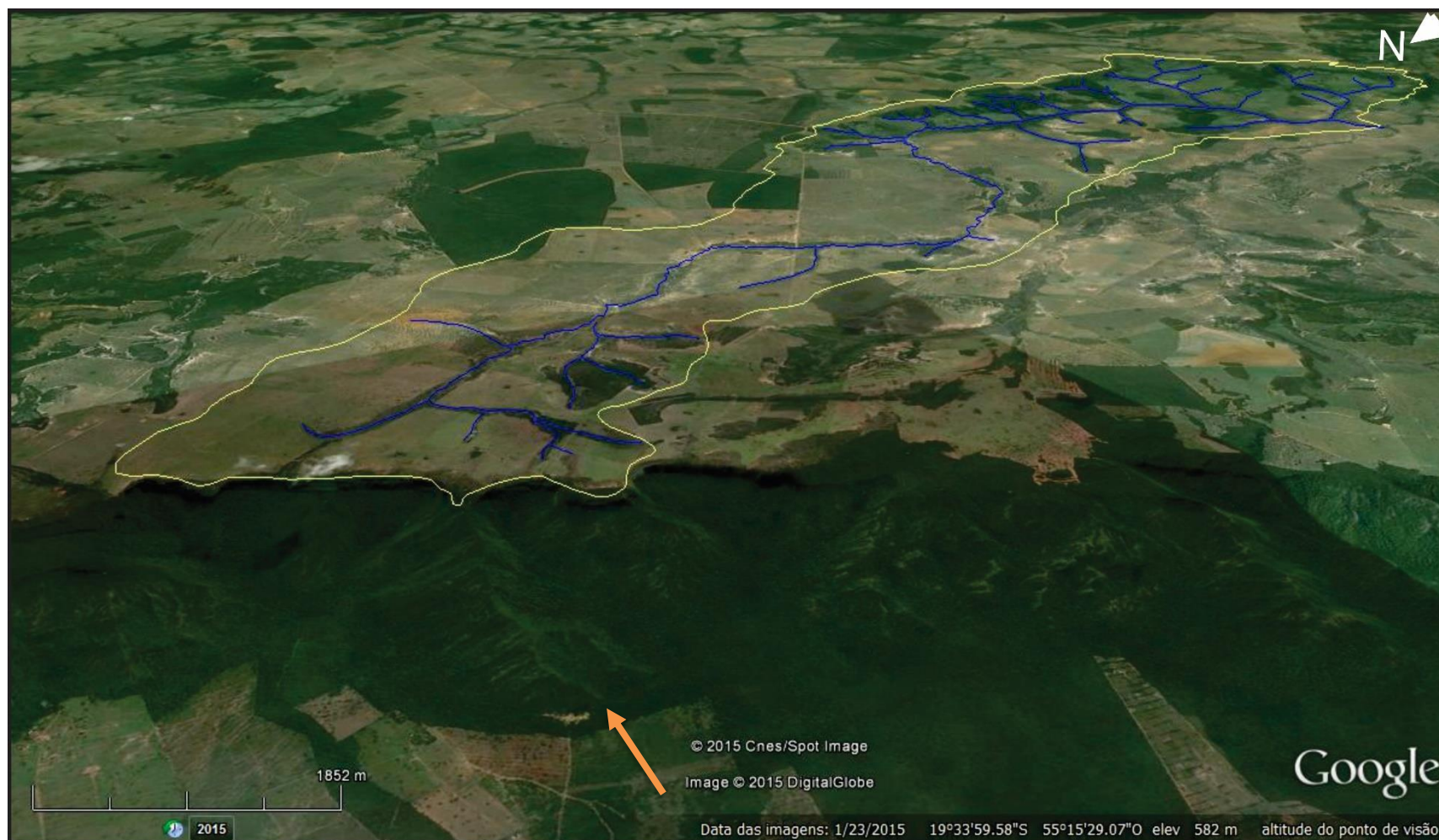


Figura 3. Panorama pantaneiro, frente de cuevas da borda da Alta Bacia do Rio Taboco, MS, Fonte: Google Earth 07/2014.

A (figura 04) mostra a vegetação predominante à pastagem cultivada, na visão intermediária da foto mostra uma pequena faixa de preservação, ao fundo a grande extensão de pastagens. Em incursões a campo observa-se que as áreas de preservação permanente não se interligam para formar corredores de biodiversidade, formam faixas isoladas, conforme as propriedades às dispõem, ou seja, não há uma integração ambiental.



Figura 4. Alta Bacia do Rio Taboco, áreas topo plana.
Fonte: Santana, W.S.C., 04/2013

A (figura 05) a seguir mostra os aspectos planos do relevo na área de cabeceiras de nascentes, com isso favorece o uso através da pecuária.



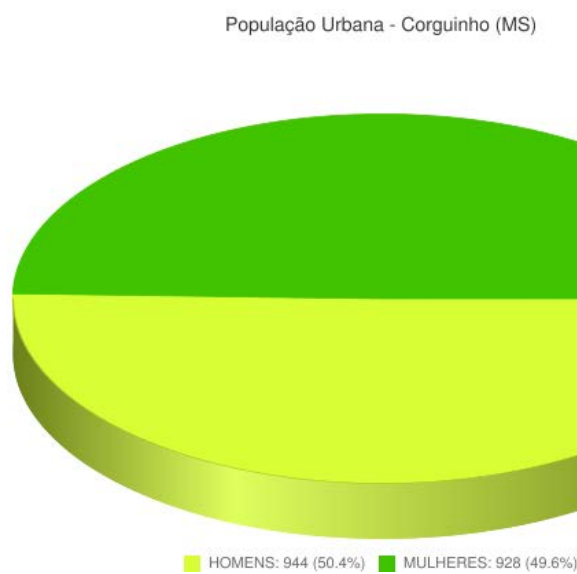
Figura 5.Primeiro Patamar com modelados planos

Fonte: Santana, W.S.C.,04/2013

Essa é a Borda ocidental do Paraná com altimetrias que variam de 200 a 650 metros. Esse patamar corresponde à faixa marginal, com escarpas regionais, segundo MS (1990) “representando frentes de “cuestas”, de SSO-NNE, esculpidas em formações furnas, arenitos, siltitos argilosos, sobrepõem- se rochas pré-cambriana do grupo Cuiabá e intrusivas cambro-ordovicianas do granito Taboco”.

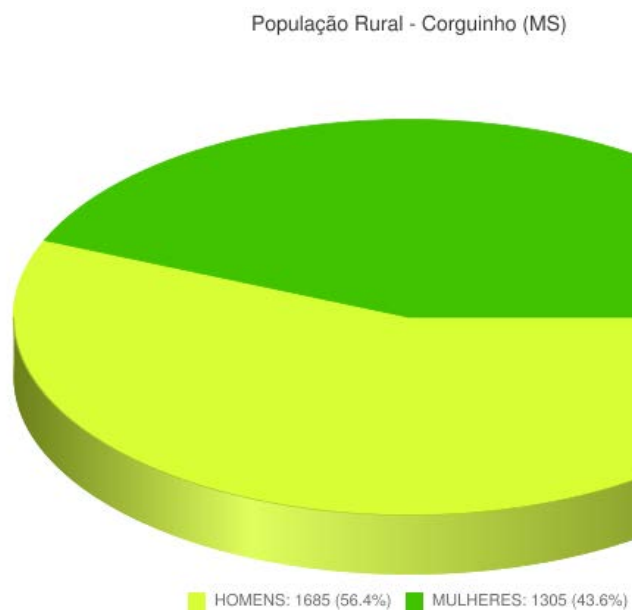
3.1 Índices populacional do Município de Corguinho, Ms.

Gráfico 01. População Urbana – Corguinho, MS



Fonte: IBGE, censo, 2010.

Gráfico 02. População Rural, Corguinho, MS



Fonte: IBGE, censo, 2010.

Os gráficos apontam um maior índice da população na área rural do município, isso demonstra parte da capacidade do desenvolvimento econômico do município, gerando renda em sua maior parte na área rural.

A estimativa da população, segundo IBGE (2015), é de 5.513 habitantes, a densidade demográfica é de 1.84, Hab./Km², com uma extensão territorial de 2.639.850 Km².

3.2 Relevo regional: Características físicas da área de estudo

O Estado apresenta a diversidade paisagística bem marcada por sua divisão em relação aos aspectos geomorfológicos dos compartimentos planálticos, as depressões e as planícies; destaca-se, também, a divisão hidrográfica muito bem marcada na região, envolvendo os dois grandes sistemas de bacias hidrográficas, a do Paraná e a do Paraguai. Ressalta-se, em níveis geomorfológicos, compartimentações em que as feições tendem a ter caráter distinto em relação aos fatores climáticos, como a precipitação, e estrutura sedimentar entre outros, quando se diz respeito ao relevo.

A geologia da região de estudo, localizada no Planalto Maracaju-Campo Grande (RADAMBRASIL 1982), tem em sua estrutura os arenitos das Formações Aquidauana (Paleozóica), Botucatu (Mesozóica) e cobertura detrítico-laterítica (final do Mesozóico início do Cenozóico), além da produção de sedimentos quaternários.

A mudança no final do Terciário e início do Quaternário da era atual traz o aparecimento da bacia do Pantanal, uma área subsidente de aproximadamente 10 milhões de anos, com alto potencial de acumulação de sedimentos no interior de seu sistema, sua calha é praticamente norte-sul, provavelmente derivada de estruturação de falhas ativas até os dias atuais. Sua Depressão aluvional foi identificada como a maior planície de nível de base interna do país, Almeida, (1995) citado por Ab' Saber, (2006), ou ainda na ótica geológica como a única grande bacia tectônica quaternária do território brasileiro, Freitas (1951) citado por Ab' Saber, (2006), que se limita a leste, num eixo transversal NE/SW dentro do território sul-mato-grossense com a bacia sedimentar do Paraná.

Estas reflexões viabilizam dados passados e recentes que auxiliam nas estimativas futuras das consequências que este meio físico poderá sofrer. Nessa ótica, busca-se a análise

dos aspectos físicos atuantes na paisagem, como a hierarquização da rede de drenagem, as vertentes, os tipos estruturais, os processos erosivos e a forma de intensidades dos mesmos, a identificação e caracterização das áreas de riscos e potenciais produtivos dessa paisagem, com relação a todos esses processos que auxiliam na interpretação, relacionados a ação antrópica.

O relevo topo plano chama a atenção em sua entropia por suas duas faces, com seu alto poder erosivo nas áreas elevadas, que traz consequências de carreamento de sedimentos para áreas deposicionais, associadas com solos mais arenosos derivados do Botucatu, apresentando a susceptibilidade ao surgimento de processos de voçorocamentos. Em sua antropia, alicerçada nas atividades agropecuárias como pastagens melhoradas, a atividade erosiva se potencializa sendo atraída pela diferença de nível, há, então, o desencadeamento de processo de degradação ambiental. A vegetação arbórea é bem escassa, por estar em um degrau mais baixo (bordas em direção a base das escarpas). Nos lugares onde a ocupação tem sido mais intensa, com o passar das décadas, a intensificação na ocupação descaracteriza as vegetações densas.

A bacia do Alto Rio Taboco está localizada entre a Cuesta de Maracaju (Segundo Patamar) e a Depressão Pantaneira ocupa terrenos do Planalto de Maracaju - Campo-Grande, unidade geomorfológica que corta Mato Grosso do Sul, de Sul para Nordeste em direção a Goiás. De acordo com a classificação do relevo brasileiro estabelecida por Aroldo de Azevedo, (1943), esta parte da bacia ocupa faixa entre as bordas do Planalto Central Brasileiro e o setor do planalto divisor, ou seja, revela grande parte da sua ação dinâmica erosiva na macrorregião da Bacia Sedimentar do Paraná, com uma boa drenagem de direção predominante a noroeste, como Alta Bacia na Bacia do Alto Paraguai.

3.2.1 Geologia da Alta Bacia do Rio Taboco

Dados provenientes do Pcbap (1997) e o MS (1990).

a) Formação Aquidauana

Cpa Grupo Itararé – Formação Aquidauana - Na Borda Ocidental da Bacia Sedimentar do Paraná nos estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Goiás. Caracteriza-se por um espesso pacote sedimentar constituído por litologias arenosas e típica coloração avermelhada com estratificação acanalada e intercalações de diamictitos e arenitos. Na porção intermediária são constituídos de siltitos, folhelhos e arenitos finos, vermelhos a róseos laminados, com intercalações de diamictitos e folhelhos e para o topo por arenitos vermelhos com estratificação cruzada. (PCBp 1997)

Gesicki (1996) realiza análise faciológica para a Formação Aquidauana dividindo em três intervalos: inferior, caracterizado por sistemas fluviais e aluviais entrelaçados, com retrabalhamento eólico localizado; médio, marcado por afogamento e deposição por corrente de turbidez de baixa densidade, interpretado como de fase interglacial e superior, depósitos continentais e transicionais. Sua deposição sempre foi considerada diferente em termos relacionados às fácies sedimentares dentro do Grupo Itararé lhes atribuindo deposição dentro do evento da glaciação Gondwânica Neopaleozóica.

b) Formação Ponta Grossa

Dpg Grupo Paraná - Formação Ponta Grossa - Sequência marinha fossilífica, constituída por interestratificações de arenitos finos a grosseiros, de colorações predominantes cinza e arroxeadas, associados a siltitos, argilitos e folhelhos rítmicos localmente fossilíferos, com cores variegadas, predominado as vermelho-arroxeadas e cinza-esverdeadas. Estratificações e laminações plano paralelas e cruzadas de pequeno porte. (PCBp 1997)

c) Formação Furnas

SDf Grupo Paraná - Formação Furnas - Arenitos esbranquiçados e avermelhados, médios a grosseiros, com estratificações plano paralelas e cruzadas, lentes conglomeráticas oligomíticas e intercalações de camadas siltico-argilosas; lentes de conglomerados basal. O contato superior é transicional. (PCBp 1997)

d) Grupo Cuiabá

PScb Grupo Cuiabá - Filitos, filitos grafitosos, xistos, metarenitos,

metarcóseos, metassititos, metaparaconglomerados, quartzitos, metagrauvacas, mármore, calcários, dolomitos e milonitos. Diferenciações de metarenitos (ma), mármore calcítico e dolomítico (mm), quartzitos(qz) e metaparaconglomerados(cgl). (PCBp 1997).

e) Grupo Rio Ivaí

O Grupo Rio Ivaí no Mato Grosso do Sul é formado por conglomerados, arenitos grossos, média ao fino na sua maioria avermelhados com estratificação cruzada. Sua litologia na base com arenitos conglomeráticos e em seu topo com arenitos muito finos. (PCBp 1997).

Segundo Perinotto, (1997), as primeiras indicações de uma formação pré furnas, apontando arenitos conglomerados, siltitos e folhelhos, compondo um conjunto litológico distinto do que se conhecia como formação furnas, análises apontam que os sedimentos são silurianos transgressivo –regressivo, um pacote arenoso basal, lamítico arenoso avermelhado e fossilíferos intermediários, formando o grupo Rio Ivaí.

Na região da bacia o Grupo Ivaí, aparece continuamente na borda da escarpa oriental do pantanal bem marcado e exposto. (Figura 06).



Figura 6. Borda da Alta Bacia do Rio Taboco, limite da Alta Bacia com a depressão pantaneira
Fonte: Santana, W.S.C., 04/2013.

As características deste grupo já descritas no item 3.2.1, formam um conjunto de elementos que afloram ao longo de toda a borda.

A seta indica a entrada da depressão do Pantanal, visão panorâmica desse interpatamares, bem marcados.

A (figura 07) aponta onde se localiza as feições diferentes formações geológicas na Alta Bacia.

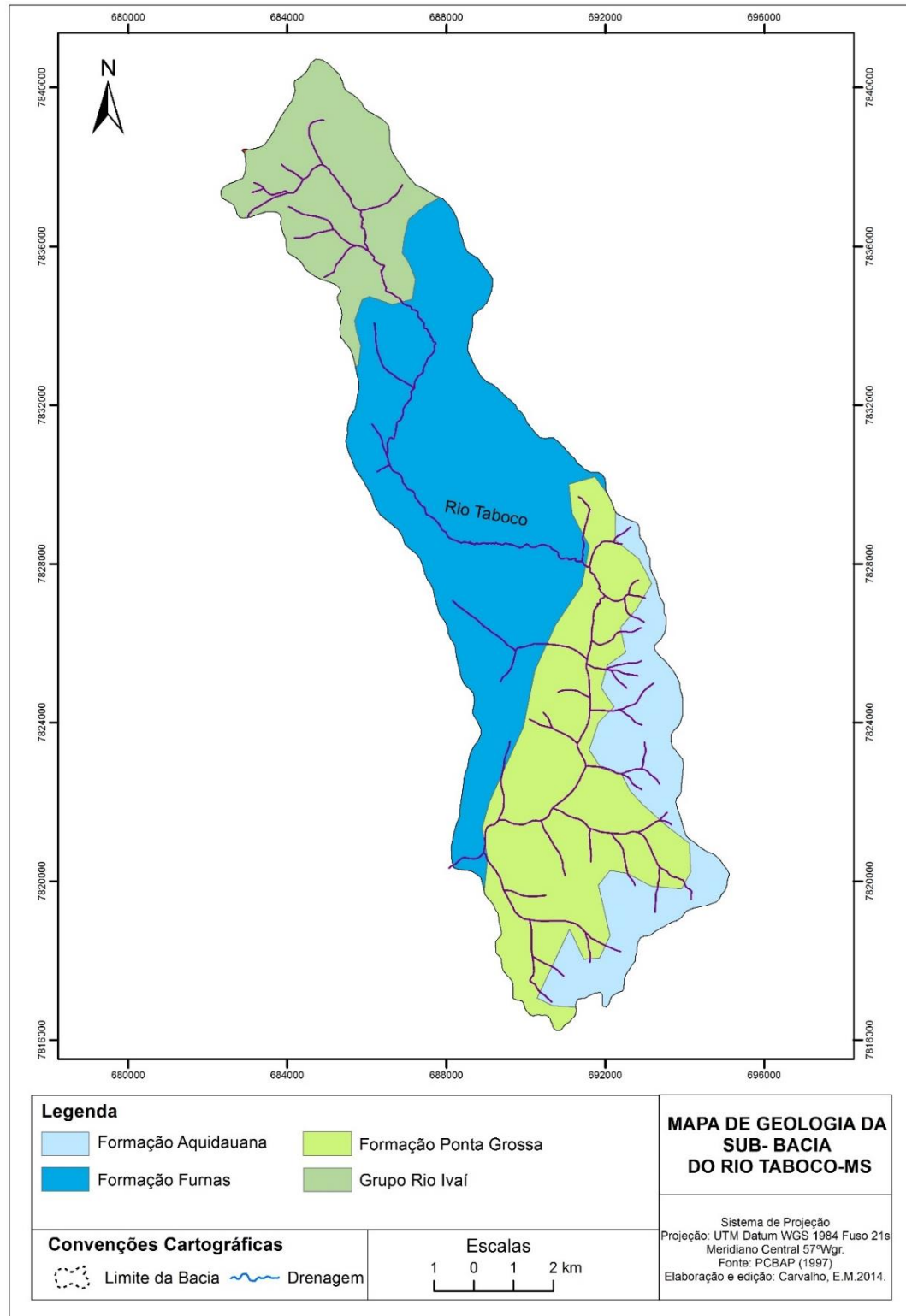


Figura 7. Mapa Geológico da Alta Bacia do Rio Taboco, MS

3.3 Aspectos Geomorfológicos

Dados obtidos através do Pcbap (1997) com compilações do MS (1990)

A) Formas de Dissecação

Da 34 Formas Aguçadas

Dissecação de Formas aguçadas. Relevos do topo contínuo e aguçado com diferentes ordens de grandeza e aprofundamento de drenagem, separados geralmente por vales em “V”. Limite de forma de relevo aproximado quando tracejado.

Dc 24 – Formas Convexas

Dissecação com 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”. Crista assimétrica, abaixo de 100 m.

Dt 12 – Formas Tabulares

Dissecação com 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 100 m.

B) Formas Erosivas

Epd – Pedimento

Pedimento com forma de relevo efetuada por recuo paralelo de vertentes, resultando encosta de declive fraco.

A (figura 08) aponta as formas geomorfológicas e a localização das mesmas no interior da Alta Bacia.

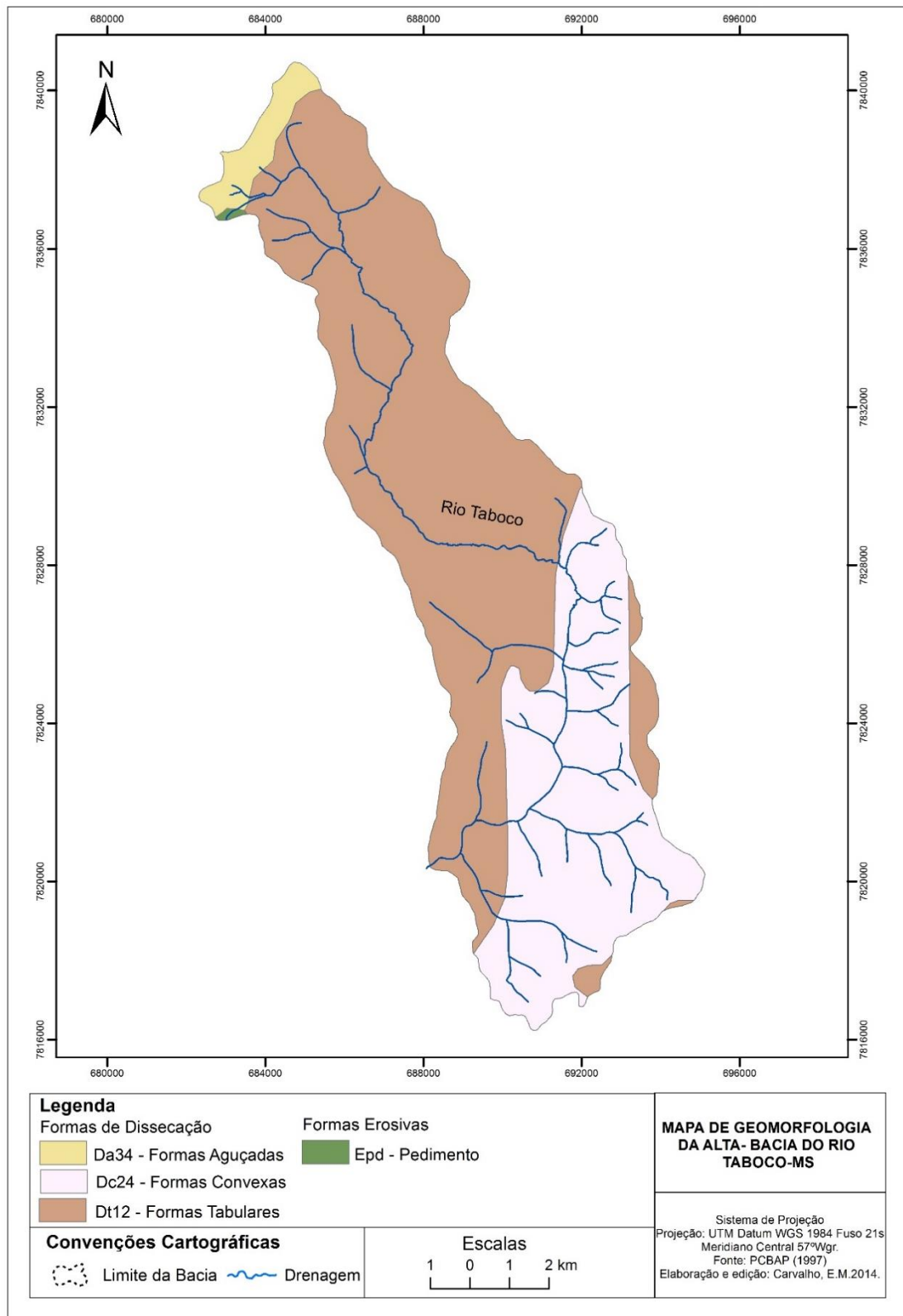


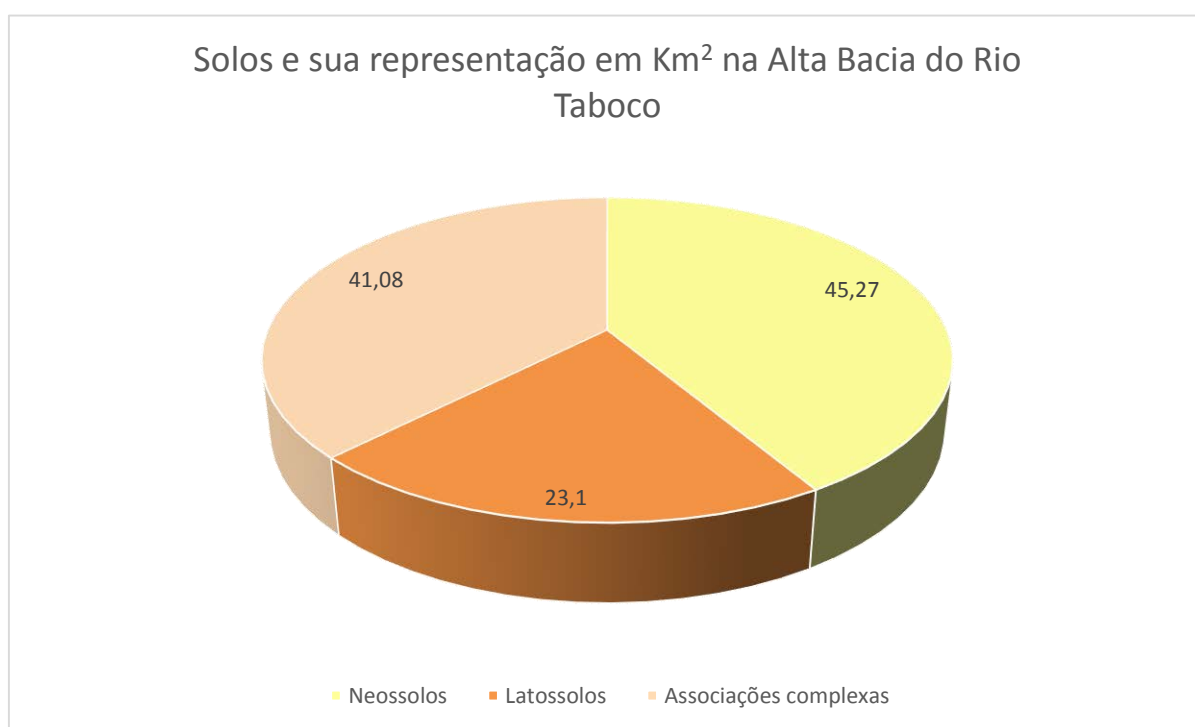
Figura 8. Mapa Geomorfológico da Alta Bacia do Rio Taboco, MS.

3.4 Aspectos Pedológicos

A região a Montante da Alta bacia destaca-se com predominância dos Neossolos, descritos pela Embrapa (1999) como solos constituídos por material mineral e orgânico pouco espesso, por este motivo facilita o escoamento superficial e a saturação do solo.

Para Guerra, Botelho (2003) o problema se agrava com a análise em superfície podendo ocorrer processos erosivos ou deslizamentos em áreas de vertentes íngremes e regiões desprovidas de vegetação.

Gráfico 03.Representação dos Solos na Alta Bacia do Rio Taboco em Km²



Fonte:Santana,2015.

Os Neossolos Litólicos são solos com um uso pouco frequente para a agricultura, por serem solos com farta cobertura de canga laterita (cascalhos) e na maioria se constitui em áreas elevadas e íngremes do relevo, com horizonte A moderado. Este solo compreende 45,27 km² da área da bacia.

Os Latossolos Vermelho Amarelo, segundo a Embrapa (1999), compreendem solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B latossólico de textura média, são muito porosos, friáveis e bem drenados, com pequena distinção entre sub-horizontes de subsuperfície. O horizonte A, geralmente de textura arenosa, pode ser o moderado ou o fraco. São solos ácidos ou ligeiramente ácidos, com baixos conteúdos de cátions trocáveis, predominantemente ocupados com alumínio trocável, por isso recebem a denominação de álicos em níveis categóricos inferiores, ou ainda, distróficos, caso em que os valores de saturação por alumínio são iguais ou inferiores a 50%, concomitantemente há baixos valores de saturação por bases na maior parte dos horizontes subsuperficiais. Este solo compreende cerca 23,10 km² da bacia.

Estes solos se caracterizam por serem bem desenvolvidos, profundos e bem drenados, com o horizonte B com estágios avançados de intemperização, apresentados em manchas localizadas no interior da bacia, em relevo plano a suave ondulado, e com uma certa fertilidade.

Seguido de associações complexas, são compostas por várias unidades de solo em que não é possível identificar quais deles é dominante, sendo difícil a separação dos mesmos. Esta associação é composta por argissolo vermelho amarelo, cambissolos, neossolos quartzarênicos e neossolos litólicos. Estas associações compreendem cerca 41,08 km² da bacia.

As associações complexas dividem-se em AC 1 e AC2. As associações complexas AC1 possuem aptidão agrícola destas terras segundo MS (1990), indica-se lavoura, pastagens plantadas, silvicultura e proteção da fauna e flora, esses solos são na maioria de textura média, relevo suave ondulado a forte ondulado. Em campo, notam-se áreas com desequilíbrio, pois o desmatamento indiscriminado, sem práticas conservacionistas, principalmente em áreas de encosta susceptíveis à erosão. As associações complexas AC2 possuem aptidões agrícolas para lavoura, pastagens plantadas e naturais, solos com textura arenosa a argilosas em terraços e planícies inundáveis.

A (figura 09) aponta a localização dos diferentes tipos de solos e a localização dos mesmo no interior da Alta Bacia.

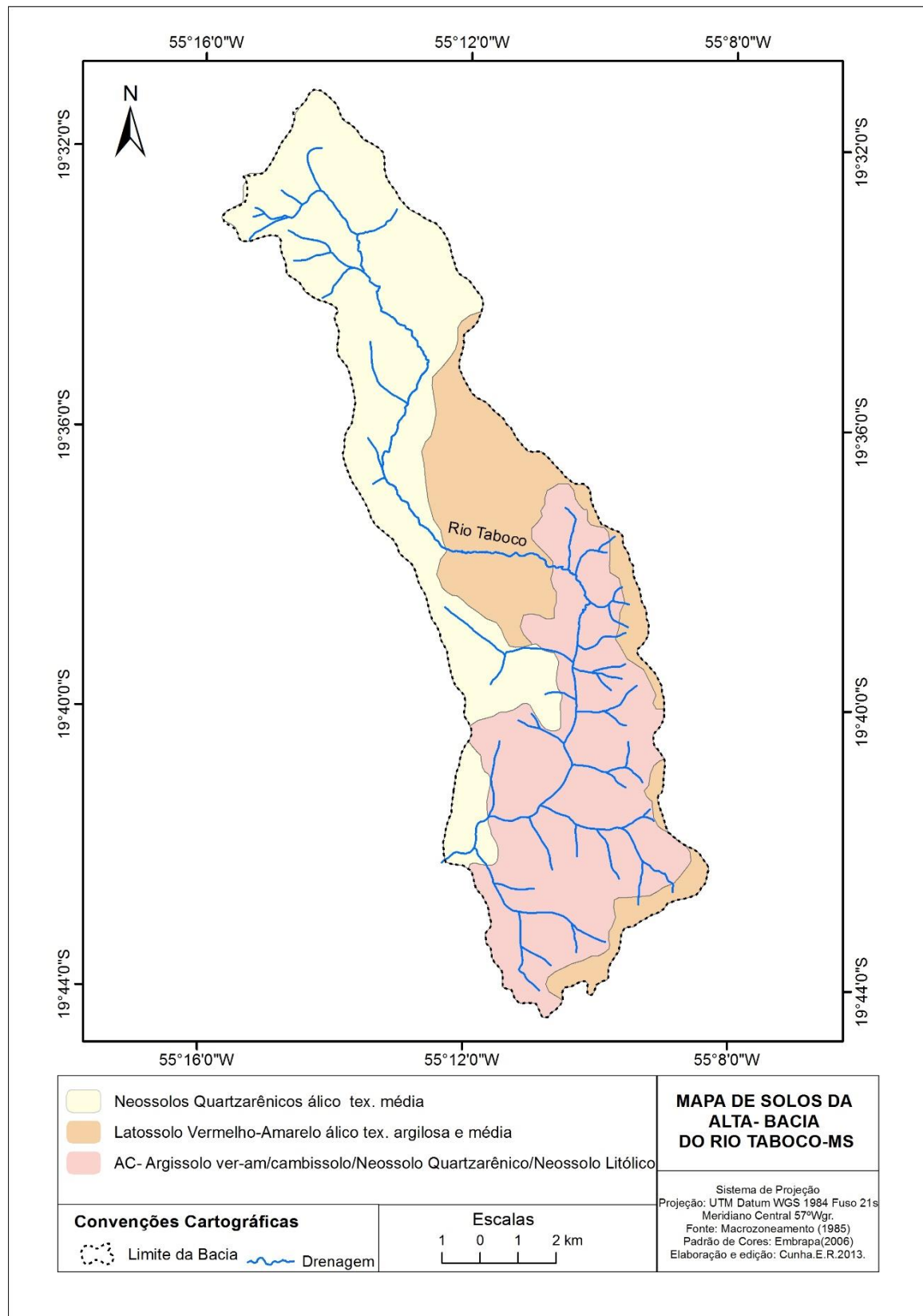


Figura 9. Mapa Pedológico da Alta Bacia do Rio Taboco, MS

3.5 Aspectos Agropecuários

O Mato Grosso do Sul, segundo dados da pesquisa da Produção da Pecuária Municipal (PPM) de 2012, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), tem o 4º maior rebanho bovino do país, com 21,4 milhões de animais.

A pecuária extensiva sempre foi marcante na região sul-mato-grossense, no passado nas atividades de manejo com os animais não havia preocupação com a preservação das áreas, apenas de multiplicar os rebanhos através da cria, recria e engorda. A lotação excedendo a capacidade de suporte do solo por hectare/animal, fez, ao longo dos anos, as propriedades desencadearem graves problemas ambientais no que diz respeito desde sulcos erosivos, voçorocamentos e solos compactados. Isso se reflete até hoje em muitas propriedades da região de estudo, áreas que foram recuperadas no passado e voltaram a receber excesso de lotação, reconstituindo assim a degradação do solo.

Com a modernização da agricultura, os pecuaristas da região aderem aos novos sistemas de criação, como construções de cercas elétricas, com isso favorecendo o pastejo rotacionado, preservando o setor extensivo, aperfeiçoa-se os sistema de inseminações artificiais, alimentações protéicas, rastreabilidade, melhoramento genético das raças entre outros quesitos, no entanto, ainda pecam no que tange à preservação do meio ambiente.

As (figuras 10 e 11) expressam a realidade de muitas propriedades na região, áreas com vários pontos de degradação ao longo das pastagens, com solo exposto.

Os pecuaristas menos conscientes também abrem caminhos no meio da vegetação ciliar para o gado ir até a margem do rio para beber água (Figura 12). Prática que ocorre deste o início da criação de gado na região no século passado, fazendo com que o assoreamento e a movimentação de sedimentos se intensifiquem, dando origem a graves problemas ambientais em todo o sistema. Outra evidência de uso sem consciência é a presença em muitos córregos de cercas cortando os canais, como se fossem prolongamento da área de pastagem do gado, como mostra a (figura 13).



Figura 10. Pastagem plantada com incidência de solo exposto, Fonte: Santana, W.S.C., 04/2013.



Figura 11. Pastagem com solo Exposto, Fonte: Santana, W.S.C., 04/2013.



Figura 12. Margem exposta pelo pisoteio de gado, Fonte: Santana, W.S.C., 04/2013.



Figura 13. Cercas dividindo o canal como se fosse o prolongamento dos piquetes, Fonte: Santana, W.S.C., 04/2013

Em virtude da maior cobrança do que está previsto na Legislação Ambiental, muitos produtores procuram fazer pilhetas¹ em meio às invernadas², abastecidas por meio de um reservatório central, mas o custo é mais alto e em certos trechos o produtor desmata as margens e o gado usa a água do rio.

Incursões a campo demonstram bastante apreensões sob o uso intenso do solo para a pecuária. Desde os primórdios históricos a região é utilizada como pastagem para o gado por ser nativa em abundância; mas com o passar dos anos e devido ao uso incessante ocorre a necessidade de melhoramentos, complementos para o gado como o sal proteico, semeadura de capim braquiária melhorada geneticamente, sendo umas das mais utilizadas na região.

A nascente principal depois de muitos anos sem proteção foi cercada para a reconstituição da vegetação ciliar para a sua proteção. A (figura 14) mostra o cercado existente ao longo desta nascente, em seguida a reconstituição da vegetação e o afloramento de olhos d'água no entorno da nascente principal, reconstituída por capim navalha e braquiária humidícola.

¹ Pilhetas uma espécie de tanques que servem para o gado beber água.

² Invernada nome dado à área de acomodação dos animais no campo.

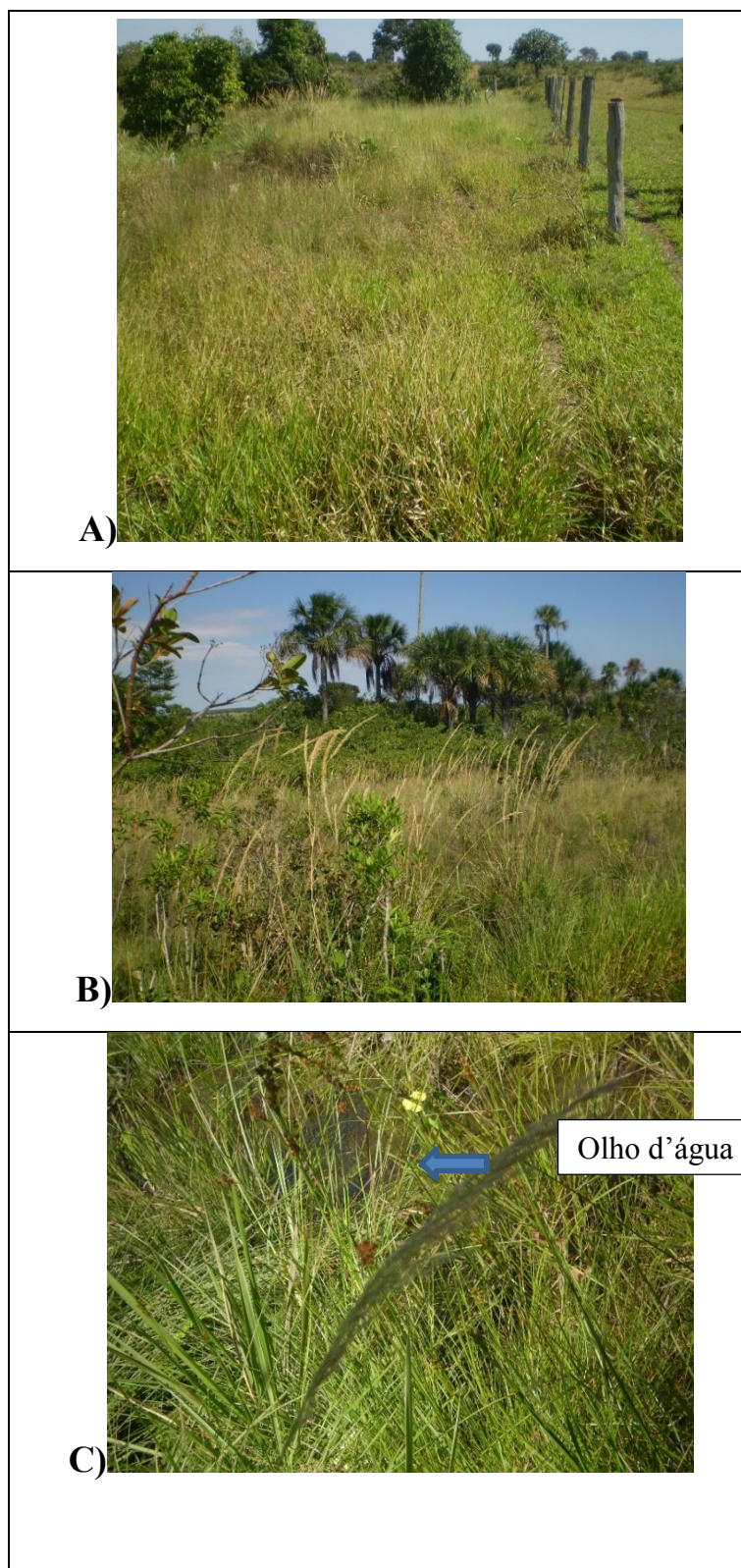


Figura 14. Características da nascente principal, a) cercamento em torno da nascente do rio Taboco, b) vegetação ciliar, vereda, c) olhos d'água. Fonte: Santana, W.S.C., 04/2013.

3.6 A Influência do Gado sobre o Solo e a vegetação

O gado tem uma pressão direta sobre o solo devido ao pisoteio, variando entre as estações do ano, no período chuvoso e seco, destacando a movimentação, sendo que a forma de pastejo também infere ocasionando desnudação do solo, expondo-o à erosão, pois há uma diminuição das raízes fasciculadas das gramíneas.

A compactação depende da umidade do solo, da cobertura vegetal existente (plantas com raízes profundas sofrem menos) e da vegetação viva ou morta. Na época de seca o pisoteio é tão prejudicial que, em épocas muito chuvosas, a compactação pode atingir até 11 cm de profundidade. [...] (PRIMAVESI 1986 p.12).

Segundo reflexões da autora o gado de corte, ou seja, de engorda, empobrece menos o solo que o gado de cria, recria e leiteiro. No que concerne à vegetação, o gado modifica-a pelo pisoteio, mas vai além, o gado sempre pasteja as mesmas gramíneas, inicialmente por serem mais palatáveis, em segundo momento, pela rebrota que é mais verde e macia, com isso enfraquece as raízes mais profundas, muitas vezes matando a forrageira e expondo o solo.

Com estes dados, observa-se que o essencial para o gado é a água próxima e a vegetação nova. Com isso o manejo deve ser organizado, o essencial nas propriedades é a subdivisão através de piquetes no mínimo três, dois em uso e um em descanso para poder receber a rotação dos animais, e segundo a autora (op. cit.), recomenda-se que a lotação de animais por hectare seja de 0.1 a 0.3 rês. No cerrado esta carga oscila devido as estações do ano, isso através de melhoramentos das gramíneas, pois em regiões nativas a carga de 0.2 a 0.3 U A (unidade por hectare) de animais adultos é considerada superlotação.

Trazendo para as observações de campo, na região das cabeceiras no Rio Taboco, havia em 40 hectares 200 animais adultos de corte, considerando que a região possui forrageiras plantadas, a braquiária decumbens e possui o pastejo rotacionado, a área poderia ter até três reses por hectare, somando em 40 hectares a área poderia ter até 120 animais, sendo que a áreas estavam com cinco animais por hectare, portanto excedendo dois animais por hectare, constatando, então, uma superlotação, acrescentando o agravante de que a área é considerada de fragilidade potencial alta.

As forrageiras da área não possuem muito solo exposto por conta desta alta rotação dos animais, sob o sistema de piquetes e complementos químicos como o gesso que auxilia no crescimento da área foliar das gramíneas, conforme as (figuras 15,16,17).



Figura 15. Capim Braquiária, em sistema de Piquetes, Fonte: Santana, W.S.C., 04/2013.



Figura 16. Forrageiras, em sistema de piquetes, Fonte: Santana, W.S.C., 04/2013.



Figura 17. Cercas que demostram o sistema de manejo, através do pastejo rotacionado, Fonte: W.S.C., 04/2013

3.7 Coberturas vegetal e uso da terra

Nos esforços que norteiam a recuperação e a conservação ambiental, conhecimento é o ponto crucial para a elaboração e a viabilização de uma política de ocupação e uso do solo de forma racional firmemente assentada nas características da Bacia.

Um dos principais problemas regionais no Mato Grosso do Sul é o desmatamento, que muitas vezes é seguido da erosão do solo, acarretando o assoreamento dos rios, fato que não deve ser abordado apenas do ponto de vista físico, mas como resposta a ação antrópica sobre o ambiente, ou seja, o uso está sendo feito de uma forma desordenada. A figura 18) aponta esta realidade do desmatamento na região da Alta Bacia do Rio Taboco.

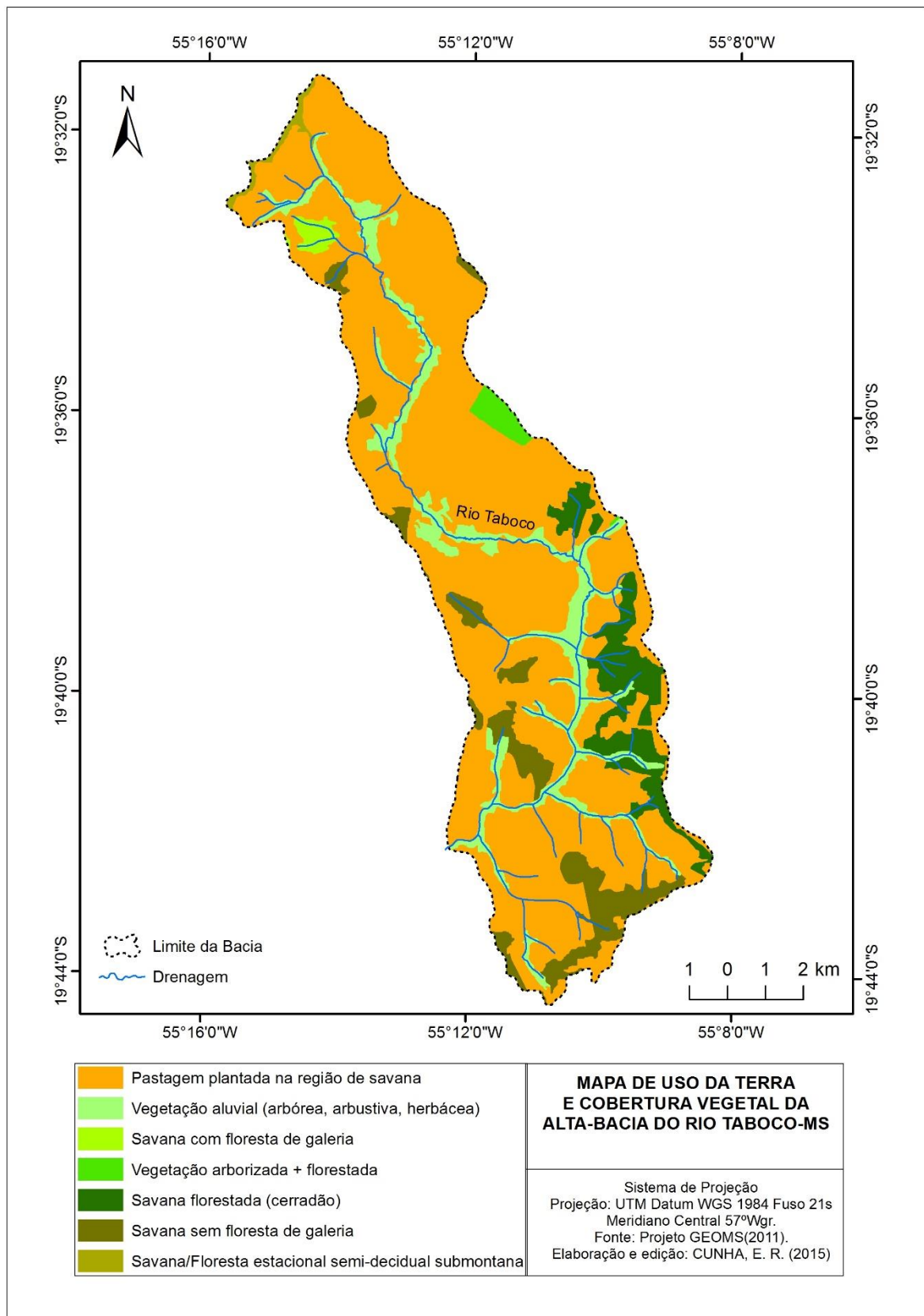


Figura 18. Mapa de uso da terra e cobertura vegetal, ano 2011, da Alta Bacia do Rio Taboco, MS.

Tabela 1. Áreas ocupadas em Km² ano de 2011, na região da Alta Bacia do Rio Taboco, MS.

Classes	Área Km 2	Peso
Pastagem plantada na região de savana	80,77	3
Vegetação aluvial (arbórea, arbustiva, herbácea)	11,44	2
Savana com floresta de galeria	1,13	2
Vegetação arborizada + florestada	0,84	2
Savana florestada (cerradão)	7,60	2
Savana sem floresta de galeria	6,89	2
Savana/Floresta estacional semi-decidual submontana	0,71	2
TOTAL	109,42	

Fonte: Dados secundários Projeto GEOMS (2011).

A área da Alta Bacia sofreu intervenções expressivas ao longo de décadas e atualmente este é o resultado caracterizado através do mapa de uso, (Figura 18), que aponta os tipos de uso e os resquícios de vegetações ainda existentes no âmbito da bacia.

A tabela 01 quantifica os valores de cada classe de vegetação no interior da bacia, a pastagem plantada lidera o ranking com 80 km², representando 73,81 % da área da Bacia, seguido da vegetação aluvial, com 10,45%, a savana com florestas de galeria representa

1,03%, seguida da vegetação arborizada + florestada com índice de 0,76% da bacia, a savana florestada (cerradão) compreende 6,09% da Bacia, seguida da savana sem galeria com 6,29% da representação da bacia, finalizando com savana/floresta estacional semi-decidual submontana, com 0,91 % da bacia.

Algumas destas características estão expostas nas (figuras 19 a 24).



Figura 19. Áreas de Cabeceiras, savana florestada semi-decidual, submontana, limitada por cercas, Fonte: Santana, W.S.C., 04/2013.

Um pequeno detalhe chama a atenção nas imagens acima, mesmo a área estando cercada, há marcas de pneus de máquina pesada como um trator dentro e fora das cercas. Em toda a extensão da Bacia nota-se o cercamento deste tipo de vegetação áreas de APPs, sem a

preocupação de interligação entre as áreas para que as mesmas formem corredores de Biodiversidade.

No mapa de uso da terra anteriormente citado na (página 48), nota-se que a área central da bacia praticamente não possui vegetação e as áreas que possuem vegetações preservadas não têm a preocupação de interligação entre as matas, são poucos os pontos que apresentam um elo de ligação entre si. Em observações a campo, nota-se que as poucas áreas a sudeste da bacia formam um tipo de ligação, mas não são pensadas tecnicamente, e sim são bordas de relevo, fundos de vales e propriedades que se interligam pelo posicionamento das matas, sem nenhum propósito ambiental dos proprietários rurais da região.



Figura 20. Savana com floresta de galeria, Fonte: Santana, W.S.C., 04/2013.



Figura 21. Savana com floresta de Galeria, Fonte: Santana, W.S.C., 04/2013.



Figura 22. Mata Ciliar preservada, braço do rio Taboco, Fonte: Santana, W.S.C., 04/2013.

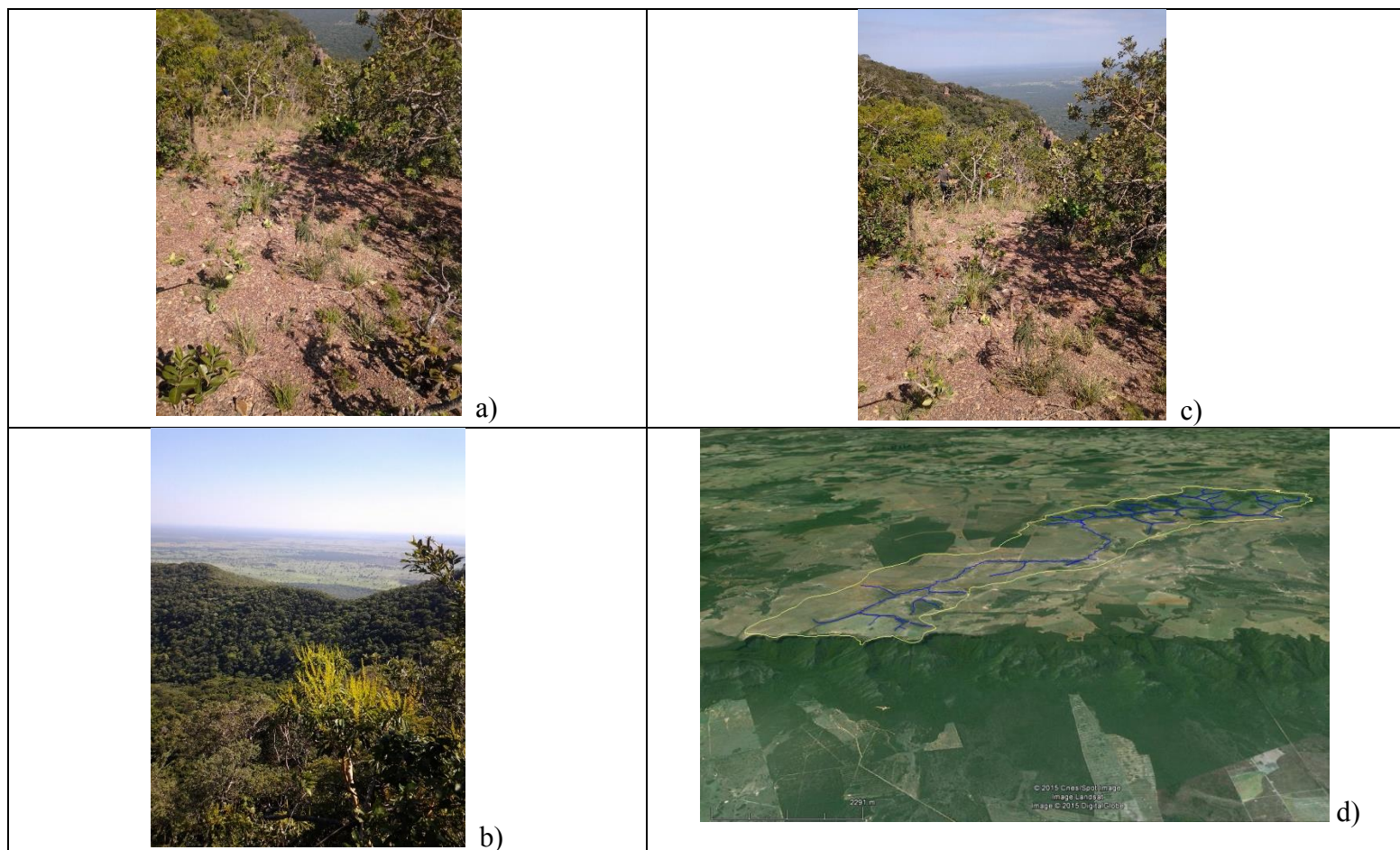


Figura 23. Características da Savana semi-decidual, submontana, a) borda da escarpa, b) visão da bacia pantaneira, c) borda da escarpa, d) limite da serra Taboco e a descida para o pantanal, fonte: Santana, W.S.C., 04/2013.

Há muitas décadas, a bacia vem sofrendo intervenções, a ocupação agropecuária é intensa por conta da aptidão do solo para esta prática. A pastagem predomina ao longo de toda a bacia, com resquícios de vegetação permanente, o mínimo exigido dos pecuaristas pelo código florestal.

Os dados apontam que 73,81 % da bacia, no ano de 2011, constituía-se por pastagem plantada, historicamente relatos mostram o incentivo do governo do Estado para o desenvolvimentismo na década de 1970 e 1980. O restante 26,60% subdivide-se entre os seis tipos de vegetações existentes na bacia.

Para ilustrar melhor esta realidade as (figuras 25.26 e 27) caracteriza como é a área central da bacia, na sua maioria pastagem.



Figura 24. Área topo plana em primeiro patamar com pastagens cultivadas, em segundo plano com vegetação protegida, ao fundo áreas de escarpa, Fonte :Santana, W.S.C.,04/2013.



Figura 25. Sequência da área topo plana na região da cabeceira do rio Taboco, MS Fonte: Santana, W.S.C.,04/2013.



Figura 26. Pastagem em primeiro plano, seguida da mata ciliar a o fundo pastagem, Fonte: Santana, W.S.C.,04/2013.

3.8 Análise das APPS

A humanidade ao longo de sua evolução, no intuito de constituir uma sociedade moderna e tecnológica, altera o meio de vivência, transformando a natureza de primitiva para uma natureza modificada, com diferentes graus de transformação dos recursos que estão disponíveis para o uso e com o passar do tempo estas transformações começam a afetar a qualidade de vida destas sociedades. Considerando-se que o equilíbrio da natureza é fundamental para as trocas de energia e matéria, essas alterações também afetam à sociedade, um exemplo disso são as consequências do desmatamento desordenado por estas grandes transformações para acompanhar as necessidades humanas.

Essas transformações do meio geram a importância de reger leis, e o código florestal veio para suprir estas carências de legislação. Em 1934 surge o primeiro código florestal brasileiro, decreto nº 23.793/34, com o intuito de preservar as áreas florestadas e os recursos hídricos.

Ao longo das décadas seguintes, a propagação deste decreto é nítida por conta de fatos históricos que não são levados muito em conta, a proteção às áreas naturais, sendo que as proposições instituídas no decreto são pouco cobradas e fiscalizadas, pois as atividades econômicas no setor primário no Brasil só ganham forças e incentivos governamentais.

E com esse panorama no país, há a necessidade de instituir o segundo código florestal em 1965 sob forma de lei federal nº 4.771, com termos mais explícitos sobre as áreas prioritárias à preservação em propriedades rurais. Na (figura 28), expõem-se as faixas de preservação das áreas de APPs.

O art. 2º e 3º do código florestal da lei nº 4 (4.771/65), faz referência ao que é considerado como APPS: “Consideram-se de preservação permanente, pelo só efeito desta Lei, as florestas e demais formas de vegetação natural situadas: a) ao longo dos rios ou de outro qualquer curso d’água, em faixa marginal cuja largura mínima será: 1 - de 5 (cinco) metros para os rios de menos de 10 (dez) metros de largura; 2 - igual à metade da largura dos cursos que meçam de 10 (dez) a 200 (duzentos) metros de distância entre as margens; 3 - de 100 (cem) metros para todos os cursos cuja largura seja superior a 200 (duzentos) metros.” (BRASIL, 1965).

“Consideram-se, ainda, de preservação permanentes, quando assim declaradas por ato do Poder Público, as florestas e demais formas de vegetação natural destinadas: a) a atenuar a erosão das terras; b) a fixar as dunas; c) a formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias; d) a auxiliar a defesa do território nacional a critério das autoridades militares; e) a proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico; f) a asilar exemplares da fauna ou flora ameaçados de extinção; g) a manter o ambiente necessário à vida das populações silvícolas; h) a assegurar condições de bem-estar público”. Art. 3º da lei nº 4.771, (BRASIL,1965).

“[...] § 1º A supressão total ou parcial de florestas de preservação permanente só será admitida com prévia autorização do Poder Executivo Federal, quando for necessária à execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social.” Art. 3º da lei nº 4.771, (BRASIL,1965).”

Na região da Alta Bacia do Rio Taboco desde os anos de 1960, a ocupação com a criação de gado é intensa, e muitos córregos da região estão totalmente desflorestados de vegetação ripária. O desmatamento ocorre de forma desordenada, desde esse período, e atualmente, o reflexo deste impacto é nítido nas incursões a campo nas quais se observam que muitas propriedades cercaram seus canais e nascentes, para frear a erosão dos solos, e minimizar o assoreamento, conforme vê-se na (figura 25).



Figura 27. Cercas de proteção em um dos afluentes do rio Taboco, totalmente desprovida de mata ciliar, Fonte: Santana, W.S.C., 04/2013.

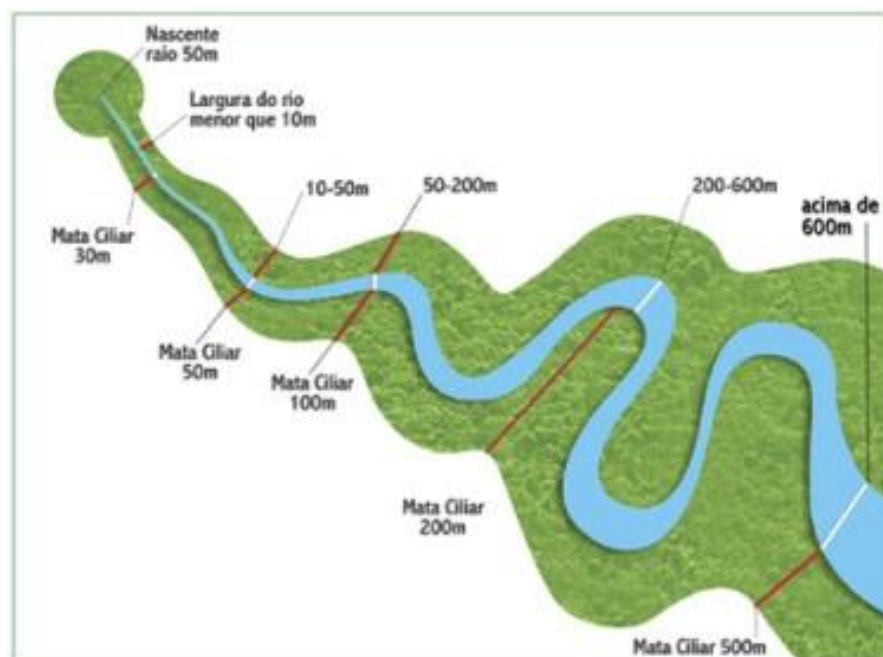


Figura 28. Áreas de APPS de nascente de rio, instituída pelo código florestal de 1965. Fonte: <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/meio-ambiente-mata-ciliar/mata-ciliar-7.php/>. Acesso em 06/2015.

A década de 1960 é o auge de ocupação e ordenamento do interior do país, marchas para o Oeste se iniciam de forma mais intensa, pois havia a necessidade de crescimento e desenvolvimento da produção primária.

Em 1989, houve algumas reformulações no código florestal pela lei 7.803/89, incluindo as nascentes como áreas de APP, área de preservação permanente, determinando a preservação de árvores nativas, no cerrado cerca de 35 % da propriedade rural.

Em 2012, estabelece-se o novo código florestal aprovado sob a lei federal nº 12.727/12. As áreas de APP não sofrem alterações, mas se torna obrigatório a recuperação de áreas degradadas, nas quais as atividades voltadas aos agronegócios são bem estáveis há muitos anos na região.

A alteração principal deu-se em dividir as propriedades rurais por módulos fiscais, levando em conta o tamanho das mesma, e região onde ela é localizada. Para a Embrapa, 2012, p.07), “Módulo Fiscal (MF) é uma unidade de medida agrária que representa a área mínima necessária para as propriedades rurais poderem ser consideradas economicamente viáveis, [...] O tamanho do módulo fiscal varia de 5 a 110 hectares, conforme o município” [...].

Tabela 2. Áreas de APPs, em margens de cursos d'água naturais em propriedades rurais.

Tamanho da propriedade rural (módulos fiscais)	Largura do curso d'água (metros)	Largura mínima da APP (metros)*
≤ 1	---	5
De >1 a 2	---	8
De >2 a 4	---	15
De >4 a 10	< 10	20
> 10	> 10	metade da largura do curso d'água (mínimo de 30 e máximo de 100 m)

* Largura da faixa marginal em relação à calha do leito regular do curso d'água. Nos casos em que a largura da APP for menor do que o estabelecido pela legislação, a recomposição pode ocorrer através de: regeneração natural de espécies nativas, plantio de espécies nativas e/ou, no caso de propriedades com até 4 módulos fiscais, plantio intercalado de espécies lenhosas perenes ou de ciclo longo em até 50% da área total a ser recomposta.

Fonte: Embrapa 2012.

Essas alterações entre os códigos de 1965 e 2012, apontam que os rios do País sofrem intervenções de formas distintas, mas estas distinções geram um impacto no âmbito geral, pois

as relações de módulos entre regiões variam. As áreas de APPs devem levar em consideração os aspectos do solo, vegetação, clima, relevo, entre outros aspectos naturais da paisagem.

A (figura 30) apresenta as áreas de conflito entre o uso da terra e as áreas de APPs. Os conflitos estão em toda a extensão da Alta Bacia, demonstrando a falta de rigor com a legislação. Em relação as áreas de preservação permanente, o foco principal está nas vegetações ripárias, praticamente toda a Alta Bacia possui pontos de exposição apontando a falta desta vegetação que protege os canais.

Para caracterizar melhor os problemas ambientais no âmbito da Alta Bacia do Rio Taboco, as incursões a campo evidenciam inúmeros pontos de desmatamentos intensos. As (figuras 27 e 28) apontam algumas áreas mais devastadas, e que atualmente os proprietários rurais cercam as áreas na perspectiva de regeneração e equilíbrio deste sistema hídrico.

O produtor sul-mato-grossense, popularmente chamado de pantaneiro, vem de uma pecuária extensiva, desde os dois últimos séculos - XIX e XX. Esta forma de interação do gado com o solo sempre se deu da forma em que o animal viva livre e pastejando em qualquer lugar, bebendo água direto nos corpos d'água da região, sem se preocupar com o pisoteio, compactação e assoreamento dos solos, e ou entupimento dos rios com sedimentos, descompactados das margens, diques e terraços marginais.

Atualmente no século XXI, a visão começa a se modificar, muitas vezes pela legislação que busca punir com mais rigor o desmatamento nos remanescentes florestais, e por outro lado, também acontece uma visão econômica diferenciada sobre o solo, pois a perda de solo para a erosão e voçorocamentos interfere no manejo com os animais e pode acarretar problemas econômicos, tendo em vista que a produção na região é considerada de excelência e manda animais para ser abatidos em grandes frigoríficos, que atendem ao mercado nacional e internacional.

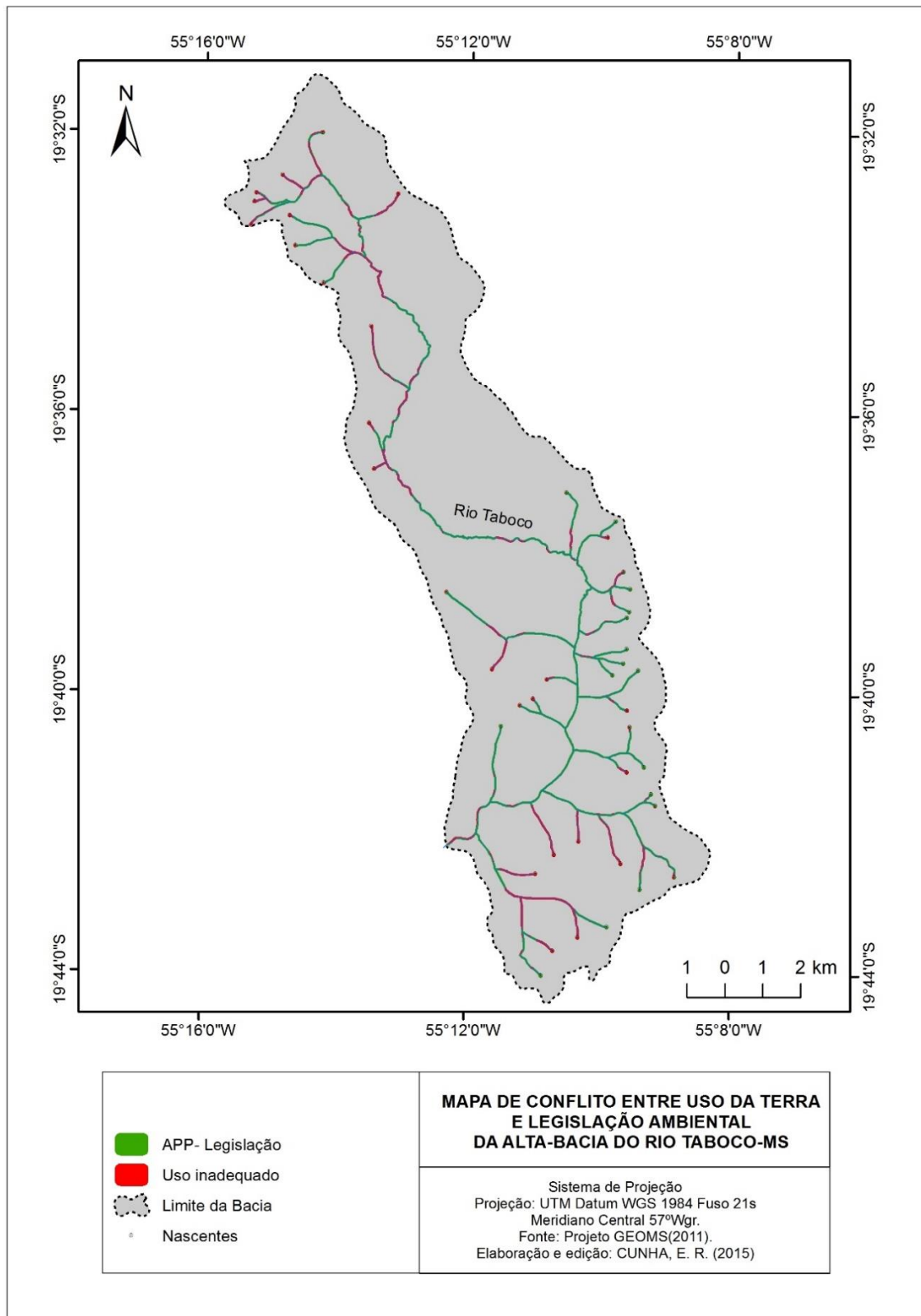


Figura 29. Mapa de conflito entre o uso da terra e a legislação Ambiental da Alta bacia do rio Taboco, MS.



Figura 30. Afluente do rio Taboco, destaque para a mata ciliar rarefeita, Fonte: Santana, W.S.C., 04/2013.



Figura 31. Afluente com cerca de proteção, mata ciliar (APPS), desprovida de vegetação, Fonte: Santana, W.S.C., 04/2013.

Esta forma de uso sem se preocupar com o futuro, sempre foi a forma de exploração nessas terras. Hoje com a situação chegada aos extremos das imagens acima, a única coisa a se fazer é cercar o perímetro do córrego e esperar que este subsistema se estabeleça e busque a sua entropia.

A tabela três mostra os valores entre as áreas de uso e conflito com as Áreas de Preservação Permanente.

Tabela 3. Uso e cobertura nas áreas de APPs.

Uso e cobertura nas áreas de APPs	Área ocupada
	Km²
Pastagem	1.87
Savana com floresta de galeria	0.13
Savana sem floresta de galeria	0.26
Savana florestada (cerradão)	0.52
Savana / floresta estacional semidecidual submontana	0.01
Vegetação Aluvional	2.62

Fonte: Santana, W, S, C, 2015.

3.9 Aspectos climáticos

Segundo Abdon, (2004), ocorrem dois tipos climáticos: o de maior abrangência na área é o AW (clima tropical úmido com estação chuvosa no verão e seca no inverno) e o Cfa (clima mesotérmico úmido sem estiagem, em que a temperatura do mês mais quente é superior a 22°C e no mês mais seco é raro uma precipitação superior a 30mm de chuva).

Mato Grosso do Sul é um estado no qual a diversidade climática deve ser considerada sem se restringir às condições altimétricas dos relevos predominantes, os da Planície e Pantanaís Mato-grossenses com os compartimentos planálticos, notadamente o do Planalto de Maracaju - Campo Grande. Torna-se importante considerar um outro tipo de adversidade marcada pela divisão de duas grandes bacias: as hidrográficas do Paraná e do Paraguai como também as sedimentares do Pantanal e do Paraná. Nesse sentido, a fisiografia regional nos leva a correlacionar o fator clima, suas precipitações e as consequências através das chuvas em contato com o solo provocando erosões.

Entre os elementos que compõem o clima, a chuva é um dos principais fatores a se considerar na análise da erosão das terras; a região possui um clima tropical com o domínio climático quente-úmido que abrange cerca de 50% do território regional do centro-oeste brasileiro, nele pelo menos há um mês seco, com o índice total inferior ao do índice de evapotranspiração potencial, o período seco varia de dois a quatro meses e raro são os anos que se estende a cinco meses, (NIMER, 1979, p.115).

Já a estação úmida, ao contrário, é muito longa embora as chuvas se concentrem no verão quando os excedentes de água saturam os solos e essas são colocadas à disposição do escoamento superficial e a realimentação das cheias dos rios, com isso o clima quente-úmido da região tem uma contribuição na deficiência hídrica de pouco a moderada.

Por outro lado, a circulação atmosférica no centro-oeste provém de duas fontes principais, responsáveis pelos tempos bom e estável. A situação de instabilidade do tempo ensolarado, muito quente no verão e amento no inverno, está sujeita a bruscas mudanças provocadas pela invasão de distintos sistemas de circulação de oeste a noroeste, representada pelas linhas de instabilidade tropical.

Segundo Nimer (1979), o sistema de circulação perturbada de oeste decorre do seguinte: “do final da primavera ao início do outono, mas, sobretudo no verão, a região centro-oeste é frequentemente afetada por ventos de O a NO, que acompanham as linhas de instabilidade tropical, alongadas a depressões barométricas, induzidas em pequenas dorsais”. Nessas linhas, o ar em convergência gera chuva e trovoadas, comuns no verão, que parece ter ligações com os movimentos da frente polar atlântica em contato com o ar quente da zona tropical. Para este mesmo autor, na região de domínio da massa de ar tropical continental as aproximações da tropical atlântica em sua forma continentalizada fazem decrescer os índices de massas polares dando espaço a participação esporádica da massa equatorial continental de norte.

Assim, pode-se supor que a predominância das altas temperaturas na região principalmente na primavera e no verão se dá pelo afastamento em relação ao oceano atlântico reduzindo a influência marítima, permitindo que sua ampla extensão latitudinal defina as linhas básicas da variação de temperatura, enquanto no extremo norte onde se localiza a área da Alta Bacia do Rio Taboco a temperatura média anual é de aproximadamente 26°C, no extremo sul a temperatura média anual é de 22°C.

As precipitações são distribuídas mais ou menos equitativas ao longo do ano, seu regime sazonal é tipicamente tropical com acentuada máxima no verão e mínima no inverno, quase todas as chuvas ocorrem normalmente de novembro a março, sendo chuvoso o trimestre de dezembro a fevereiro, podendo ocorrer variações sazonais.

No inverno é muito seco no trimestre de junho a agosto. A carência de chuvas neste período se manifesta pelas raras passagens de correntes perturbadas de oeste, no Mato Grosso do Sul. Embora nesse trimestre chova pouco, raramente chove menos de 20 mm em cada um dos seus meses.

Vieira (2004) enfatiza, que na região o regime das chuvas varia em médias de 800 a 1200 mm, descrevendo dois períodos: o chuvoso de outubro a março, período responsável por 80% do total das chuvas anuais, e o período seco de abril a setembro, compreendendo o restante das precipitações.

Essas chuvas podem causar a saturação da parte superior do solo, podendo provocar o escoamento superficial, o entupimento de canais de uma bacia hidrográfica com sedimentos

transportados. Esses sedimentos transformam a paisagem, com perda de solo, dissecação de vertentes, assoreamento dos rios e o comprometimento da qualidade da água.

Segundo Resck et al (1981) citado por Del'Arco, (1992, p.21), existem chuvas erosivas e não erosivas. Considera-se o poder de erosão das chuvas maior em áreas sem proteção, ou seja, um solo com cobertura vegetal torna-se muito mais difícil de ser erodido do que um solo desnudo.

Segundo Ponçano e Christofolletti (1982) citado por Del' Arco, (1992, p.27) para correlacionarmos erosão com qualquer outro fator precisamos detectar os processos intervenientes no processo erosivo, tanto os fatores imutáveis que envolvem as características naturais tais como solo, clima, relevo, como os fatores mutáveis, que envolvem o processo de ocupação tais como o tipo de uso e manejo do solo, a cobertura vegetal (naturais ou cultivadas, as atividades conservacionistas e o sistema fundiário).

Hudson (1971) citado por Del' Arco (1992, p.21), define como chuva erosiva toda aquela que possui capacidade de erosão. Wischmeier e Smith (1962) citado por Del' Arco, (1992, p.21) consideram como chuva erosiva aquela que ocorre em quantidade igual ou superior a 10,0 mm ou que no mínimo seja igual a 6,0 mm em um período de 15 minutos. Nesse mesmo artigo, COGO (1978, p.21) complementa que se deve levar em conta as chuvas não erosivas que não são atribuídas no cálculo EI, cálculo esse que verifica a intensidade média do índice de erosão, pois a erosão é acarretada por um processo que requer energia e na maior parte é atribuída pela ação da chuva, pois a chuva exerce um fator erosivo através do impacto das gotas no solo e do escoamento superficial.

As características físicas da chuva, como a energia da gota, a intensidade, a frequência e a duração da chuva se diferenciam de um lugar para outro, por isso que a maioria dos autores distingue as chuvas como erosivas e não erosivas.

Del' Arco (1992) entende por energia cinética a energia que uma gota de chuva adquire em sua queda ao se desprender de uma nuvem e se precipita em direção do solo, essa energia é, portanto, função da massa de ar e da velocidade da gota ao se precipitar em forma de chuva, depois de um certo tempo, atinge uma velocidade máxima (velocidade terminal) a partir da qual se mantém constante. Isso ocorre quando a resistência aposta à queda é igual ao peso da gota

menos o empuxo como atrito do ar e a pressão atmosférica, provocando uma diminuição na velocidade e a velocidade terminal da gota vai variar de um lugar para outro.

A região objeto do nosso trabalho exige a necessidade de uma reflexão combinada com parcelas da história do uso e ocupação da terra que pode até ser considerada em tempo secular. Para tanto, as considerações mencionadas por Del'Arco (1992), Bertoni e Lombardi Neto (1985, p.21) e Laws (1941p.21) que tratam das atividades relacionadas com a erosividade, a erodibilidade e o potencial erosivo das gotas de chuvas são significativas nesta reflexão.

A região da Alta Bacia do Rio Taboco mostra índices numéricos que expressam a capacidade das chuvas distribuídas durante o ano, cinco meses que passam pelo final da primavera, que não se destaca em termos de chuva, e vão até o verão em que as precipitações e as predominâncias das altas temperaturas dominam, com aumento de 10% que ocorrem nos meses de novembro a março, faixa predominante, cinco meses que vão do fim da primavera ao início do outono.

Todas as precipitações na região são homogêneas com sua sazonalidade tropical, máximas no verão e mínimas no inverno, e as precipitações ocorrem de novembro a março sendo mais chuvoso o trimestre de dezembro-janeiro-fevereiro; por isso os aumentos de 10% durante o ano nesses meses são normais na região e em todo o centro-oeste.

Algumas questões fundamentais na região se destaca sob as estações do ano, a primavera, no seu período final coincide com as primeiras ocorrências de pluviosidade. Esse fato conjuntamente à existência de um ambiente local de baixa pressão e alta temperatura (planícies e pantanais mato-grossenses) contribui para que a essência da atividade erosiva seja intensificada pela fragilidade intempérica dos solos recém saídos de um ambiente climático de baixa temperatura.

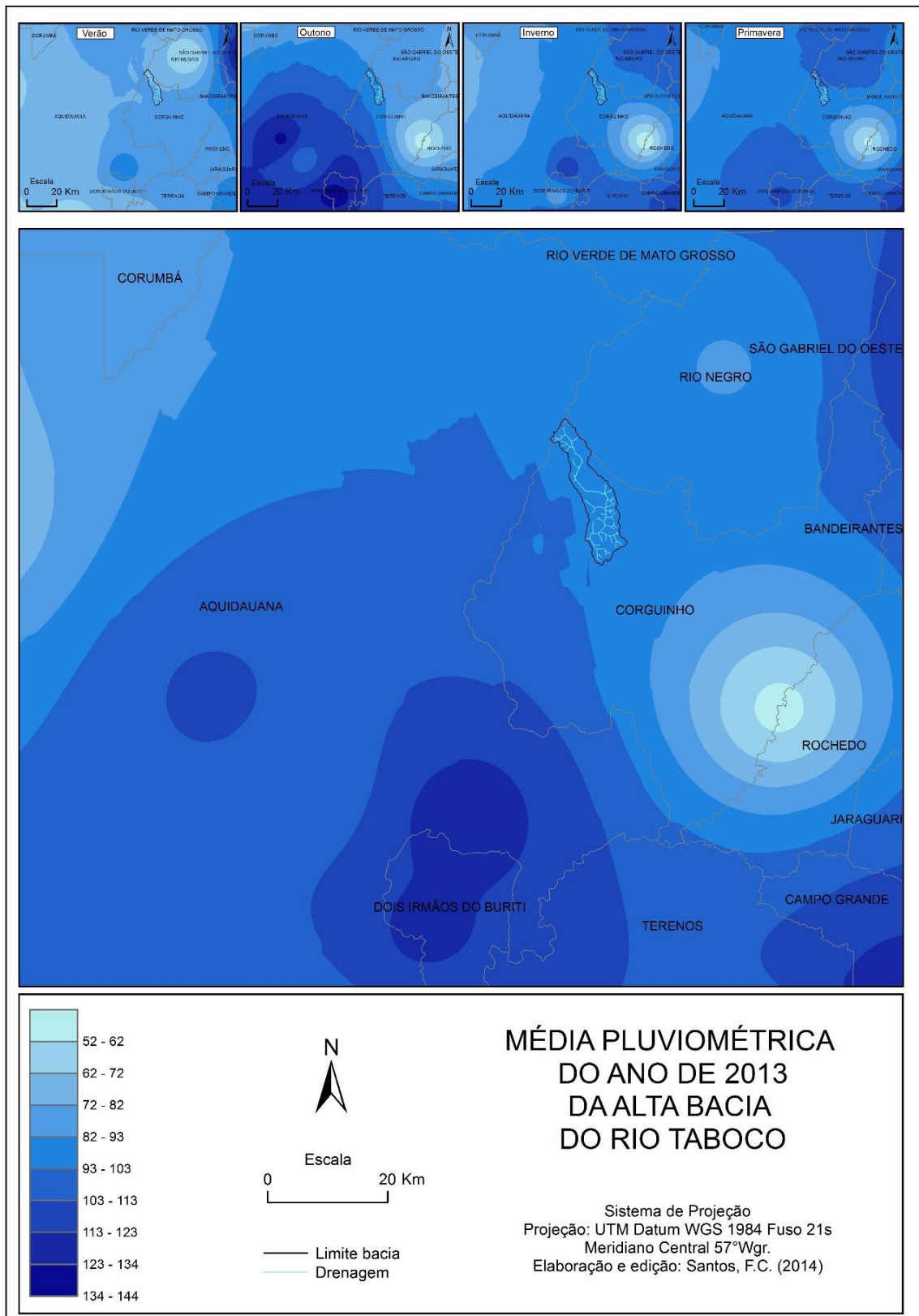


Figura 32. Mapa da média pluviométrica da Alta bacia do rio Taboco, MS.

Desta forma acredita-se que o verão chuvoso já encontrou disponibilidade erosiva nos solos do final da primavera, aumentando a erosividade. Então, o verão apresenta-se com alto nível de precipitações em todo o trimestre, pois quanto mais chuva maior o índice erosivo, por isso que o verão se destaca entre todas as outras estações do ano.

Del' Arco (1992) destaca que o início do período chuvoso encontra os solos totalmente descobertos de vegetação e já em partes degradadas pela ação eólica, então as águas pluviais sem condições adequadas de infiltração passam a escoar superficialmente concentradas, alterando o mecanismo natural de escoamento difuso, com isto levam parte do solo. Exemplo citado por Bertoni e Lombardi Neto (1985) citado por Del' Arco, (1992, p.21-22) chuvas de 50mm em 30 minutos equivale o peso de 560 toneladas absorvidas pelo solo.

Adaptada à região da Alta bacia do Rio Taboco, pode-se inferir que se chove por ano em média 1400 mm isso em minutos equivale a 840 minutos, ou seja, na região em um ano chove 840 minutos, se em 30 minutos de chuva na região equivale a 560 toneladas absorvidas pelo solo em um ano o impacto das gotas de chuva no solo equivale a 15.680 toneladas.

Uma comparação de Nichols e Gray Molina (1974) citado por Del 'Arco (1992 p.25), na qual afirmam que as gotas de uma chuva de 50 mm que caem em um hectare, quando somadas as suas energias de impacto, equivalem as energias necessárias para levantar uma camada de 17,5 cm de solo a uma altura de 90 cm, em toda a superfície de um hectare.

Enquanto Mazuchowski e Derpsch (1984), citado por Del' Arco (1992, p.26), complementam que as gotas de chuva batendo no solo durante um ano em cada hectare exercem o impacto que equivale à energia de 50 toneladas de dinamite.

Essa área considerada de risco, pois o índice de fragilidade é alta, sendo que as chuvas na região são chuvas erosivas na classificação feita por Wischmeier e Smith (1962,) citado por Del' Arco, (1992, p.23) que classifica toda e qualquer chuva como erosiva se os índices forem maiores ou iguais a 10 mm ou no mínimo 6 mm.

O maior risco de erosão na Alta bacia do Rio Taboco é o período que se estende do fim do inverno em agosto, adentra a primavera, verão e retorna ao auge do inverno em junho. Este período abrange toda a área central da Alta Bacia; a área passa pela estiagem no outono e inverno e adentra pelo calor da primavera e das precipitações do verão; a classe de susceptibilidade a erosão a oeste é muito fraca de agosto-setembro, junho-julho, compreende terras em seu estado natural, e quando utilizados no processo produtivo exigem um nível baixo de emprego de práticas conservacionistas, com uso de técnicas simples de controle, como medida preventiva para sua conservação, sendo uma área de equilíbrio (DEL' ARCO 1992, p. 60).

À noroeste, o risco de erosão é no período de setembro a maio, sendo de fraca a moderada, compreende terras em seu estado natural, quando utilizados no processo produtivo exigem o uso de algumas práticas de engenharia de solo e da água, com relevos modelados planos, com declives de 0° a 5° com solos de textura média com horizontes B latossólico profundo, fortemente e acentuadamente drenados e com homogeneidade de características ao longo do perfil, com infiltração nos horizontes superficial e subsuperfície, escoamento difuso muito lento, eventual escoamento concentrado em função das chuvas muito intensos, com erosão laminar e tendências a voçorocas.

A nordeste o risco de erosão é de outubro a maio com susceptibilidade à erosão muito forte. A sudoeste o risco de erosão é no período de setembro a junho, 10 meses com susceptibilidade à erosão de fraca moderada e muito forte em certas áreas mais concentradas, em seu estado natural com forte risco de erosão exigem nível alto de emprego de prática conservacionistas, com o uso mais intenso e complexo de técnicas de controle, inclusive práticas de engenharia de solo e de água, com medida preventiva para conservação, com modelados de dissecação do tipo aguçado, com declives de 15° a 24° e densidade de drenagem de fraca a moderada, solos de textura pouco desenvolvidos, rasos apresentando rocha matriz à pequena profundidade funcionando como elemento restritivo à drenagem interna do perfil. Com rápida infiltração no horizonte superficial e muito lenta a nula no substrato, com escoamento concentrado e erosões por sulcos (DEL' ARCO pag.84).

O comportamento pluviométrico da Alta Bacia releva uma distribuição desigual ao longo de períodos secos, com uma maior concentração de chuvas no verão, a região conforme mapeamentos da fragilidade indica uma fragilidade forte.

Nimer (1989) indica que a região possui um clima zonal tropical de domínio quente e úmido, sendo vizinha a depressão do pantanal sul-mato-grossense.

[...] a topografia facilita as invasões polares e que os fatores dinâmicos irão imprimir aos climas um forte contraste norte e sul, enquanto os morfológicos, grande antagonismo Leste-Oeste, primeiro pela existência dos vales dos rios Negro e Taboco, ambos no sentido Norte –Sul e segundo, pelas localizações geográficas desta região, entre o divisor de águas das bacias Paraná e Paraguai e a depressão do Pantanal. (GUIMARÃES 1998, p.98).

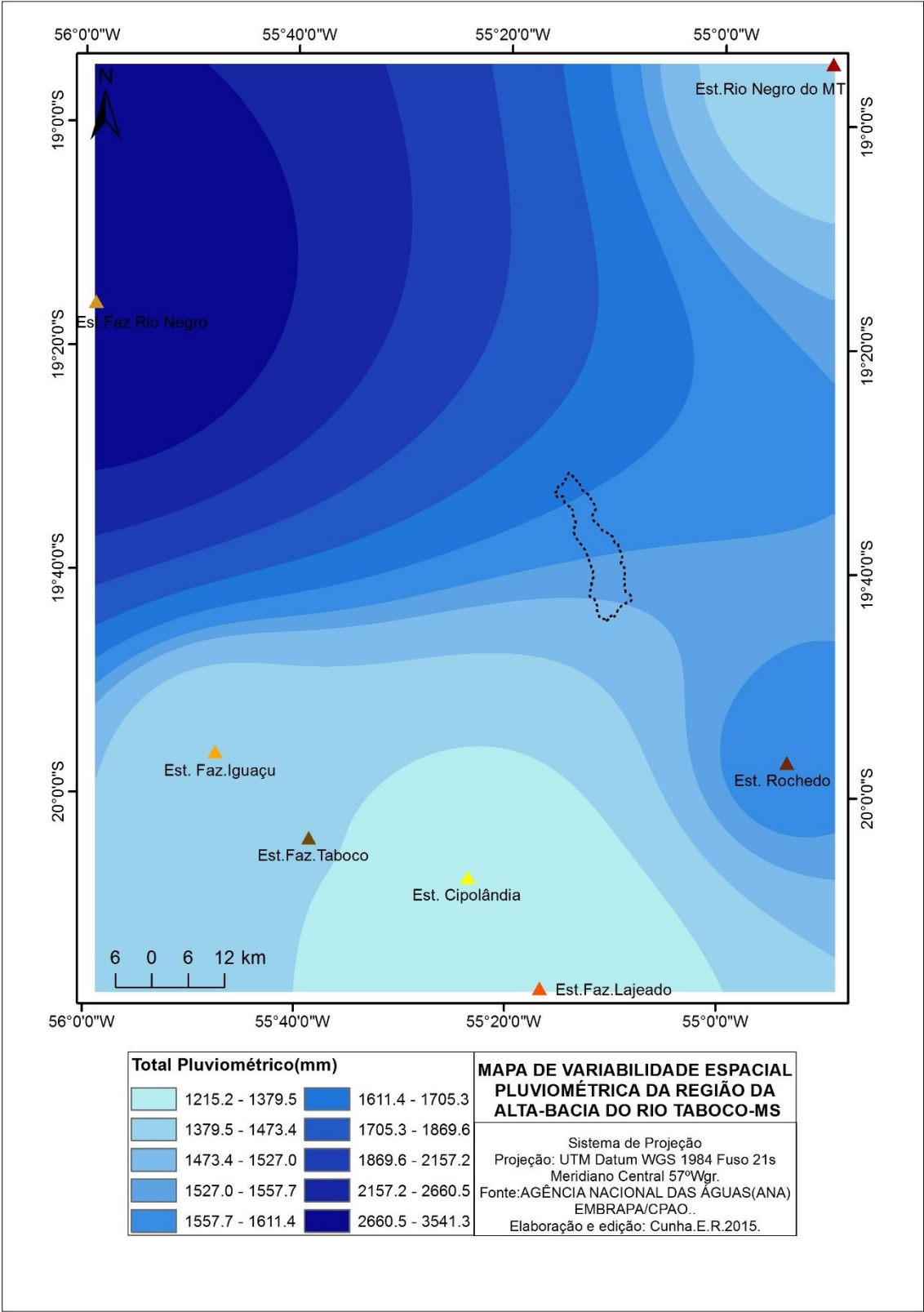


Figura 33. Mapa de variação espacial pluviométrica da região da Alta bacia do Rio Taboco, MS.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Reflexões e concepções sobre a paisagem

A humanidade faz parte como sub-elemento da natureza e depende dela para sua sobrevivência, mas são as diferentes sociedades com sua postura sob a paisagem ao longo do tempo que a alteram numa escala ascendente, de maneira adequada ou não, conforme sua conveniência com a natureza, muitas vezes inadequadas e exploratórias.

A percepção é produto das necessidades biológicas, naturais, valores de sua cultura, o homem faz acreditando sempre em seu desenvolvimento, papel fundamental que gera os frutos do aprendizado baseados na experiência ao longo do tempo.

O homem se ocupa do meio transformando e modificando para abrigá-lo e atender suas necessidades, permitindo a sobrevivência em sociedade. Alexander Von Humboldt foi o pioneiro no estudo da natureza, sob uma ótica geográfica, com sua obra *Cosmos* preocupava-se com as relações e os processos interativos homem/meio ambiente, com a totalidade.

O conceito de paisagem é muito diversificado conforme o período histórico, desde a visão mítica dos tempos primitivos até a holística que considera a paisagem como o conjunto dos elementos bióticos e abióticos. Elementos que contribuem para as transformações realizados pelo homem, organizados em sociedade podem ser identificados analisados.

Baseando-se nas reflexões de Tuan (1980), sob o prisma do meio ambiente, sendo este físico, natural e humanizado, são percepção atitudes e valores, para o ser humano conheceu si mesmos. Sem compreensão própria não há soluções para os problemas ambientais, pois são problemas humanizados que dependem de valores e atitudes. Há, portanto, uma necessidade de diferentes diagnósticos: como examinar a percepção, atitudes e os valores ambientais em diferentes níveis - as espécies, grupos e indivíduo; manter a cultura e meio ambiente, fazendo com que eles se mutuem e formem valores; mudar conceitos medievais para modelos científicos e atitudes ambientais.

Dregeas (1991) complementa água, solo e flora, compõem os bens naturais da terra, do qual faz parte o homem. Por esta razão, seu planejamento, proteção, são a composição ideal do ambiente humano.

A paisagem representa uma situação fixa, o acúmulo de objetos sem significados para a sociedade, a paisagem altera seu significado, do relacionamento social com objetos naturais e artificiais, tem-se o espaço, organizando –se aí, os lugares de vida da população. A paisagem deve ser preservada para o mundo, para estabilidade ecológica e preservação das espécies ameaçadas de extinção.

Podemos exemplificar com alguns fatos marcantes referente aos problemas de degradação do ambiente associados ao crescimento econômico-social foram percebidos em níveis globais. Os movimentos ecológicos são portadores de valores e interesses universais que ultrapassam as fronteiras de classes sociais, idade, cultura, tendo a possibilidade de incorporar a grande maioria da humanidade.

Todos os fatos apontam a preocupação com o papel das ideologias e valores na determinação da natureza dos processos espaciais, nos quais a compreensão e percepção do funcionamento da natureza são frutos de uma consciência social e uma adaptação sensível das condições ambientais. A mudança social mais importante de nosso tempo é a difusão da tomada de consciência, mecanicista-cartesiano, para ecológico -humanístico, em que temos capacidade de lutar e fazer a própria mudança.

No Brasil, há algumas fases importantes como a de 1974 até 1981 que se caracteriza pela denúncia de degradação ambiental nas cidades e nas comunidades alternativas rurais. A transição de 1982 até 1985 pode ser destacada pela confluência parcial e pela politização explícita progressiva dos movimentos. Até a fase que chamamos de Eco política desde 1986, essa ecologia política faz do valor de sobrevivência, respeito dos sistemas vivos e resistência à destruição da vida.

Apenas com a multiplicação dos problemas causados pela poluição ou pelo efeito de uma atividade que traz deterioração ambiental, aliado à escassez de recursos, é que há interesse em criar dispositivos e ações de controle, procurando minimizá-los. Grande parte dessas ações

resultam das pressões exercidas por entidades profissionais ou pela necessidade de se manter o sistema produtivo.

Se paisagem é espaço quando ocorre o relacionamento social com os elementos que a compõem, também é geossistema quando acrescida à vida, pois apresenta constante processo de recriação, evolução e transformação.

O homem já alcança todos os espaços terrestres transformando os sistemas de características naturais em paisagens artificiais, altera qualquer tipo de semelhança, agreste ou selvagem, no entanto, não é capaz de compreender o ambiente que ele altera, não sendo apto a recriar uma situação estável.

A intervenção do homem nos processos naturais se dá não só nas alterações de formas e objetos naturais ou artificiais, como também influi diretamente nos fluxos de energia e de matéria, alterando suas correntes, sua magnitude, ou diminuindo depósitos materiais de energia.

O maior desafio para compreender paisagens e ambiente de que ambos têm vida própria, mas que sua ligação com paisagem e o geossistema, que sofre a intervenção, depende a sua sobrevivência, sucesso ou fracasso. Deve-se fugir do pensamento a dominação da natureza, nossa criação de geossistema tem sempre sido casuística, sem a compreensão lógica de como os processos naturais ocorrem. Os sistemas naturais são auto-organizáveis e podemos alterá-los e recriá-los através da compreensão dos princípios para transformar os geossistema humanos em geossistema sustentado, e, portanto, sustentáveis.

A paisagem é vista e entendida como um todo, soma dos elementos que a compõem e os processos nela desencadeados são resultantes da interação destes fatores e da forma pela qual o homem ocupa o espaço geográfico, Moreira (1997) citado por Mato Grosso Do Sul (2003). A intervenção do homem na paisagem imprime mudanças no ritmo e na forma de seu desenvolvimento, uma vez que a sua evolução é constante, pelas transformações impostas ao meio físico, causadas pelas atividades antropizadas.

Esse crescimento desenvolvimentista das sociedades desencadeiam um desordenamento territorial intenso, exemplo é a população mundial instituída na década de 1980 de quatro bilhões de habitantes para aproximadamente seis bilhões em 2010. Esse crescimento traz ao

mundo uma nova reorganização espacial fazendo com que as alocações humanas se tornem desprovidas de planejamento, tornando o uso e ocupação de áreas sem o conhecimento prévio de suas suscetibilidades e restrições de uso e os problemas de desequilíbrios que poderão ser gerados ao meio físico e social, acarretando muitas vezes, em prejuízos irreparáveis.

Uma pesquisa da UNESCO em 1980, destaca que a superfície de solos cultiváveis para alimento encontra-se reduzida de ano para ano. Para tentar suprir essas carências o anseio do homem pela apropriação da natureza vem aumentando demasiadamente, as transformações das paisagens humanizadas são cada dia mais frequentes, o desmatamento para abrir frentes agrícolas cresce aceleradamente no Brasil.

Por essa razão, é de fundamental importância a compreensão das relações existentes entre os componentes do sistema, não só para entender seu funcionamento, como também, promover o ordenamento do uso, ocupação e gestão sustentável dos sistemas ambientais.

Valter Caseti (1991, p.07) diz:

[...] É evidente que o recurso natural por si só não poderia ser materializado ou transformado em produção se o homem não estivesse presente na paisagem geográfica, assim como não seria possível conceber o próprio conceito de espaço.

Através desta reflexão, inicia-se a fase do espaço produzido social, resultado da interação homem e natureza, fazendo com que as relações produtivas e as técnicas de trabalho se aprimorem e se evidenciem juntas no impasse sociedade e meio. A sociedade a passos largos de seu desenvolvimento traz consigo a transformação do meio geográfico, interligando-se sempre com a natureza para o feito da produção, por meio do trabalho, se tornando um mediador.

A natureza está para o homem e o homem está na natureza, porque o homem é produto da história natural e a natureza é condição concreta, então, da existencialidade humana. Mas como é o trabalho que está verdadeiramente tecendo a dialética da história, é ele que faz o homem entrar na natureza e a natureza estar no homem. (MOREIRA, 1981 *apud* CASSETI, 1991, p. 16).

Os autores trazem consigo reflexões a se pensar nas características de todo o processo de evolução da produção no espaço geográfico, revelando a força motriz do desenvolvimento, o trabalho, pois o modo que se produz depende do modo como o homem se relaciona e interpreta o meio.

Segundo Marx (1967) citado por Casetti (1991, p.17), “para produzir os homens contraem determinados vínculos e relações, e só através deles, é que se relacionam com a natureza”.

O homem com o passar da história busca viver lado a lado com a natureza, mas isso não o detém de tentar sobressair-se a ela, tem-se como exemplo as plantações na África no período (6.000 a.C) em que o desencadeamento da transição do nomadismo para o sedentarismo traz impactos que decorrem em grandes fases de transformação na natureza.

Com o Capitalismo, as relações meio e produção tomam outra envergadura, pois neste novo modelo de sistema fazem-se necessárias formulações novas para o discurso desenvolvimentista.

[...] é basicamente, o binômio formado pelo crescimento econômico (mensurável por meio do crescimento do Produto Nacional Bruto -PNB ou do Produto Interno Bruto-PIB e pela modernização tecnológica, em que ambos se estimulam reciprocamente. (SOUZA, 2000 *apud* CARVALHO, 2007, p.06).

Um novo mapa mundial da economia é desenhado, os espaços estabelecem um sistema de economias regionais polarizados, metropolitanos, megapolitanos. O mundo divide-se em tríades, centro nervoso do sistema mundial contemporâneo: a Europa, a América do Norte e o Japão. Mas essas tendências de aberturas ou desaparecimento de fronteiras entre economias nacionais nos conduzem em direção a um único sistema econômico de interação global. (BENKO 1988).

Segundo Barbieri (1996) citado por Buarque (2004), é discutível a terminologia desenvolvimento significativamente como ato de crescer, progredir, mas não sendo entendido como crescimento ilimitado, desordenado, como o sistema global que cada vez mais vem se

alastrando com maior intensidade, mas sim que o sistema gerador de matéria prima possui limites em fornecer a energia para esse crescimento.

Trazendo a discussão para uma ênfase regional, nota-se que a abertura do Cerrado brasileiro é um bioma que corre sérios riscos, ameaças que aumentam cotidianamente com o avanço das fronteiras agropastoris. A fragilidade deste sistema traduz-se de forma que as ameaças antropotecnogênicos trazem consigo a perda gradual e sistematizada de riquezas e biodiversidades.

Segundo Nazário (2003) o Cerrado não é incluído pela constituição de 1988 como patrimônio nacional, como o pantanal, a mata atlântica, a floresta amazônica e a serra do mar. Sendo assim fragilizado, as formas de conservação se restringem a áreas de unidades de conservação, conferidas pelo código florestal, sendo visto com interesses econômicos, com grande potencial de extração de madeira de lei, carvão vegetal, uso pastoril, plantações e áreas para reflorestamento com espécies endêmicas, como pinus e eucalipto.

A carência de informações relacionadas ao meio físico, juntamente com a prática de atividades aliadas à deficiência de técnicas conservacionistas, sem considerar a capacidade de suporte do meio físico, ocasionam desequilíbrios nos sistemas ambientais

A forma de análise do ambiente pode ser alicerçada de muitas formas, métodos e técnicas de pesquisa, a modelagem pode ser considerada como um instrumento entre procedimentos metodológicos de pesquisa científica.

Segundo Christofletti (1999)

A justificativa reside no fato de que a construção de modelos a respeito de sistemas ambientais representa a expressão de uma hipótese científica, que necessita ser avaliada como enunciado teórico sobre sistema ambiental focalizado.

Chorley (1974, p.04) diz que:

Um modelo é, assim, uma estruturação simplificada da realidade que apresenta supostamente características ou relações sob forma generalizada. Os modelos são aproximações altamente subjetivas no sentido de não incluírem todas as observações e medições associadas, mas como tais, são

valiosas em ocultar detalhes secundários e permitir o aparecimento dos aspectos fundamentais da realidade.

Para Christofolletti (1999, p.11), os modelos procuram sintetizar os sistemas e têm como finalidade fornecer o quadro global da totalidade do sistema, estabelecendo o grau de conhecimento sobre as partes componentes, interação entre os elementos e funcionamento interativo entre os inputs e outputs do sistema.

A proposição de um modelo pode gerar novas indagações, permitindo assim, a construção de novas propostas de modelos, bem como, adaptações de modelos anteriores. Todos os modelos têm necessidade constante de aperfeiçoamento, à medida que surgem novas informações ou perspectivas da realidade, e quanto maior o sucesso em que o modelo foi originalmente estruturado, maior a possibilidade de que esse aperfeiçoamento deva provocar a construção de um modelo diferente.

Para Hagget e Chorley (1975, p. 08), a característica fundamental dos modelos é:

[...] que sua construção implica numa atitude altamente seletiva em relação às informações, na qual não só as interferências como os sinais menos importantes, são eliminados para permitir que se observe algo da intimidade das coisas. Ainda salientam que outra característica importante dos modelos é que são estruturados, no sentido que os aspectos importantes selecionados da “trama da realidade” são explorados em termos de suas relações.

Seguindo reflexões, Brunet, Ferras e Théry (1993) citado por Christofolletti (1999), consideram que os geógrafos utilizam, sobretudo as seguintes categorias de modelos, no tocante à linguagem utilizada: a) modelos matemáticos, que eventualmente são apresentados sob a forma de equação; b) modelos de sistemas, denominados também como esquemas lógicos, que procuram representar a estrutura do sistema e identificar os elementos, fluxos e retroalimentações; c) modelos preditivos que, construídos como imagens de sistemas, como matrizes de relações entre os elementos de um sistema espacial, preveem a sua evolução quando se modificam alguns parâmetros, isto é, certas condições de input e valores das variáveis de seus elementos e relações; d) modelos gráficos, ou mais adequadamente cromáticos, que representam a estrutura de um espaço determinado, de um campo geográfico.

Quanto à tipologia dos modelos existem diversas classificações, dentre as quais a configuração tipológica delineada por Hagget (1975) que distingue as seguintes categorias: Modelos análogos naturais, análogos abstratos e modelos que sintetizam sistemas.

Também a tipologia proposta por Haines, Young e Petch, (1986) citado por Christofolletti (1999), procura salientar uma outra definição sobre modelos, considerando a funcionalidade para a atividade científica, mostrando que são mecanismos pelos quais as premissas são usadas para possibilitar conclusões. Em função dessa logicidade interna, mostram que “os modelos são instrumentos usados para elaborar previsões”.

Dessa forma a tipologia proposta pelos autores baseia-se nos critérios de como são construídos e utilizados no teste sobre hipótese, considerando três aspectos: se o modelo é determinístico ou estocástico, se o modelo é parcial ou plenamente especificado e se o modelo é “hardware” ou “software”. O primeiro aspecto representa a estrutura com que se organiza o modelo; o segundo se refere ao conteúdo empírico, enquanto o terceiro se relaciona com as condições do procedimento usado na modelagem.

Tendo como fundamentação a modelagem em hidrologia, direcionada principalmente aos estudos sobre bacias de drenagem, Singh (1995) citado por Christofolletti (1999) apresenta a classificação dos modelos com base em diversos critérios, sendo eles: a classificação baseada em processos, classificação baseada em escalas temporais, classificação baseada na escala espacial e classificação baseada nas técnicas de resolução.

O acelerado desenvolvimento tecnológico da informática está propiciando recursos técnicos cada vez mais potentes, permitindo que programas específicos possam ser cada vez mais utilizados para se fazer previsões, usando-se a análise de dados por meio de modelos estatísticos padrões e pela construção de modelos de simulação, com base maior ou menor nas informações sobre os processos físicos (CRISTOFOLETTI 1999, P.25).

Para Silva (2007), os Sistemas de informações Geográficas são ferramentas que permitem armazenar, analisar recuperar manipular e manejar grandes quantidades de dados espaciais. Os SIGs, são técnicas de manipulação de bancos de dados variáveis espacialmente. Originalmente essas ferramentas foram desenvolvidas para facilitar trabalhos cartográficos,

mas estão sendo atualmente utilizadas para inventários, estimativas, planejamento e modelagem.

Hagget e Chorley (1975, p. 06) ressaltam as limitações da modelagem enfatizando que

[...] as características dos modelos implicam na existência de muitos perigos, dos quais o construtor de modelos pode ser vítima. A simplificação pode levar a “jogar o bebê fora junto com a água de banho”; a estruturação, as correlações empíricas; a sugestão, às previsões impróprias; a aproximação, ao irrealismo; e a analogia, a saltos injustificáveis sobre domínios diferentes.

Existe uma complexa relação entre meio natural e sociedade, pois ao mesmo tempo que, a natureza oferece condições para a sociedade desenvolver suas atividades econômicas, existem as limitações do ambiente que se ultrapassadas ocasionam desequilíbrios ambientais, que afetam tanto o meio natural como sócio econômico.

Todos os elementos de um sistema são interligados e exercem influência sobre o todo, mesmo de forma mais tenra e imperceptível, às vezes muito difícil de serem detectadas e, especialmente de serem mensuradas e qualificadas.

Troppmair (2004) salienta que alguns desses elementos (clima, solos, geomorfologia, hidrografia, cobertura vegetal, centros urbanos) assumem liderança e são dominantes na dinâmica de um sistema, regulando a intensidade das interrelações em macro escala e na dinâmica até em ritmo sazonal.

Dessa forma, as informações referentes a cada subsistema devem ser tanto quantitativas como qualitativas, representado não somente a predominância de um ou outro elemento no sistema, como também, a forma como este se apresenta, analisando o peso, a reincidência deste, a correlação com outros elementos, etc.

4.2 Geografia Física e a Visão Geossistema

4.2.1 A visão Geossistema e a Paisagem

Nesse contexto, parte-se do ponto de vista da observação e percepção do espaço, Tuan (1980), trata de paisagem como olhar humano sob a ótica do contemplar. Essa para ser classificada possui varia interpretações, como rural, urbana, natural, humanizada, fazendo com que dada complexidade nas relações destes elementos, como o social, econômico e natural, o seu estudo seja associado com outras teorias e métodos e, nesse caso, caracterizam-se as relações de paisagem com a teoria geral do sistema.

Na língua inglesa, o termo paisagem (Landscape) não tem significado científico particular; em alemão, ao contrário, *Landschaft* é um termo erudito utilizado principalmente pelos geógrafos. Este conceito (*Landschaft*) surge na segunda metade do Século XIX, com os geógrafos físicos alemães. A partir do século XX, o termo passa a ser utilizado de forma corriqueira entre os geógrafos alemães para designar aspectos concretos da realidade geográfica.

Na superfície terrestre, as modificações da paisagem são diversas e variadas, e conforme a necessidade humana constitui-se assim utilizável. Com isso surgem as preocupações com este espaço modificado, que a partir da década de 196, incorpora estudos das relações antrópicas no meio; começa-se a notar uma desordem sistêmica; a fase em que vive a humanidade hoje é dominada pelo excesso de consumo, fazendo deles mesmos prisioneiros da produção.

A discussão gerada pela acelerada demanda mundial de utilização dos recursos naturais, traz desde a década de 1980, o foco nas questões ambientais, assumindo assim um papel ideológico, influenciando a mudança e quebra de antigos paradigmas. Iniciam-se nesta inserção as discussões sobre o modo ecológico humanístico, a preocupação com a capacidade suporte que o Meio em si tende às práticas vigentes.

O estudo das paisagens constitui o primeiro e importante passo para o entendimento da relação entre homem e meio físico, possibilitando após estudos adequados, estimar consequências futuras, considerando a progressão de acontecimentos iniciados no passado. Nesse sentido, a análise de vertente, rede de drenagem, a relação entre formas e tipos litológicos e ou/ estruturais, a avaliação dos processos erosivos e de sedimentação, a identificação e

caracterização de risco potencial, fornecem parâmetros fundamentais para o entendimento dos processos naturais atuantes nas paisagens. A ação antrópica no processo de evolução das paisagens pode ser adequadamente investigada em conjunto com os estudos acima mencionados. (FIORI, 2002, p.5).

Para Bertrand (1970) citado por Carvalho (2007, p.10), a paisagem representa uma determinada porção do espaço resultante da combinação dinâmica, portanto instável, dos elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros fazem dela um conjunto único, indissociável em perpétua evolução.

As paisagens são expressamente os resultados dos fatores acondicionados no ambiente, expondo-se de forma visível, segundo Bernáldez (1981) citado por Silva (2007). Acrescenta “que a paisagem sob o ponto de vista ecológico, é a parte facilmente visível de todo um sistema interativo com muitos componentes que explicam o seu funcionamento permanecendo ocultos”.

Silva (2007) “diz que a paisagem formada basicamente por elementos vegetais não é passiva, mas um conjunto ativo, resultante de um processo dinâmico que se traduz em espaços de expressiva beleza cênica”.

Tricart (1981), pela fisiografia davisiana, caracteriza o estudo fisiográfico, derivando-se diretamente da geomorfologia, descrevendo o relevo apenas apoiada na morfogênese, fazendo com que a ótica da dinâmica se limite à gênese do relevo. Em contrapartida a esta visão, nos anos 30, alguns pedólogos anglo saxões, tiveram inquietudes em relação às influências topográficas, surgindo assim estudos relacionados aos topos sequência que Tricart (1981) denomina como sucessão de solos dominados pelo relevo, consequências estas relacionadas à drenagem e seus regimes. Este estudo preconiza, não apenas a geometria do relevo, mas sim a morfogênese.

Com isso ressalta-se as variações de formações dos sistemas pedológicos. Segundo (Tricart 1981), em sua obra Paisagem & Ecologia³ pg. 04), a noção de topossequência no estado

³ Jean L. f. Tricart- Professor da Universidade Louis Pasteur, França, texto original em Francês, traduzido pelo Professor C. A. Figueiredo Monteiro/ USP – São Paulo 1981.

atual é insuficiente, pois considera o relevo apenas em seu aspecto geométrico, cuja maior importância progride cientificamente.

A discussão entre paisagem e ecologia estimulada por Tricart (1981) traz discussão sobre o trabalho de Deffontaines (1973), que se manifesta numa abordagem sistêmica. Para esse autor, paisagem e ecossistema tratam de “naturezas” diferentes: “paisagem é originalmente um ser lógico espacial, concreto; apenas tardiamente ela adquiriu a dimensão lógica de um sistema”.

Seguindo a lógica do autor destaca outro aspecto fisiográfico da paisagem, estudo feito pelo SCIRO (Commonwealth Scientific Industrial Research Organization), referente a levantamentos territoriais e características essenciais como:

- ⊕ Possibilidades de exploração de formações vegetais, para as atividades extrativas ou agropastoris, tratando-se não de planejamento territorial, mais sim de apropriação.
- ⊕ Baseando-se nas tecnologias obtidas por imagem de satélite e fotometria, denominando a fisiografia e a vegetação.

Esses levantamentos pedogenéticos são caracterizados por unidades territoriais que podem se subdividir, segundo Tricart (1981, p.05, em “Sistemas de terras” – mosaicos que se repetem, exemplo um planalto recortado por vale; “Unidades” - se associa com o fundo de vale e “As facetas” subdivisões dessas unidades, exemplo a concavidade basal da vertente.

Com isso o autor conclui que o método Fisiográfico resente-se de influências conceituais graves das teorias davisiana da qual ele é uma aplicação. Ele não pode ir além de uma descrição puramente estática do relevo, e não permite nenhuma abertura interdisciplinar, pois a paisagem não é restrita apenas ao relevo, comportando assim as relações com outras áreas.

Seguindo as interpretações dos autores acima citados, pode-se dizer que as primeiras formas de fisiografar o meio, foram importantes para a evolução desta relação de determinantes naturais e artificiais se relacionarem na sua unidade espacial atuante e na circunvizinhança, pois através de estudos que interpretam o ambiente de forma apenas individualizada e estática, consegue-se notar o dinamismo do mesmo e a sua entropia com seus agentes atuantes.

Coloca que as paisagens são vítimas de seu próprio nome, contextualizados apenas como relevo, o relevo por sua vez é muito importante dentro da paisagem, mas não é propriamente a mesma. Este conceito foi inserido pelos geógrafos alemães que caracterizava apenas os elementos físicos da paisagem, distinguindo natural e humanizado, com se o homem não habitasse o meio natural, este sendo totalmente artificial. (TRICART 1981, p.2).

Tardiamente os geógrafos ao explorarem melhor a geografia regional, notam que a realidade da paisagem é muito além da interpretação de seus aspectos visíveis, incluindo a associação de aspectos não visíveis em primeira instância.

As paisagens podem expor relações perceptivas, emotivas, estéticas intrinsecamente subjetivas na sua realidade como o caso do Paisagista que tem recurso natural em mãos apenas com finalidades meramente ornamentais.

Mas a visão científica necessita aperfeiçoar as relações mais profundas do meio com as paisagens. Com isso novas abordagens teóricas e metodológicas dão ênfase aos estudos relacionados à paisagem: a Teoria Sistêmica casa bem neste contexto.

Em analogia, a interligação existente entre o meio e o ser humano destaca que esta relação é indissolúvel desde os primórdios da raça humana. Aos passos desta evolução, a sociedade busca suas superações no meio, as necessidades humanas trazem mudanças ao SISTEMA TERRA e, a sua forma de manipular a vida, resultam em consequências que afetam a entropia que o geossistema busca.

Para SOTCHAVA (1977) citado por CARVALHO (2007), a perspectiva sistêmica “permite a identificação da diversidade de interações dos níveis internos de uma paisagem, sua funcionalidade, seu estado e suas relações com o meio”.

Estas práticas trazem mudanças intrínsecas ao meio, fazendo com que a interligação entre os elementos do sistema, se torne crítica. As ações antrópicas não veem o desenvolvimento desmembrado do crescimento, mas estas relações precisam ser atreladas com sustentabilidade, levando em conta outros subsistemas interligados, como os naturais, destacando os recursos renováveis e não renováveis, equilibrando-os com os subsistemas econômicos e sociais, pois a sociedade alcança patamares produtivos e consumíveis praticamente irreversíveis. Essa expressividade mundial deve ser trabalhada mais

racionalmente com práticas e manejos de formas mais sustentáveis, e analisadas em escalas multitemporais, de curtos, médios e longos prazos.

A teoria geral dos sistemas baseia-se no entendimento do sistema como um conjunto de partes complexamente interligadas entre si, que em sua totalidade gera um dinamismo, mudando assim sua estrutura, devido à transcorrência de energia e matéria, em seu tempo e espaço.

Christofoletti (1979) considera três princípios para o funcionamento do sistema, a unidade, a totalidade e a complexidade, enterrando-se entre si. A complexidade é a interação das unidades de um sistema ou de seus subsistemas, e a totalidade é todo o sistema e sua funcionalidade.

Hall (1956) citado por Christofoletti (1979, p.02), define sistema como um conjunto dos elementos e das relações entre eles os seus atributos. Os sistemas funcionam executando processos, visando determinadas respostas. Portanto os sistemas são um conjunto de objetos que se encontram organizado para executar uma função particular.

A teoria do Equilíbrio Dinâmico considera o modelado terrestre como um sistema aberto, isto é, um sistema que mantém constante permuta de matéria e energia com os demais sistemas componentes de seu universo. A fim de que possam permanecer em funcionamento, necessitam de ininterrupta suplementação de energia e matéria, assim como funcionam através de constante remoção de tais fornecimentos [...] essa teoria supõe que em um sistema erosivo todos os elementos da topografia estão mutuamente ajustados de modo que se modifica na mesma proporção. As formas e os processos encontram-se em estado de estabilidade e podem ser considerados como independentes do tempo. Requer um comportamento balanceado entre forças opostas, de maneira que as influências sejam proporcionalmente iguais e que os efeitos contrários se cancelem a fim de produzir o estado de estabilidade, no qual a energia está continuamente entrando e saindo do sistema (SILVA, 2007).

Para Christofoletti (1979, p.01) se sistemas são conjuntos de unidades interrelacionadas, as unidades possuem propriedades comuns, assumindo a função do todo, que é maior que a soma de suas partes:

- ⊕ *Elementos ou unidades*- seus componentes;
- ⊕ *Relações*- um dependendo do outro;
- ⊕ *Atributos*- as qualidades;
- ⊕ *Input* – tudo que o sistema recebe;
- ⊕ *Output*- após transformações no interior são encaminhadas para fora.

Essa teoria busca explorar todas as partes para entender o todo relevante, trazendo assim o entendimento da gênese da paisagem, não somente a geometria exposta.

Segundo Deffontaines (1973) citado por Tricart (1981, p.08), “paisagem é o suporte de uma informação original sobre numerosas variáveis relativas, notadamente aos sistemas de produção e cuja superposição ou vizinhança revelam ou sugerem interações”.

O autor discute que seus trabalhos se baseiam nas visões do Sciro (Commonwealth Scientific Industrial Research Organisation) mostrando a paisagem como unidade territorial, mas apenas as relações de integração de elementos fisionômicos sendo a paisagem abordada sistemicamente, requerendo mais vigor na sua definição.

Deffontaines (1973) citado por Tricart (1981, p.09) complementa que paisagem “é uma porção do espaço percentual a um observador onde se inscreve uma combinação de fatos visíveis e invisíveis e interações, das quais, num dado momento, não percebemos o resultado global”. Através disso a paisagem torna-se um ser lógico, espacial e concreto, conceitos tardios, mas, adquire a dimensão lógica de um sistema. Ao contrário, o geossistema é, desde seu nascimento, um componente lógico, caracterizado por uma estrutura de sistema, que por não ter dimensão e não ser especializado, não é concretamente materializável.

Para a individualização da paisagem ressaltam-se aspectos da estrutura e composição (energia, matéria, vida, espaço e tempo), e do funcionamento (leis físico-químicas, atividades das plantas no meio abiótico, atividades instintivas dos animais e formas de apropriação pelo homem). Destacam-se, ainda, as características intrínsecas dos elementos da paisagem como componentes da análise: natureza da rocha, clima, poder orogênico, vida das plantas, dos

animais e dos homens, evidenciando os efeitos antropogênicos nas transformações da natureza, na perspectiva de tempo histórico.

Tricart (1981) trata o relevo como principal elemento da paisagem, regionalmente os meios naturais estão sempre associados aos relevos (platôs, depressões e planícies) e vegetação, atrelados neste o clima, tipologia de solos e a inserção humana.

A indagação desta discussão inclui necessariamente a análise do modo de produção do sistema capitalista, imperante na região em estudo, os modos de apropriação do espaço, as relações de uso e ocupação e a valoração do lugar no contexto antrópico.

Segundo Bertrand (1998), “pode-se isolar três conjuntos diferentes no interior de um mesmo sistema de evolução, o sistema geomorfológico, o sistema biológico e o sistema de exploração antrópica”.

O autor discute os fatores de antropização desse meio ao longo dos tempos, os fatores culturais envolvidos nesta paisagem, buscando a interpretação das relações sócio evolutivas da sociedade.

O conceito científico de paisagem discutido por Tricart (1981, p.08), “abrange uma realidade que reflete as profundas relações visíveis e não visíveis muito frequente entre seus elementos”. Diferindo da noção de paisagem no conhecimento empírico, que permanece puramente descritiva e considera estar se referindo a conteúdo meramente estético.

[...] diz que sua abrangência ultrapassa os limites da aparência, complementando que: “a paisagem é uma porção do espaço perceptível a um observador onde se inscreve uma combinação de fatos visíveis e de ações das quais, num dado momento, só percebemos o resultado global”. O estudo da paisagem, fisionômica e qualitativa, é o ponto de partida para a análise dos fatos numa perspectiva sistêmica, assimilando-a a uma unidade territorial. (DEFFONTAINES 1973 *apud* TRICART 1981, P.8).

No que se refere à paisagem grandemente modificada pelo homem:

[...] influências antropogênicas dizem respeito a numerosos componentes naturais de um geossistema (ex. mudanças de umidade, e regime de salinidade dos solos, modificações da vegetação, poluição do ar). Todos estes índices

determinam o estado variável de um geossistema em relação à estrutura primitiva e refletem-se em seu modelo. As ditas paisagens antropogênicas nada mais são do que estados variáveis de primitivos geossistema naturais, podendo ser referidos à esfera de estudo do problema da dinâmica da paisagem. (SOTCHAVA, 1977, p.07).

A discussão gerada pela acelerada demanda mundial de utilização dos recursos naturais, traz desde a década de 1970, o foco nas questões ambientais, assumindo assim um papel ideológico, influenciando a mudança e quebra de antigos paradigmas. Iniciam-se nessa inserção as discussões sobre o modo ecológico humanístico, a preocupação com a capacidade suporte que o Meio em si tende às práticas vigentes.

[...] O estudo das paisagens constitui o primeiro e importante passo para o entendimento da relação entre homem e meio físico, possibilitando após estudos adequados, estimar consequências futuras, considerando a progressão de acontecimentos iniciados no passado. Nesse sentido, a análise de vertente, rede de drenagem, a relação entre formas e tipos litológicos e ou/ estruturais, a avaliação dos processos erosivos e de sedimentação, a identificação e caracterização de risco potencial, fornecem parâmetros fundamentais para o entendimento dos processos naturais atuantes nas paisagens. A ação antrópica no processo de evolução das paisagens pode ser adequadamente investigada em conjunto com os estudos acima mencionados (FIORI, 2002, p.5).

As paisagens são expressamente os resultados dos fatores condicionados no ambiente, expondo-se de forma visível, segundo Bernáldez (1981) citado por Silva (1996). Acrescenta “que a paisagem sob o ponto de vista ecológico, é a parte facilmente visível de todo um sistema interativo com muitos componentes que explicam o seu funcionamento permanecendo ocultos”.

Silva (1996) “diz que a paisagem formada basicamente por elementos vegetais não é passiva, mas um conjunto ativo, resultante de um processo dinâmico que se traduz em espaços de expressiva beleza cênica”.

A paisagem analisada por Tricart (1981, p.10) traz reflexão sobre o trabalho de Deffontaines (1973), que se manifesta numa abordagem sistêmica. Para este autor, “paisagem é originalmente um ser lógico espacial, concreto, apenas tardiamente ela adquiriu a dimensão lógica de um sistema”.

Através das evoluções metodológicas que Deffontaines citado por Tricart (1981, p.2), coloca que as paisagens são vítimas de seu próprio nome, contextualizados apenas como relevo, o relevo por sua vez é muito importante dentro da paisagem, mas não é propriamente a mesma. Esse conceito foi inserido pelos geógrafos alemães que caracterizava apenas os elementos físicos da paisagem, distinguindo natural e humanizado, como se o homem não habitasse o meio natural.

Tardiamente os geógrafos, ao explorarem melhor a geografia regional, notam que a realidade da paisagem concebe muito além da interpretação de seus aspectos visíveis, incluindo a associação de aspectos não visíveis em primeira instância.

As paisagens podem expor relações perceptivas, emotivas, estéticas intrinsecamente subjetivas na sua realidade como o caso do Paisagista, que tem recurso natural em mãos apenas com finalidades meramente ornamentais.

Mas a visão científica necessita aperfeiçoar as relações mais profundas do meio com as paisagens. Com isso novas abordagens teóricas e metodológicas dão ênfase aos estudos relacionados à paisagem como a Teoria Sistêmica.

Em analogia, a interligação existente entre o meio e o ser humano destaca-se que esta relação é indissolúvel desde os primórdios da raça humana. Aos passos desta evolução, a sociedade busca suas superações no meio, as necessidades humanas trazem mudanças ao Sistema Terra, e a sua forma de manipular a vida resultam em consequências que afetam a entropia que o geossistema busca. Sotchava (1977, p.09), define Geossistema como “uma classe peculiar de sistemas dinâmicos abertos e hierarquicamente organizados”, o autor demonstra que a perspectiva sistêmica “permite a identificação da diversidade de interações dos níveis internos de uma paisagem, sua funcionalidade, seu estado e suas relações com o meio”.

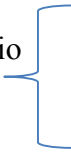
Essas práticas trazem mudanças intrínsecas ao meio, fazendo com que a interligação entre os elementos do sistema se torne críticas. As ações antrópicas não dissociam o desenvolvimento desmembrado do crescimento, mas essas relações precisam ser atreladas com sustentabilidade.

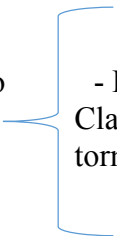
Sotchava (1977, p.06) diz que, “embora os geossistemas sejam fenômenos naturais, todos os fatores econômicos e sociais, influenciando sua estrutura e peculiaridades espaciais, são tomadas em consideração durante seu estudo e suas descrições verbais ou matemáticas”, pois a sociedade chega a patamares produtivos e consumíveis praticamente irreversíveis.

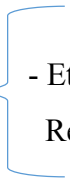
5 METODOLOGIA

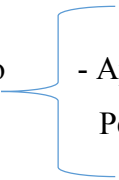
O foco desta pesquisa é a bacia hidrográfica e busca-se, nela, a compreensão integrada do meio físico e antrópico, através do entendimento de geossistema, Sotchava (1977) e Christofolletti (1979).

O procedimento desenvolvido neste trabalho fundamenta-se na metodologia proposta por Libault (1971), baseada em quatro etapas:

- A) Compilatório 
 - 1ª etapa = Obtenção de Dados de diferentes naturezas sobre o tema
 - 2ª Etapa = Filtragem dos dados e compilação dos dados

- B) Correlativo 
 - Fase de correlação de dados para estabelecer interpretação e Classificação de dados secundários pela sua homogeneidade, tornando-se uma parte fundamental da etapa.

- C) Semântico 
 - Etapa de interpretação dos dados obtidos, para auxiliar nos Resultados conclusivos.

- D) Normativo 
 - Aplicação do produto da pesquisa, normatizando as formas da Pesquisa.

Embora essa metodologia seja satisfatória houve a necessidade de complementá-la com procedimentos, técnicas e materiais, tais como os trabalhos de campo e de gabinete, descritos a seguir.

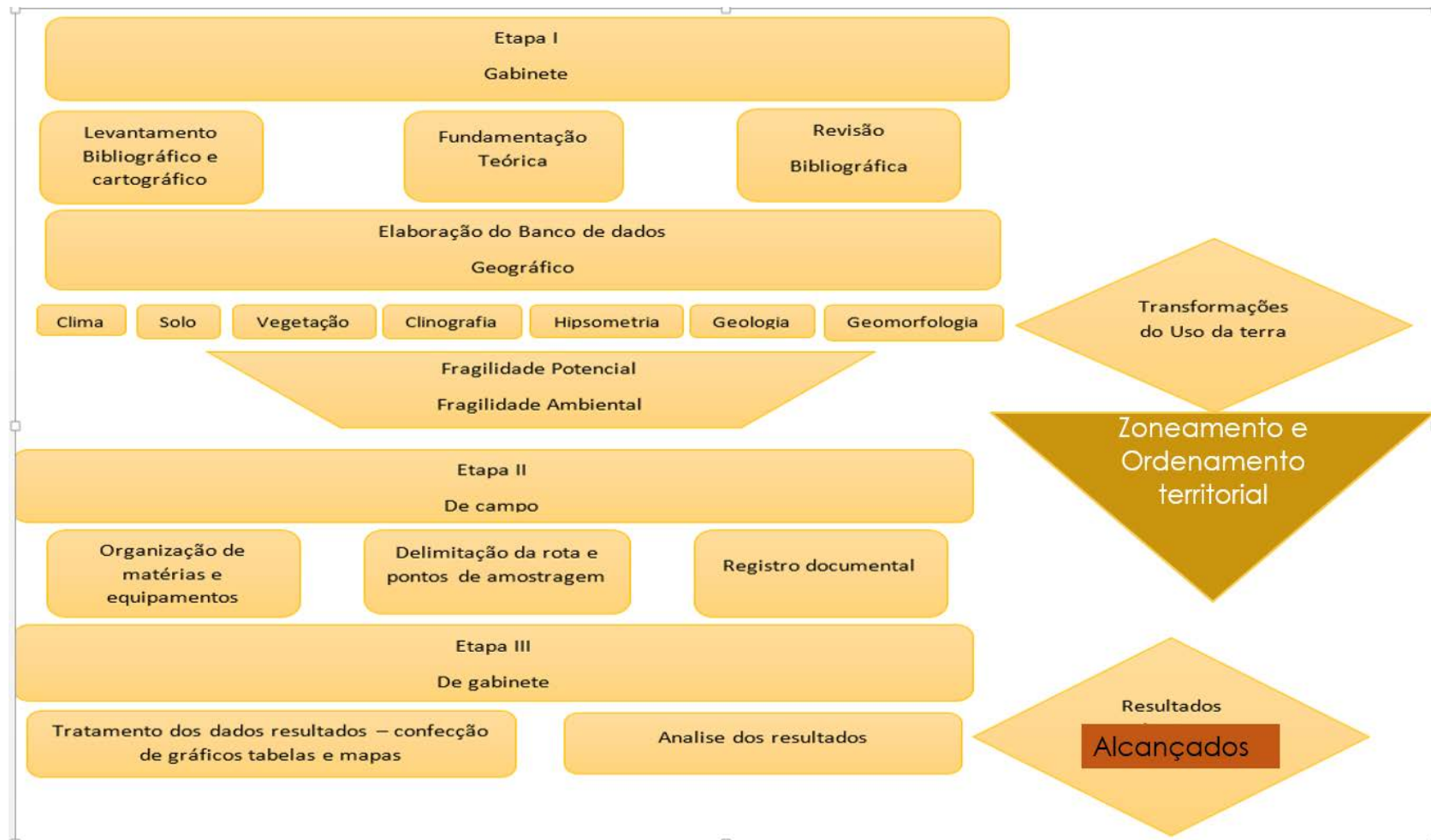


Figura 34. Fluxograma do esquema metodológico das etapas da pesquisa, Fonte: Santana, W.S.C.

5.1 Levantamento Bibliográfico e cartográfico

Inicialmente, realiza-se um levantamento bibliográfico referente aos trabalhos vinculados ao tema a ser pesquisado, trabalhos desenvolvidos na área e em seu entorno. As regiões em si possuem poucos trabalhos ressaltando apenas a Alta Bacia do Rio Taboco, área de planalto, para complementação busca-se outros trabalhos científicos para embasar as concepções teóricas e metodológicas, a fim de enriquecer a pesquisa.

A parte cartográfica é elaborada por intermédio de parcerias com o laboratório de cartografia e Geoprocessamento da UFMS/ CPAQ, apoiada na carta topográfica na escala 1.100.000, da Diretoria do serviço Geográfico (1986) do exército, Folha Serra de Maracaju SE.21-Z-D-IV, MI 2512.

5.2 Mapas Temáticos

Os mapas temáticos, geologia, geomorfologia, pedologia, uso da terra com vegetação ano (2013) são compilados através de dados secundários dos projetos RADAMBRASIL (1982), PCBP (1997) e o Geoms (2013), transformados através do scanner de mesa, em seguida desenvolve-se a vetorização das informações temáticas no SIG ArcGis 10.

5.3 Mapas Hipsométrico e de Declividade

Inicialmente procede-se a delimitação da Alta Bacia hidrográfica do Rio Taboco. Utiliza-se a carta topográfica Folha Serra de Maracaju SE.21-Z-D-IV, MI 2512, na escala de 1:100.000 (DSG-1966), digitalizada em scanner de mesa e dados do radar interferométrico SRTM 30m Valeriano (2008). Através dos dados de radar (quadricula 19_555ZN), geram-se curvas de nível com equidistância de 15m que auxiliam na delimitação e extração da rede de drenagem.

A modelagem numérica de terreno é realizada com base em um Modelo de Grade Regular Retangular (MGRR), segundo procedimentos descritos em Câmara et al. (2007). Do modelo se extrai um Modelo Tridimensional do Relevo, que dá origem aos mapas: Hipsométrico e declividade.

Os intervalos adotados para a carta Hipsométrico foram:

- a) 298 m a 350 m
- b) 350 m a 400 m
- c) 400 m a 450 m
- d) 450 m a 500 m,
- e) 500 m a 550 m
- f) 550 m a 600 m.
- g) 600 m a 648 m

A primeira carta clinográfica é elaborada segundo intervalos estabelecidos por Ross (1994), com a seguinte ordem:

- a) 0% a 6%
- b) 6% a 12%
- c) 12% a 20%
- d) 20% a 30%
- e) >30%.

A Segunda carta clinográfica é gerada com intervalos estabelecidos por Lepsch (1991)

- a) 0 % a 3 %
- b) 3% a 6 %
- c) 6% a 12 %
- d) 12% a 18 %
- e) 18 % A 3.0%
- f) >30%

Nesse mapa incorpora-se o enriquecimento de drenagem, através da metodologia de Christofletti (1980), trabalhando com o foco nos pontos de cumeeira das curvas de níveis, este enriquecimento favorece a melhor visualização das áreas com corpos d'água, uso e conflitos.

5.4 Mapas de Variabilidade Espacial Pluviométrica

Elaboram-se mapas de variabilidade espacial pluviométrica anual da Alta Bacia do Rio Taboco a partir de médias anuais pluviométricas disponíveis ao longo dos últimos 46 anos

(1967 a 2013). Utiliza-se dados pluviométricos de 07 estações meteorológicas da Agência Nacional das Águas- (ANA). (Tabela 04).

Tabela 4. Localização das estações meteorológicas.

Nomes	Códigos	Localização	
		Latitude	Longitude
Taboco	2055004	S 20°04'13"	W 55°38'39"
Cipolândia	2055001	S 20°07'37"	W 55°23'34"
Fazenda Lajeado	2055003	S 20°17'29"	W 55°26'41"
Rio Negro	1954003	S 19°26'22"	W 54°59'00"
Rochedo	1954002	S 19°57'06"	W 54°53'31"
Iguaçu	1955000	S 19°56'35"	W 55°47'32"
Rio Verde de Mato Grosso	1854009	S 18°54'36"	W 54°49'56"

Fonte: ANA 20013.

Para representação cartográfica da pluviosidade emprega-se o método geoestatístico de interpolação, denominado Inverso do Quadrado da Distância (IQD) ou *The Inverse Distance Weighted* (IDW), que é um interpolador determinístico univariado de médias ponderadas. A interpolação pelo IQD supõe explicitamente que as feições mais próximas são mais semelhantes do que as mais separadas. Essa suposição é coerente com a modelagem de dados geográficos e está embutida na base de vários processos de modelagem natural e ambiental (BURROUCH e McDONNELL, 1998). De acordo com este método quanto mais distante um ponto observado estiver do estimado, menor será seu peso, ou seja, menor será sua influência sobre o valor de inferência.

Tabela 5. Localização das estações meteorológicas regional.

Nome	Código	Localização	
		Latitude	Longitude
Coxim	1854004	18°30'23,82"S	54°45'21,936"W
Confluência do Rio Jauru	1854006	18°43'56,625"S	54°34'42,805"W
Rio Verde de Mato Grosso	1854002	18°54'37,669"S	54°50'1,049"W
São Gabriel do Oeste	1954009	19°25'17,44"S	54°35'41,867"W
Rio Negro	1954003	19°26'20,984"S	54°59'4,762"W
Bandeirantes	1954005	19°55'3,154"S	54°21'31,249"W
Rochedo	1954002	19°57'8,619"S	54°53'32,244"W
Jaraguari	2054019	20°6'7,721"S	54°26'6,02"W
DNOS-8DRS	2054014	20°27'8,528"S	54°37'39,785"W
Campo Grande	2054000	20°26'42,202"S	54°43'26,974"W
Jaraguá	2054005	20°29'38,291"S	54°48'42,074"W
Santa Elisa	2054009	20°29'27,028"S	54°52'3,081"W
Santa Rosa	2056007	20°55'36,277"S	56°59'4,629"W
Estrada MT-738	2056003	20°45'53,195"S	56°5'39,763"W
Palmeiras	2055002	20°27'7,34"S	55°25'54,25"W
Fazenda Lajeado	2055003	20°17'43,382"S	55°26'51,021"W
Aquidauana	2055006	20°27'26,165"S	55°40'14,217"W
Cipolândia	2055001	20°7'45,324"S	55°23'36,52"W
Taboco	2055004	20°4'17,851"S	55°38'49,383"W
Iguaçu	1955000	19°56'45,584"S	55°47'41,096"W
Entre Rios	1956003	19°40'39,168"S	56°12'20,341"W
São Sebastião	1956008	19°21'39,363"S	56°24'40,503"W
Miranda	2056001	20°14'7,002"S	56°22'21,232"W
Bodoquena	1956005	19°51'35,369"S	56°59'1,37"W
Paraíso	1956001	19°9'58,267"S	56°42'47,787"W
Campo Alto	1956004	19°0'9,865"S	56°5'6,392"W
Fazenda Santa Helena	1857005	18°17'47,67"S	57°0'54,576"W

Fonte: ANA2014

5.5 Mapas de Fragilidades

Os procedimentos técnicos científicos empregados consistem na adaptação de duas propostas metodológicas: Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais elaborada por Ross (1994) e na metodologia proposta por Crepani et al., (2001) denominada

Sensoriamento Remoto e Geoprocessamento aplicado ao Zoneamento Ecológico Econômico e ao Ordenamento Territorial, na qual se acrescentam as áreas de importância biológica, reconhecidas pelo Decreto no. 5092, de 21 de maio de 2004 e instituídas pela Portaria nº 126 de 27 de maio de 2004 do Ministério do Meio Ambiente (MMA) como "Áreas Prioritárias para a Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira".

Os dados de análise empregados são: **(a)** Declividade, **(b)** Solos, **(c)** Intensidade pluviométrica e **(d)** Importância biológica, e a partir da análise combinada resultou no mapa de fragilidade potencial.

(a) Declividade: é o ângulo de inclinação da superfície local em relação ao plano horizontal. A modelagem numérica de terreno é realizada com base em um Modelo de Grade Regular Retangular (MGRR), segundo procedimentos descritos em Câmara et al., (2007). Do modelo se extrai um Modelo Tridimensional do Relevo, que dá origem aos dados de declividade elaborados segundo intervalos de fragilidade estabelecidos por Ross (1994), que correlacionam classes de declividades e seus respectivos níveis de fragilidade (Tabela 06).

Tabela 6. Classes de Declividade e graus de fragilidade

Classes de declividade	Graus de Fragilidade	Peso
0% a 6%	Muito Baixa	1
6% a 12%	Baixa	2
12% a 20%	Média	3
20% a 30%	Alta	4
Acima de 30%	Muito Alta	5

Fonte: adaptado de Ross (1994).

Tabela 7. Classes de Declividade e graus de fragilidade

Classes de declividade	Graus de Fragilidade	Peso
0% a 3%	Muito Baixa	1
3% a 6%	Baixa	2
6% a 12%	Média	3
12% a 18%	Alta	4
18 % a 30%	Muito Alta	5
>30%	Extremamente Alta	6

Fonte: adaptado de Ross (1994).

(b) Solos: a identificação das unidades pedológicas tem como base o levantamento de solos elaborado pelo Macrozoneamento (RADAMBRASIL, 1984/1985) produzido na escala de 1:250.000, sendo considerada uma escala adequada, levando em conta a escala de mapeamentos primários e extraído do banco de dados Sistema Interativo de Suporte ao Licenciamento Ambiental (SISLA), (disponível em <http://sisla.imasul.ms.gov.br/sisla>). A padronização da nomenclatura é realizada segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2006), que apresenta os solos predominantes e seus respectivos graus de fragilidade.

Tabela 8. Tipos de Solos e graus de fragilidade.

Tipos de Solos	Graus de fragilidade	Peso
Neossolos quartzarênicos álico tex. Média	Alta	4
Latossolo vermelho amarelo álico tex. Argilosa e média	Alta	4
AC-argissolo ver/am/cambissolos/neossolos quartzarênicos/neossolos Litólicos	Alta	4

Fonte: adaptado de Ross (1994).

(c) Intensidade pluviométrica: a variabilidade espacial pluviométrica é elaborada a partir de médias anuais pluviométricas disponíveis entre os anos de 1967 a 2013. Utiliza-se dados pluviométricos de 7 estações meteorológicas da Agência Nacional das Águas (ANA), (disponível em <http://www.cpao.embrapa.br/clima/>).

Para espacialização da pluviosidade emprega-se o método de interpolação, denominado Inverso do Quadrado da Distância (IQD) ou *The Inverse Distance Weighted* (IDW), que é um interpolador determinístico univariado de médias ponderadas. A interpolação pelo IQD supõe explicitamente que as feições mais próximas são mais semelhantes do que as mais separadas.

As intensidades pluviométricas encontradas para a Alta Bacia do Rio Taboco, a partir dos dados interpolados das estações meteorológicas e a aplicação da Equação 1, são 180,5mm, valor médio.

(1)

$$\text{PMA/DPC} = \text{IP}$$

A partir dos valores obtidos de intensidades pluviométricas e suas relações com a vulnerabilidade à perda de solo, elabora-se uma adaptação metodológica com base numa regra de três simples (Relação 1) entre os valores máximo de vulnerabilidade à perda de solo Crepani et al., (2001) e os graus de fragilidade definidos por Ross (1994).

(1)

$$3 \text{-----} 5$$

$$1,5 \text{-----} x$$

Legenda

Crepani et al., (2001)

Muito Alta vulnerabilidade à perda de solo = **3**

Vulnerabilidade da área de estudo = **1,5**

Ross (1994)

Muito Alta fragilidade = **5**

Grau fragilidade = **X**

A maior importância da intensidade pluviométrica é facilmente verificada quando se observa que uma elevada pluviosidade anual, mas com distribuição igual ao longo de todo período, tem um poder erosivo muito menor do que uma precipitação anual mais reduzida que se despeja torrencialmente num período determinado do ano (CREPANI et al., 2001).

Tabela 9. Áreas de importância biológica e graus de fragilidade.

Importância Biológica	Graus de Fragilidade	Peso
Extremamente alta	Muito Alta	5

Fonte: Proíbo/MMA.

Para a elaboração do mapa síntese de fragilidade potencial aplicam-se os métodos de combinação de mapas, por meio de sobreposição ponderada, disponível no *ArcGis 10®*. Inicialmente faz-se a conversão dos dados vetoriais para a estrutura matricial (formato Grid.) e posteriormente a reclassificação, por meio da ferramenta *Spatial Analyst/Reclassify*. As etapas percorridas são as seguintes: *Spatial Analyst Tools/Overlay/Weighted Overlay*. Os mapas de análise empregados são o clinográfico, solos, intensidade pluviométrica e importância da biodiversidade, que resulta no mapa de fragilidade potencial e para o mapa de fragilidade ambiental combinam-se os mapas de fragilidade potencial e uso da terra e cobertura vegetal.

A carta de orientação de vertentes é definida nos sentidos: a) 315- 45° N, b) 45-135° L, c) 135-225° S, d) 225-315° O, e o padrão de cores adotado foi o proposto por Oliveira (1984).

5.6 Mapeamentos do uso da terra

Para realizar o mapeamento de uso do solo, na análise temporal, utilizam-se as seguintes imagens de satélite de recursos naturais disponibilizadas gratuitamente pelo site da Divisão de Geração de Imagens (DGI), que faz parte do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE):

- LANDSAT 5, sensor TM, órbita ponto 225/74, com passagem em 20/04/1984, bandas 3, 4 e 5, com resolução espacial de 30 m;
- LANDSAT 5, sensor TM, órbita ponto 225/74, com passagem em 11/04/2004, bandas 3, 4 e 5, com resolução espacial de 30 m;
- LANDSAT 8, órbita ponto 225/74, com passagem em 15/08/2013, bandas 4, 5 e 6, com resolução espacial de 15 m, disponibilizada pelo site Earth Explorer (<http://earthexplorer.usgs.gov>);

Os mapeamentos desenvolvem-se junto ao Laboratório de Cartografia, pertencente à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, campus de Aquidauana. Para realizar os mapeamentos de localização e de uso e ocupação do solo na área de estudo, utiliza-se o software Sistema de Informação Geográfica SPRING 5.2, disponibilizado de forma gratuita pelo INPE. Cria-se, então, um banco de dados para iniciar o processo de mapeamento no software SPRING 5.2 e a projeção utilizada foi o SIRGAS 2000.

No mapeamento de localização realiza-se, inicialmente, uma composição colorida red (R), green (G), blue (B) para melhor ser visualizada a área de estudo e posteriormente um processo utilizando a classificação supervisionada por região. Os classificadores por regiões utilizam, como critério de decisão, “a informação espectral de cada pixel da imagem e a informação espacial que envolve a relação entre o pixel e seus vizinhos” (SANTOS et al, 2010, p.97).

A classificação por regiões é dividida em quatro etapas, sendo elas: segmentação, extração de regiões, classificação e mapeamento. Na etapa de segmentação ocorre uma divisão da imagem “[...] em regiões espectralmente homogêneas, em que algumas dessas áreas são utilizadas como treinamento do classificador”. (MOREIRA, 2007, p. 292).

Ao realizar a segmentação, o analista necessita especificar os limiares que irá utilizar, sendo eles similaridade e área, respectivamente. Um limiar de aceitação é dado em porcentagem. “O limiar define uma distância em que todas as regiões pertencentes a uma dada classe estejam distantes da classe [...]. Quanto maior o limiar, maior será a distância e, conseqüentemente, o número de classes detectadas pelo algoritmo”. (MOREIRA, 2007, p. 294).

As tentativas com limiares para a área de estudo se iniciam com o limiar 5 e 5 (lembrando: similaridade e área, respectivamente), porém se generalizaram áreas florestais. O limiar 10 e 10 é o escolhido por apresentar uma divisão satisfatória no processo de segmentação, deixando bem destacadas as áreas que seriam posteriormente classificadas.

Com o limiar definido a ser usado, foi iniciada a extração de regiões. O algoritmo de classificação supervisionada por região escolhido para essa etapa é o classificador Bhattacharya, com limiar de aceitação de 99,9%, que utiliza as amostras adquiridas no treinamento para uma estimativa de probabilidade de classes (SANTOS et al, 2010, p.104).

O mapa temático gerado pela classificação por região apresenta bom resultado em relação à área estudada. As sobreposições de classes também ocorrem, mas não de forma expressiva. Com o trabalho de campo para a obtenção da verdade terrestre, constatam-se as áreas em que há erros de classificação entre classes e, posteriormente, são alteradas com a edição matricial por regiões.

O primeiro trabalho de campo realiza-se em janeiro de 2011, para um reconhecimento da região a fim de iniciar as análises. Em abril de 2013, ocorre o campo oficial que dura três dias, com saída do Município de Aquidauana em direção ao município de Corguinho, onde tem-se como Base uma propriedade rural, fora da área da Alta bacia, saindo dela, e subindo em direção a montante da Alta Bacia. Nessa etapa, conta-se com o apoio de um morador da fazenda (funcionário) que conhecia as propriedades da região.

Os pontos amostrais são escolhidos principalmente por conta de algumas classes das declividades, e para a confirmação dos elementos que compõem a paisagem da Alta Bacia (figura 36), destacam-se os principais pontos de visita e as características da paisagem, como as áreas de pastagens, vegetal natural, áreas de borda da bacia, nascentes e rios.

O trabalho de campo tem uma relevância expressiva pois através dele faz-se o diagnóstico de todos os pontos críticos apontados no mapeamento e que estavam sob dúvida visual somente sob do ponto de vista do mapeamento, o campo torna-se extremamente importante, pois permite visualizar a região e comprovar todos os diagnósticos prévios. O mesmo é considerado satisfatório.

Tabela 10. Pontos Amostrais de campo

Nº	Descrição dos pontos amostrais	Coordenadas Geográficas:	Altitude
P01	Penhasco Taboco	S 19° 32' 799'' W 55° 15' 411''	619,00 m
P02	Nascente principal do Rio Taboco	S 19° 32' 001'' W 55° 14' 285''	600,00 m
P03	Fazenda Rodeio da Fazenda Vale do Taboco	S 19° 32' 778'' W 55° 15' 432''	617,00 m
P04	Ponte	S 19° 35' 522'' W 55° 12' 901''	462,00 m
P05	Vegetação ciliar	S 19° 35' 513'' W 55° 13' 162''	485,00 m
P06	Área de APPs	S 19° 36' 949'' W 55° 10' 572''	423,00 m
P07	Área de APPs	S 19° 37' 306'' W 55° 09' 793''	395,00m
P08	Braço contribuinte	S 19° 37' 642'' W 55° 09' 679''	393,00m

Fonte: Organizado por W, S, C, Santana, 2015.

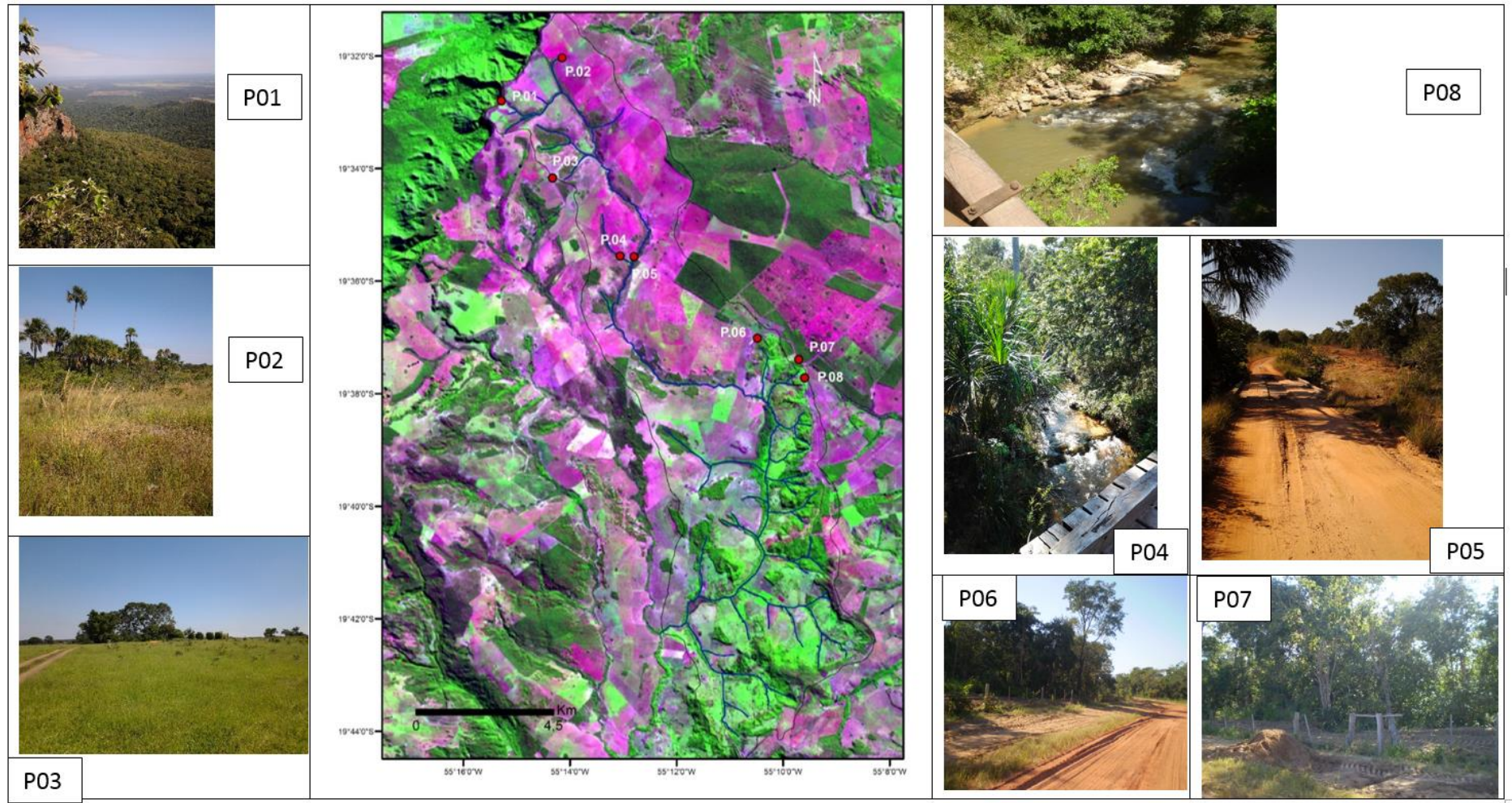


Figura 35. Mosaico dos pontos amostrais, Fonte: Santana, W.S.C., 04/2013.

5.7 Mapas ordenamento e Zoneamento Ambiental e APPS

Para elaboração do zoneamento ambiental e ordenamento territorial fundamenta-se em procedimentos teóricos metodológicos descritos por meio das concepções de Ross (1994) e Lepsch (1991) e Código Florestal Brasileiro (BRASIL, 2012). Sendo assim, realiza-se a integração em ambiente ArcMap 10 dos seguintes planos de informação (PIs): uso da terra e cobertura vegetal, legislação ambiental, fragilidade ambiental.

A espacialização da legislação ambiental foi elaborada com base no Código Florestal Brasileiro lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. As áreas de APPs (Áreas de Preservação Permanentes) foram delimitadas a partir de uma ferramenta de operação de criação de um *buffer* ou distância, que gera a partir da entrada de um vetor (linha, ponto ou polígono) uma zona de influência em torno das geometrias dos elementos vetoriais de um *layer* de entrada, no caso representado pelas drenagens (linhas) e nascentes (pontos).

6 RESULTADOS

Neste capítulo constam os resultados referentes à interpretação dos mapas de uso da terra através de sua análise multitemporal, assim como os mapas de fragilidade potencial, fragilidade ambiental, clinográfica, Hipsométrico, análise multitemporal do uso da terra e orientação de vertentes.

6.1 Mapa Hipsométrico

O mapa Hipsométrico da Alta bacia, (Figura 37), demonstra sete compartimentos altimétricos, traduzindo uma relação dos intervalos de altitude e a distribuição das formas de relevo, do solo, das litologias e as formas de uso da terra, as classes se espacializam da seguinte maneira:

- a) 298 a 350 metros, situam-se na área central da bacia, nos fundos de vales e das colinas, transitam pelas litologias da formação Aquidauana, Furnas e Ponta Grossa, recobertas pelos solos Neossolos, Latossolos e Argissolo e Cambissolos.
- b) 350 a 400 metros, situam-se entre a porção central em direção a foz da Alta Bacia, estando relacionada como formas tabulares.
- c) 400 a 450 metros, situam-se tanto nas áreas centrais como na porção que delineia a área da foz da Alta Bacia, sendo um compartimento altimétrico que não representa uma área tão extensa, correspondendo a formas tabulares e formas convexas.
- d) 450 a 500 metros, correspondem a uma posição altimétrica de transição entre áreas de formas tabulares e formas convexas.
- e) 500 a 550 metros, correspondem a uma posição de transição entre formas convexas, e início de áreas dissecadas.
- f) 550 a 600 metros, constituem área de transição entre formas dissecadas, com formas aguçadas e Pedimento com recuo de vertentes.

Acima de 600 metros de altitude, nota-se uma alteração muita baixa de amplitude altimétrica, entre plana a suave ondulada. A tabela 11 demonstra as diversas classes altimétricas e sua representação em km².

Tabela 11. Distribuição das classes altimétricas na Alta Bacia do Rio Taboco, MS.

Classes altimétricas em metros	Área ocupada	
	Km²	%
298 a 350	26.42	24,14 %
350 a 400	28.32	26,00 %
400 a 450	18.34	17,00 %
450 a 500	10.91	10,00 %
500 a 550	9.23	8,43 %
550 a 600	11.23	10,26%
600 a 648	4.37	4,0%
Total	109.42	100%

Fonte: adaptado de Ross (1994).

Os índices acima apontam o predomínio das classes suaves a suaves onduladas, que variam de 298 a 400 metros, somadas são 50,14% da Bacia, isso favorece à atividade pecuária, pois essas amplitudes são extremamente favoráveis à atividade pecuária, pois possuem um escoamento superficial baixo, menor movimentação do solo, baixo índice erosivo, os aspectos são satisfatórios para este tipo de uso.

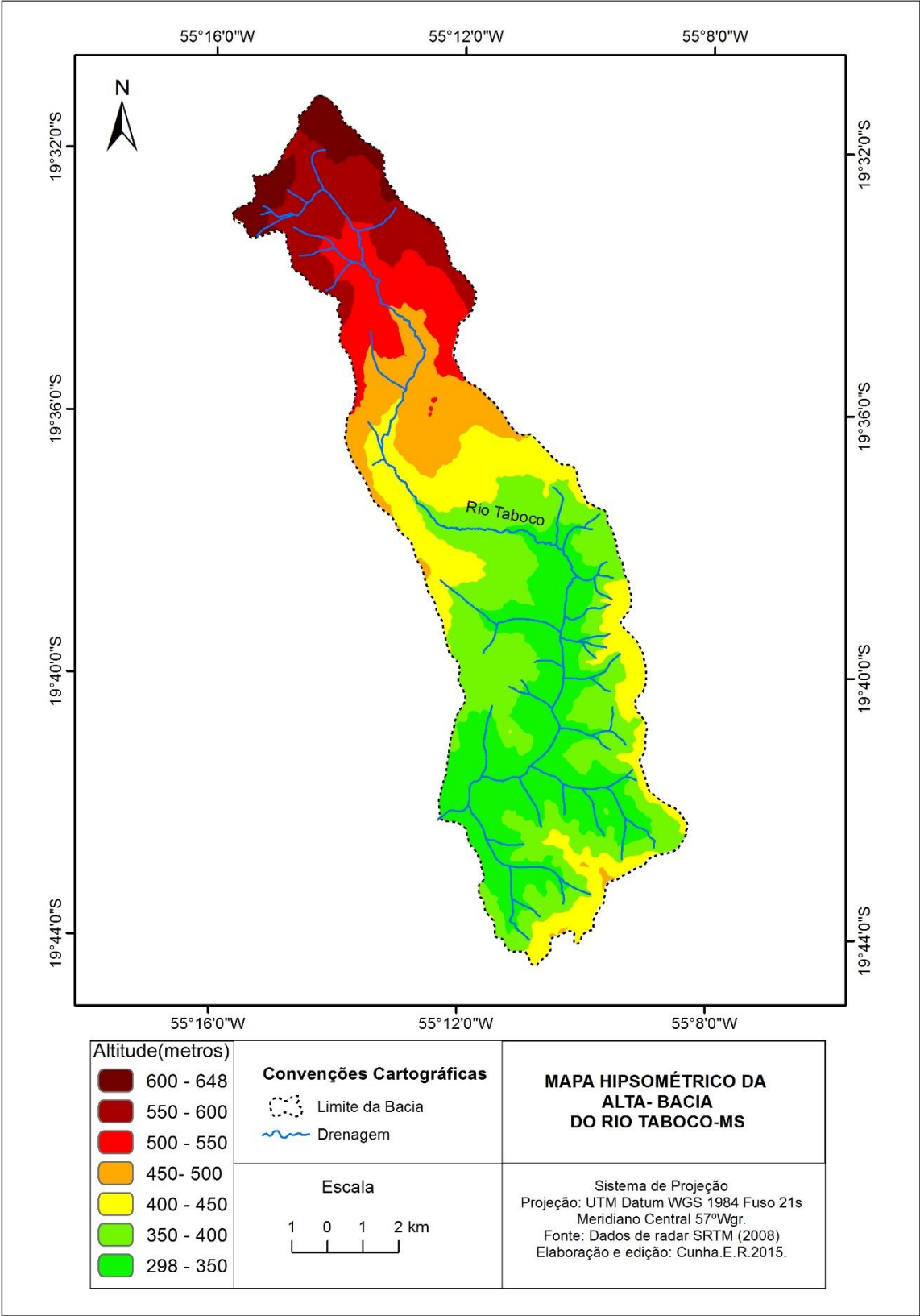


Figura 36 .Mapa Hipsométrico da Alta bacia do rio Taboco, MS.

6.2 Mapas de Declividade

A primeira representação da declividade da bacia é dividida em cinco classes, de acordo com (Ross 1994).

- a) 0 a 6 %
- b) 6 a 12 %
- c) 12 a 20%
- d) 20 a 30 %
- e) > 30 %

A tabela 12 apresenta a as classes da declividade e sua área ocupada em km², apontando a maior classe da bacia sendo entre 0% a 6% representando 57% da bacia, seguido de 6% a 12% com 33,5% da bacia, consideradas como classes suaves do relevo.

Tabela 12. Área ocupada pelas classes de Declividade na Alta Bacia do Rio Taboco, MS.

Classes	Classes de declividade	Área ocupada	
		Km ²	%
A	0% a 6%	62,88	57 %
B	6% a 12%	36,76	33,5 %
C	12% a 20%	6,26	5,7%
D	20% a 30%	2,57	2,3 %
E	Acima de 30%	0,35 (> 30%)	0,31 %
Total		109,42	100 %

Fonte: adaptado de Ross (1994).

Na (figura 38) apresenta-se a espacialização das classes de declividade que juntamente com o mapa Hipsométrico se complementam constituindo-se em instrumentos essenciais para a interpretação que culminaram na relação direta com as formas de ocupação.

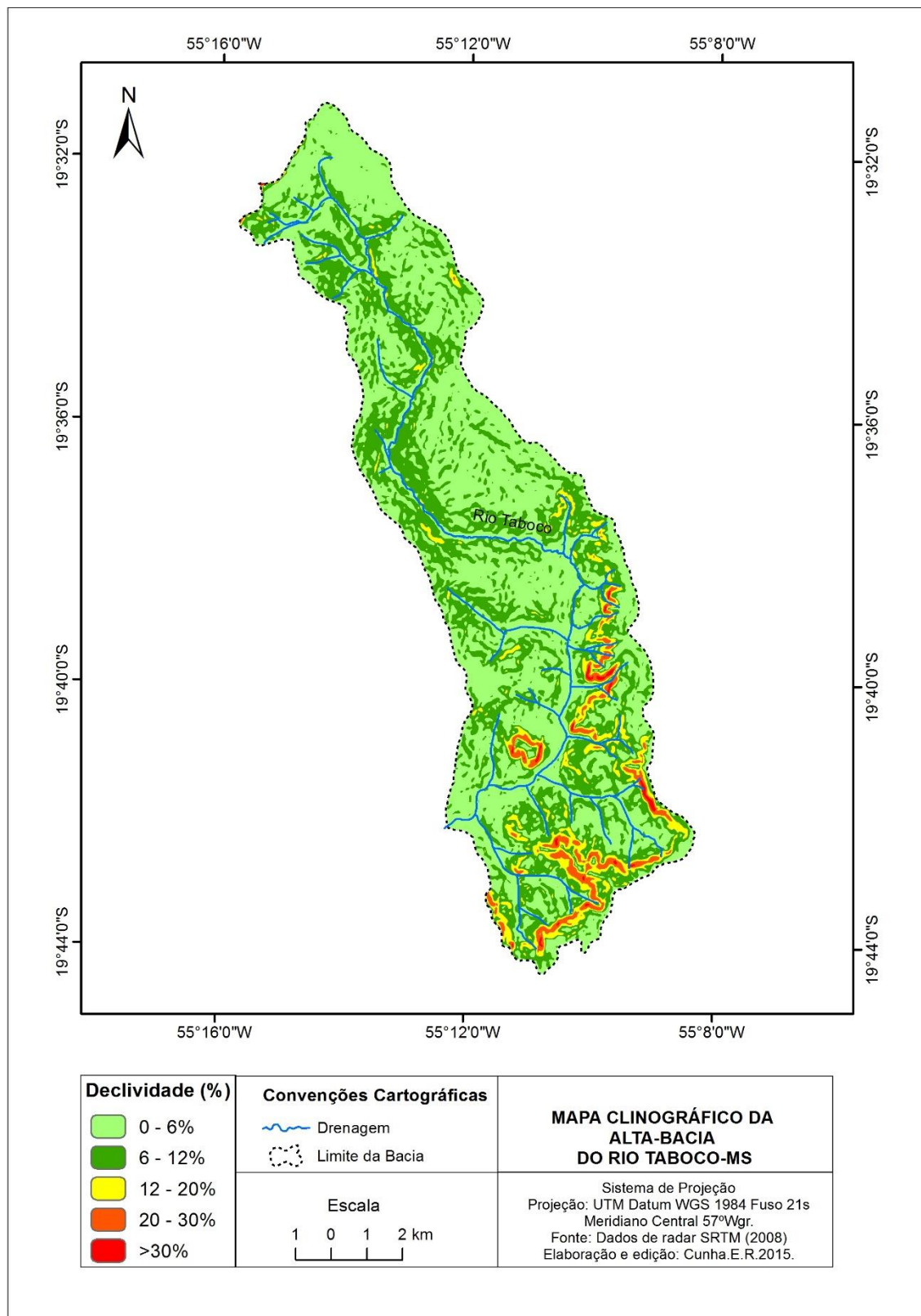


Figura 37. Mapa clinográfico da Alta bacia do rio Taboco, MS.

Conforme adaptações de Ross (1994) e Embrapa (1999), classificam-se os tipos de relevo conforme a declividade.

- a) 0 a 6 % é a maior classe em extensão da Alta Bacia, relevo plano a suave.
- b) 6 a 12 % sendo a segunda maior classe em extensão da Alta Bacia, se destacando nas áreas próximas de vertentes e fundo de vales. Suave ondulado.
- c) 12 a 20 % caracteriza a terceira maior classe de declividade da Alta Bacia situando-se em grande parte da bacia. Relevo Ondulado.
- d) 20 a 30 % caracteriza-se na sua maioria nas áreas de cristas e cumeada, marcadas em áreas colinosas e áreas de morros, dominadas pelas altas declividades. Relevo Ondulado.
- e) < 30% as classes de declividade superiores a 30% ocorrem em pontos onde há a Dissecção com formas convexas. Relevos de topo convexo, com diferentes ordens de grandeza e de aprofundamento de drenagem. A Identificação destas classes é fundamental para possíveis propostas de preservação ambiental. Relevo Fortemente Ondulado.

A (tabela 13) aponta os graus de fragilidade do relevo sob o aspecto da declividade.

Tabela 13. Áreas ocupadas pelas classes de declividade na Alta Bacia do Rio Taboco, MS, de acordo com os tipos de relevo.

Tipos de relevo	Graus de Fragilidade	Peso
0% a 6%	Muito Baixa	1
6% a 12%	Baixa	2
12% a 20%	Média	3
20% a 30%	Alta	4
Acima de 30%	Muito Alta	5

Fonte: adaptado de Ross (1994).

A segunda representação da declividade da Alta Bacia, foi dividida em seis classes:

- a) 0% a 3%
- b) 3% a 6%
- c) 6% a 12%
- d) 12% a 18%
- e) 18 % a 30%
- f) >30%

As tabelas 14 e 15 caracterizam a declividade com um intervalo menor, para determinar com um índice de detalhe entre diferença e entre a fragilidade do relevo com sua classificação, apontando que de 0% a 3% o relevo muito suave representa 14,09% da bacia, seguida de 3% a 6% suave 42,36%, e suave ondulado 6% a 12% 33,77% somando as classificações suaves totalizam 90,22% da bacia, reforçando a premissa de ser favorável à ocupação e ao uso para atividade pecuária.

Tabela 14. Classes de declividade e o uso e ocupação.

Classes	Classes de declividade	Classificação	uso/ocupação
A	0% a 3%	Muito suave	Muito boa
B	3% a 6%	Suave	Muito boa
C	6% a 12%	Suave ondulada	Favorável
D	12% a 18%	Ondulado	Com restrições
E	18% a 30%	Muito ondulado	Com restrições
F	> 30%	Forte ondulada	Desfavorável

Fonte: Organizado por Santana (2015); adaptado de LEPSCH (1991).

Tabela 15. Classes de declividade e as áreas ocupadas.

Classificação	Classes de declividade	Área ocupada Km²	%
Muito suave	0% a 3%	16,31	14,09 %
Suave	3% a 6%	46,36	42,36%
Suave ondulado	6% a 12%	36,96	33,77%
Ondulado	12% a 18%	5,21	4,76%
Muito ondulado	18% a 30%	3,59	3,28%
Forte Ondulado	> 30%	0,35	0,31%
Total		109,42	100%

Fonte: Organizado por Santana (2015); adaptado de LEPSCH (1991).

Segundo adaptações De Lepsch (1991 p.20-47;88-90):

- A) 0 % a 3 % é considerada uma classe de áreas quase planas, com deflúvio mais lento, facilitando assim o uso pastoril, sem expressões erosivas, sendo possível denominar como grupo A classe I, terras cultiváveis sem problemas de conservação.
- B) 3% a 6% é considerada uma classe com declives suaves, com solos na grande maioria com o deflúvio lento, propício ao uso e ocupação, grupo A classe II, terras cultiváveis com poucos problemas conservacionistas, manutenção preventiva, é a maior classe da alta bacia.
- C) 6% a 12% é considerada uma classe com áreas inclinadas com relevo suave a ondulado, com deflúvio médio a rápido, essa declividade não interfere no uso da terra, a erosão hídrica não propicia problemas se através de pequenas práticas conservacionistas for controlada, grupo A, Classe III, terras cultiváveis com alguns problemas voltados à conservação dos solos, através de práticas conservacionista, manutenção preventiva.
- D) 12% a 18% é considerada uma classe com áreas inclinadas a colinosas, com deflúvio rápido, na sua maioria sendo considerável para cultivos perenes como pastagem plantadas. Grupo A, classe IV, terras cultiváveis, com extensões limitadas, com grandes problemas conservacionistas.
- E) 18% a 30% é considerada uma classe com áreas fortemente inclinadas, com deflúvio muito rápido, uso mecanizado apenas com máquinas leves e modernas, grupo B, classe V, terras com intensões voltadas à pastagem, com restrições através de simples práticas de conservação.
- F) > 30% é considerada uma classe com áreas íngremes, escapadas e montanhosas, deflúvio extremamente rápido, propício a erosão hídrica, áreas com solos rasos e muitos afloramentos rochosos, grupo B, classe VI, imprópria para culturas, considerada desfavorável para uso. Se usada para pastagens possui sérias restrições, sendo considerada com problemas complexos de conservação. Serve de proteção à flora e à fauna.

Nota-se ao longo da extensão da Alta bacia que as classes mais representativas e mais propícias estão sendo utilizadas para a pastagem, como 0 a 3% declividade, muito boa para a atividade, representada por 14, 09%, a maior 3% a 6% considerada boa para práticas agropecuárias, com 42,36% e 6 % a 12% considerada favorável com 36,96 %.

Tabela 16. Levantamento das classes de capacidade de uso e práticas de conservação na Alta Bacia do Rio Taboco, MS.

<u>Grupos</u>	<u>Classes</u>	<u>Capacidade de uso</u>	<u>Práticas conservacionistas de solo</u>
<u>A Terras passíveis a culturas anuais, pastagem e perenes.</u>			
A	I 0 % a 3%	Poucas limitações a riscos, propicia a culturas anuais, e pastagens, na maioria com solos profundos, boa fertilidade, poucas restrições climáticas.	- Rotação de culturas - Correção de Solo - Aplicação de fertilizantes
A	II 3 % a 6%	Poucos riscos de Erosão, propicia a culturas anuais e pastagens, limitação de retenção hídrica.	- Aração e plantio - Cobertura vegetal - Cultura em faixas
A	III 6% a 12%	Áreas propícias para lavouras e pastagens, mais com cuidados especiais, pois declividade moderada deficiência hídrica, áreas pedregosas, podem restringir as espécies de cultivos.	- Manutenção e melhoramentos no sistema de manejo - Controle há erosão - Capacidade de uso do solo
A	IV 12% a 18%	Áreas com risco para lavouras, limitações severas para culturas anuais, na maioria os solos são naturalmente férteis, propícios para pastagens, áreas com declives acentuados e, com solos susceptíveis à erosão.	- Manutenção e melhoramentos no sistema de manejo - Controle à erosão, por conta do declive acentuado e escoamento superficial rápido - Capacidade de uso do solo

Continua na p.121

B Terras com restrições para culturas intensas, mas favoráveis para pastagem.

B	V 0% a 3%	Áreas planas, baixo poder de erosão, mas com restrições para cultivares anuais, podendo ser utilizadas para pastagem com baixa restrições de manejo, áreas aluviais, adversidades climáticas, afloramento de rochas.	-Limitações ao uso de máquinas agrícolas -Correção e manutenção de solos para produção. -Práticas conservacionistas
B	VI 18% a 30%	Apropriadas para pastagem, florestas, desfavoráveis para lavouras, florestas nativas, ou conduzidas como seringueiras, cacau, bananas, eucalipto, cultivares medianos ao relevo fortemente ondulado, limitações por conta da declividade excessiva, áreas com afloramentos rochosos.	- Capacidade de uso do solo. -Restrições a determinados cultivos mecanizados. - Evitar uso de maquinários agrícolas. - Prevenção velada a processos erosivos.
B	VII > 30%	Áreas impróprias para cultivares anuais, mais em determinadas áreas com pastagem nativa, com solos mais rasos e afloramentos rochosos, áreas com severas restrições de uso, indicadas como desfavoráveis ao uso comercial, propício à preservação, à proteção de flora e fauna.	- Proteção à exposição do solo - Controle à erosão, por conta do declive extremamente acentuado e escoamento superficial muito rápido - Proteção das florestas nativas

Fonte: Adaptado de Lepsch (1991), organizado por Santana, W, S, C. 2015.

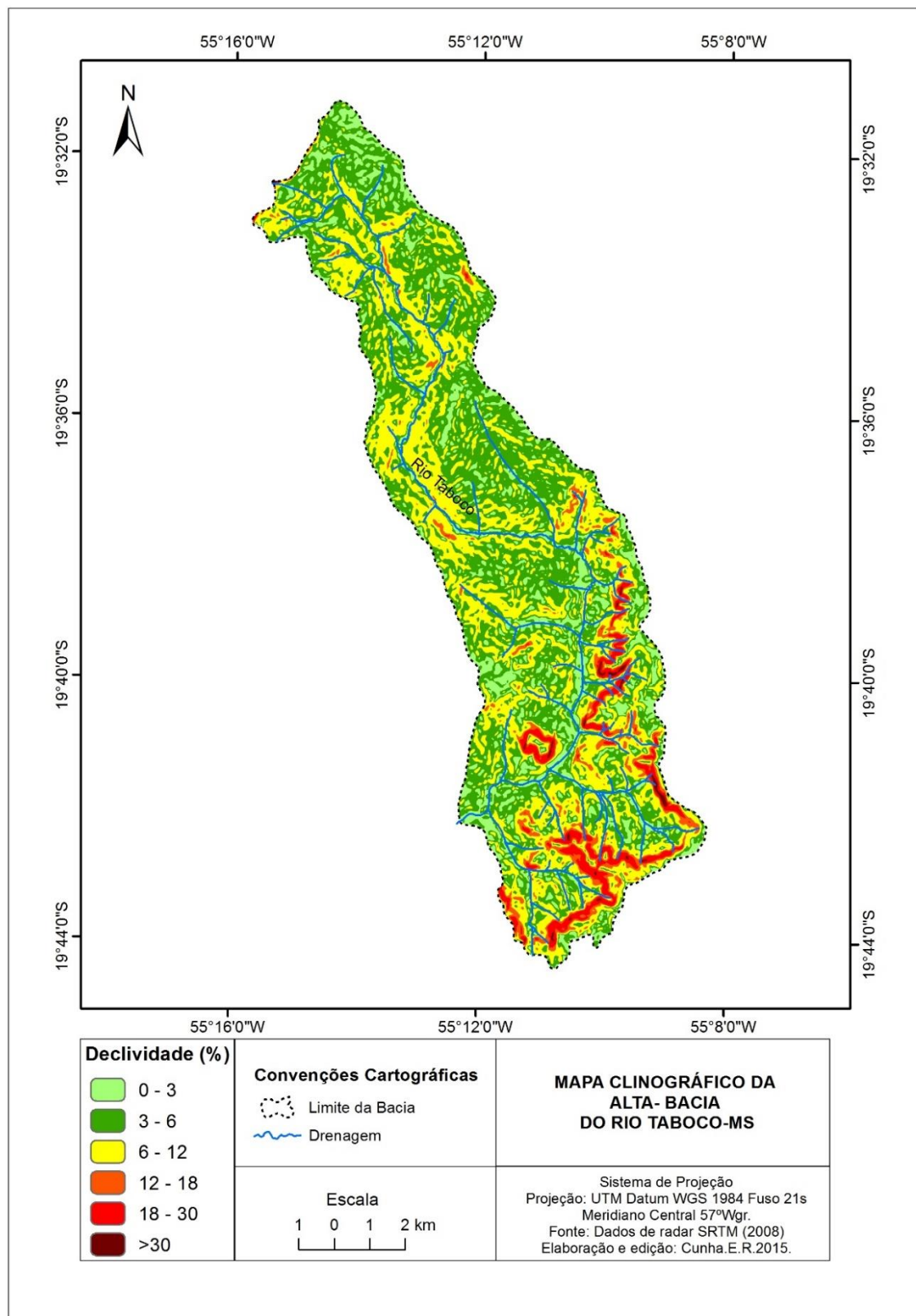


Figura 38. Segundo mapa clinográfico da Alta bacia do rio Taboco, MS.

Os mapeamentos com intervalos de classes diferentes auxiliam em percepções distintas da mesma área, pois o mapa da página 114 gera intervalos de 0% a 6% sendo a primeira classe, abrangendo 57% da bacia, considerada muito ampla, e assim não muito significativa para entender os detalhes na classe considerada suave e apta a pastagens. Com isso gera-se outro mapa na página 121, com os intervalos das classes iniciais menor de 0% a 3% com 14.09% da área da bacia, com relevo muito suave e 3% a 6%, 42.36% da área com relevo suave. A tabela 17 compara os valores entre os mapas que gerados através de intervalos diferentes, para visualizar as características do relevo.

A constatação no mapa clinográfico da página 121 com os intervalos iniciais de 0% a 3%, são mais satisfatórios para detalhar o relevo plano, apontar as áreas com melhor uso para a atividade da pecuária, tendo em vista ser a única atividade predominante na área da Bacia. Esse resultado auxilia a proposta de ordenamento territorial para a Bacia.

6.3 Fragilidades da Alta Bacia do Rio Taboco

A tendência do relevo de ser alterado de seu estado de equilíbrio com uma certa facilidade, entende-se por fragilidade, natural ou antropizado, faz com que a análise da fragilidade se torne cada vez mais importante, por meio de seus componentes como solo vegetação clima, relevo, endógenos exógenos da terra. Segundo

O termo fragilidade ambiental pode ser concebida a partir dos conceitos relacionados aos aspectos da teoria geral dos sistemas, nos quais os elementos da natureza são considerados como de interação mútua, em que o sentido de “o todo é mais do que a soma das partes” está identificando o caráter sistêmico. Nesse sentido, a fragilidade ambiental seria explicitada pelas possíveis quebras na interação entre os elementos do sistema natural. (FIERZ 2008).

Inicialmente estabelecem-se as classes de declividade com as classes da fragilidade e logo depois as classes de solos e relevo, representado pela declividade. (Tabelas, 18, 19 e 20).

Tabela 17. Comparação das classes de declividade.

Comparação das classes de declividade					
		%			%
-		-	0% a 3%	Muito Suave	14,09 %
0% a 6%	Suave	57%	6% a 12%	Suave	42,36 %
6% a 12%	Suave ondulado	33,5%	12% a 18%	Suave Ondulado	33,7%
12% a 20%	Ondulado	5,7 %		Ondulado	5,21 %
20% a 30%	Muito ondulado	2,57 %	18% a 30	Muito ondulado	3,59 %
Acima de 30%	Forte ondulado	0,35%	>30 %	Forte ondulado	0,35%

Fonte: adaptado de Ross (1994).

Tabela 18. Tipos de Solos e graus de Fragilidade

Tipos de Solos	Graus de fragilidade	Peso
Neossolos quartzarênicos álico tex. Média	Alta	4
Latossolo vermelho amarelo álico tex. Argiloso e média	Alta	4
AC- argissolo ver/am/cambissolos/neossolos quartzarênicos/neossolos Litólicos	Alta	4

Fonte: adaptado de Ross (1994).

Tabela 19. Distribuição das Unidades de Relevô e grau de Fragilidade

Graus de Fragilidade	Morfologia	Clinografia
Média	Vertentes convexas	12 a 20 %
Alto	Vertentes convexas	20 a 30 %

Fonte: adaptado de Ross (1994).

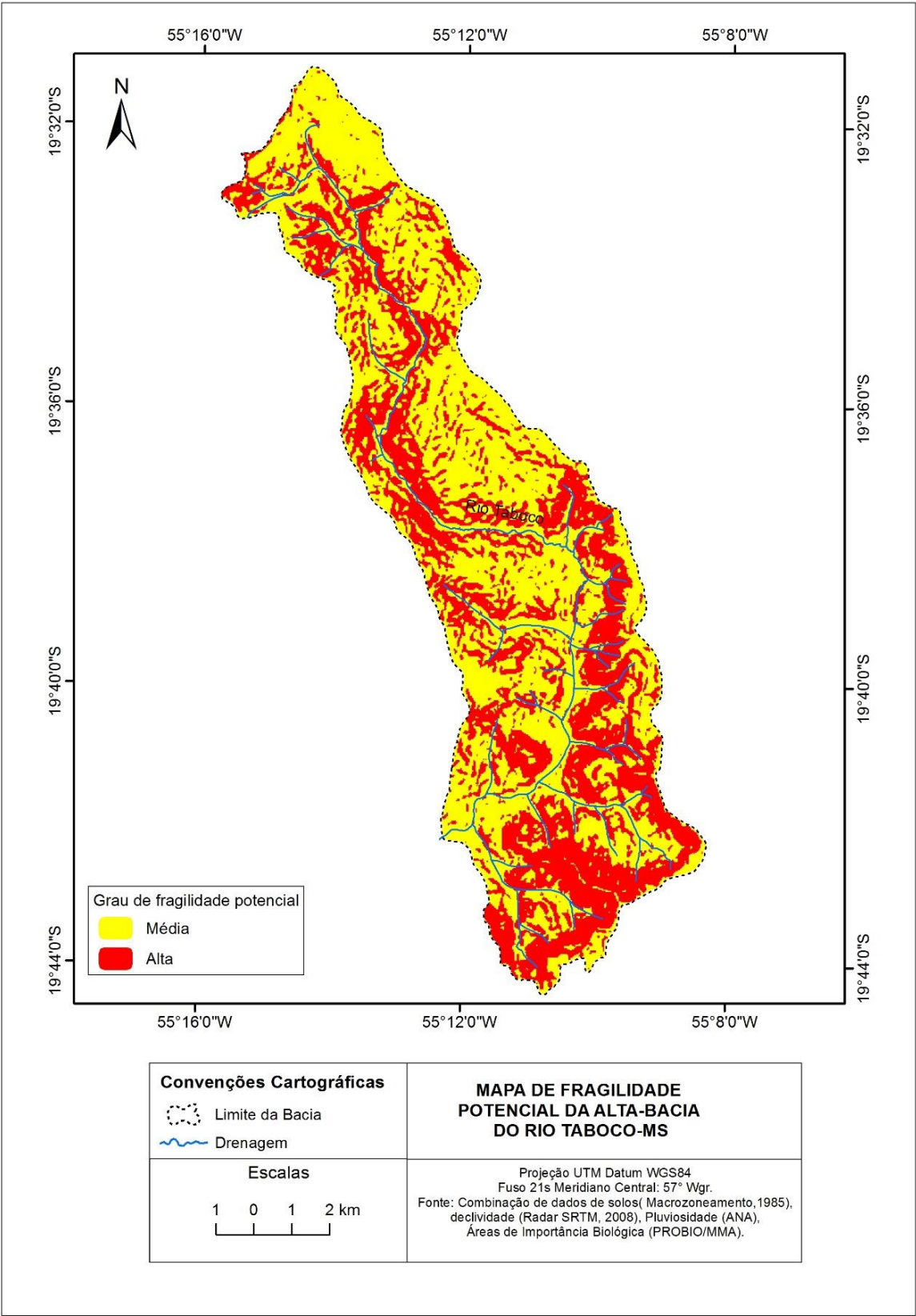


Figura 39. Mapa de fragilidade potencial da Alta bacia do rio Taboco, MS.

As categorias são mapeadas em fragilidades médias e alta, especializadas em toda a Alta Bacia. A área com fragilidade alta corresponde apenas a 27 %, mas está alongada em diversos pontos, reforçando que o manejo inadequado nas áreas de vertentes pode-se potencializar o processo erosivo, pois naturalmente a Alta Bacia já possui uma alta fragilidade ambiental, como mostra a (figura 41), principalmente em áreas em relevo dissecado e solos arenosos. A quantificação da distribuição da fragilidade ao longo da Alta bacia, conforme (Tabela 20).

Tabela 20. Distribuição das áreas de fragilidade potencial

Graus de Fragilidade	Área em	
	Km ²	%
Média	6261,7436	57.64%
Alta	4598,4395	42.33%
Total	108.601831	99.9%

Fonte: adaptado de Ross (1994).

A tabela 21 é gerada através da combinação entre as categorias de fragilidade potencial da Alta bacia relacionando os diferentes tipos de uso da terra presentes na área.

Tabela 21. Relação entre graus de fragilidade e os diferentes tipos de proteção do solo.

Graus de Fragilidade	Uso da terra e cobertura vegetal
Média	Pastagem
Alta	Agricultura

Fonte: adaptado de Ross (1994).

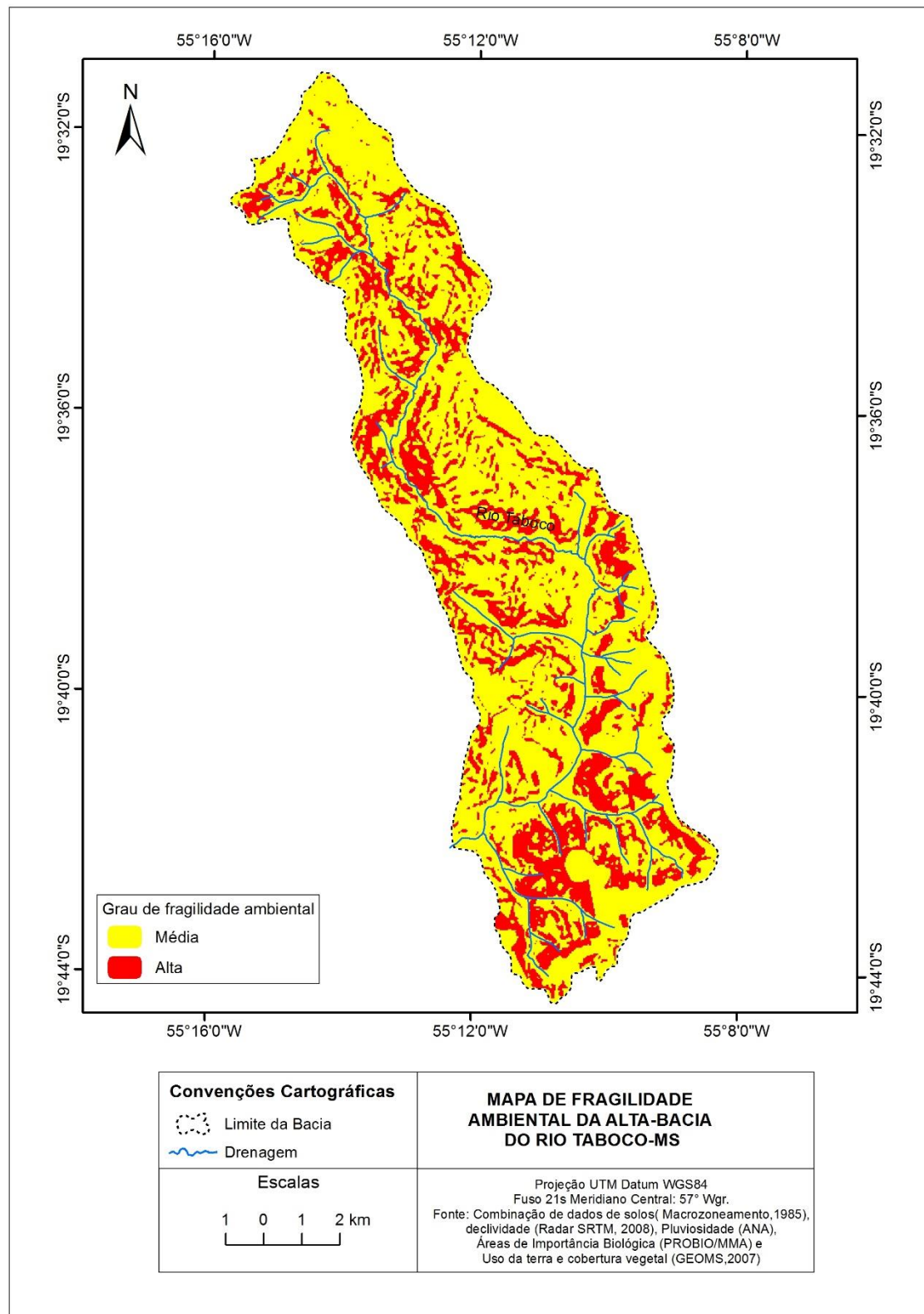


Figura 40. Mapa de fragilidade Ambiental da Alta bacia do rio Taboco, MS.

A combinação do mapa de fragilidade potencial com os dados das tabelas de graus de fragilidade compilados com o uso da terra e a unidade de relevo com os graus de fragilidade resultam na fragilidade ambiental da Alta Bacia. A tabela 23 representa a distribuição das classes de fragilidade ambiental da Alta Bacia em Km² e em porcentagens.

Com 72 % da Alta Bacia com área de fragilidade Ambiental média, podendo ocasionar uma ocupação mais sutil e cautelosa, principalmente nas áreas onde há o uso intenso com o gado, sobretudo em áreas onde o relevo dissecado e os solos propensos à erosão indicando serem áreas com maior fragilidade ambiental que podem ser interpretadas como áreas susceptíveis a ação antrópica.

Tabela 22. Distribuição das áreas de fragilidade ambiental

Graus de Fragilidade	Área em km 2	Área em %
Média	78.90 ha	73
Alta	29,69 ha	27
Total	109.80	100

Fonte: adaptado de Ross (1994).

Sotchava (1977) destaca a vegetação e/ou o relevo como componentes da paisagem, partes fundamentais para classificar um geossistema. Fierz (2008) parte da reflexão de Tricart sobre a relação de trocas entre a energia e matéria. [...] “a vegetação é o elemento que mantém a paisagem em equilíbrio nas trocas de energia e matéria, porque, além de proteger o solo dos impactos da gota de chuva e dos ventos, favorece a manutenção e o equilíbrio dos processos naturais de pedogênese e morfogênese”.

A (figura 42) aponta a orientação das vertentes, indicando os diferentes graus de insolação das faces do relevo, pontuando assim as relações de vegetação com a relação climática e a insolação imposta.

As cores representam os graus de insolação que cada vertente está exposta. Para Oliveira, (1984), as cores quentes como o vermelho expõe a face norte, a cor marrom, exposição da face oeste, seguido do amarelo que expõe a face leste, contrapondo com o azul, considerada uma cor fria, ou seja, com menor intensidade de insolação.

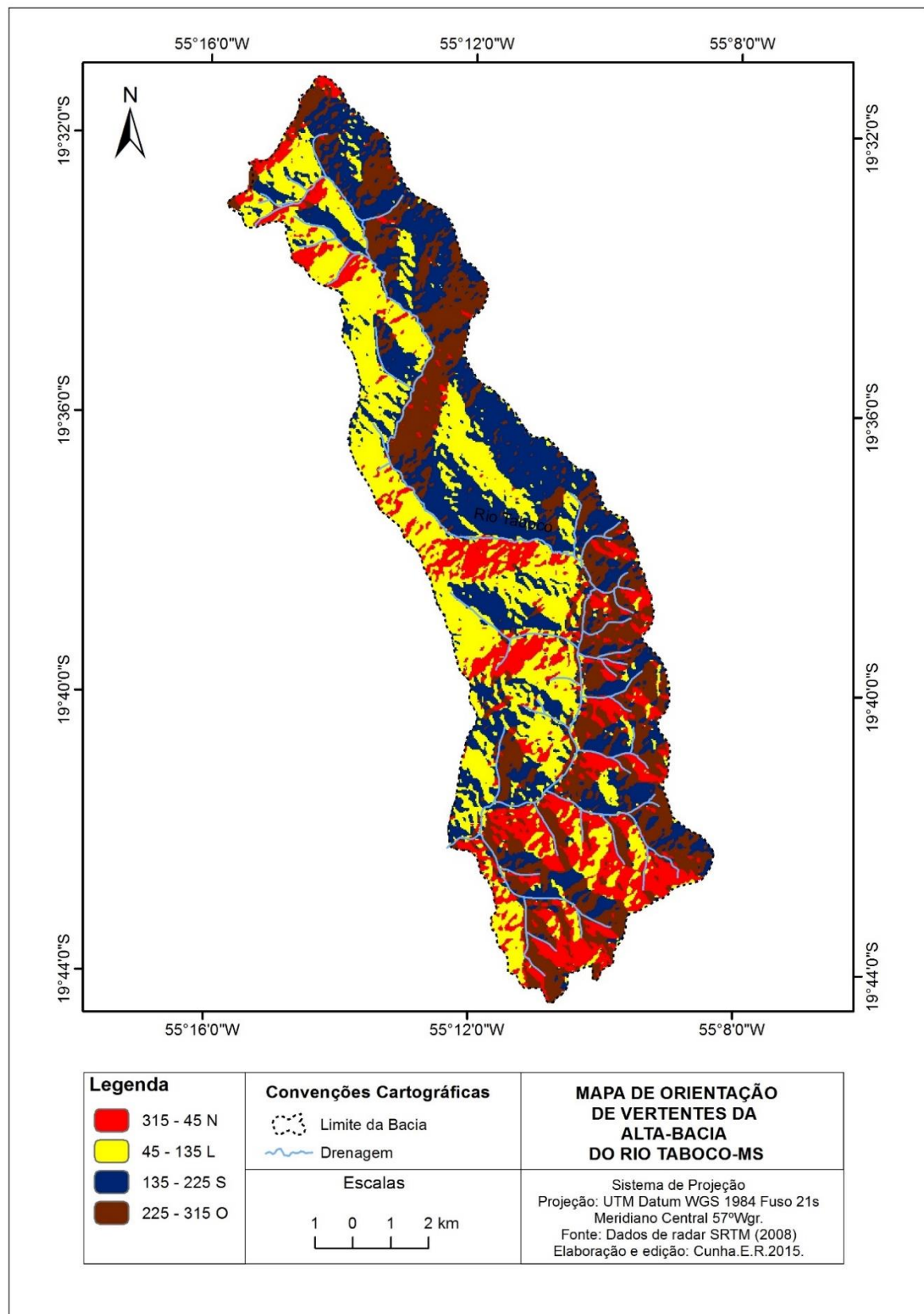


Figura 41. Mapa de orientação de vertente da Alta bacia do rio Taboco, MS.

6.4 Mapeamentos do uso do Solo

6.4.1 Analise Multitemporal

A Alta Bacia passa por transformações relacionados ao uso da terra ao longo de 30 anos. A (figura 43) demonstra espacialmente a evolução do uso da terra ao longo da Alta bacia, notadamente a expansão das atividades pecuárias. O Estado desde sua divisão com o Estado de Mato Grosso em 1977, ganha força nesta atividade comercial, pois o Mato Grosso tinha atividade de explorações de minas, e a parte Sul atual Mato Grosso do Sul, servia para abastecer a população com os charqueados e produção agrícola. Por esse motivo o uso de pastagem nativa era abundante e esta é uma das principais características do uso mais extensivo da pecuária, principalmente na região da pesquisa.

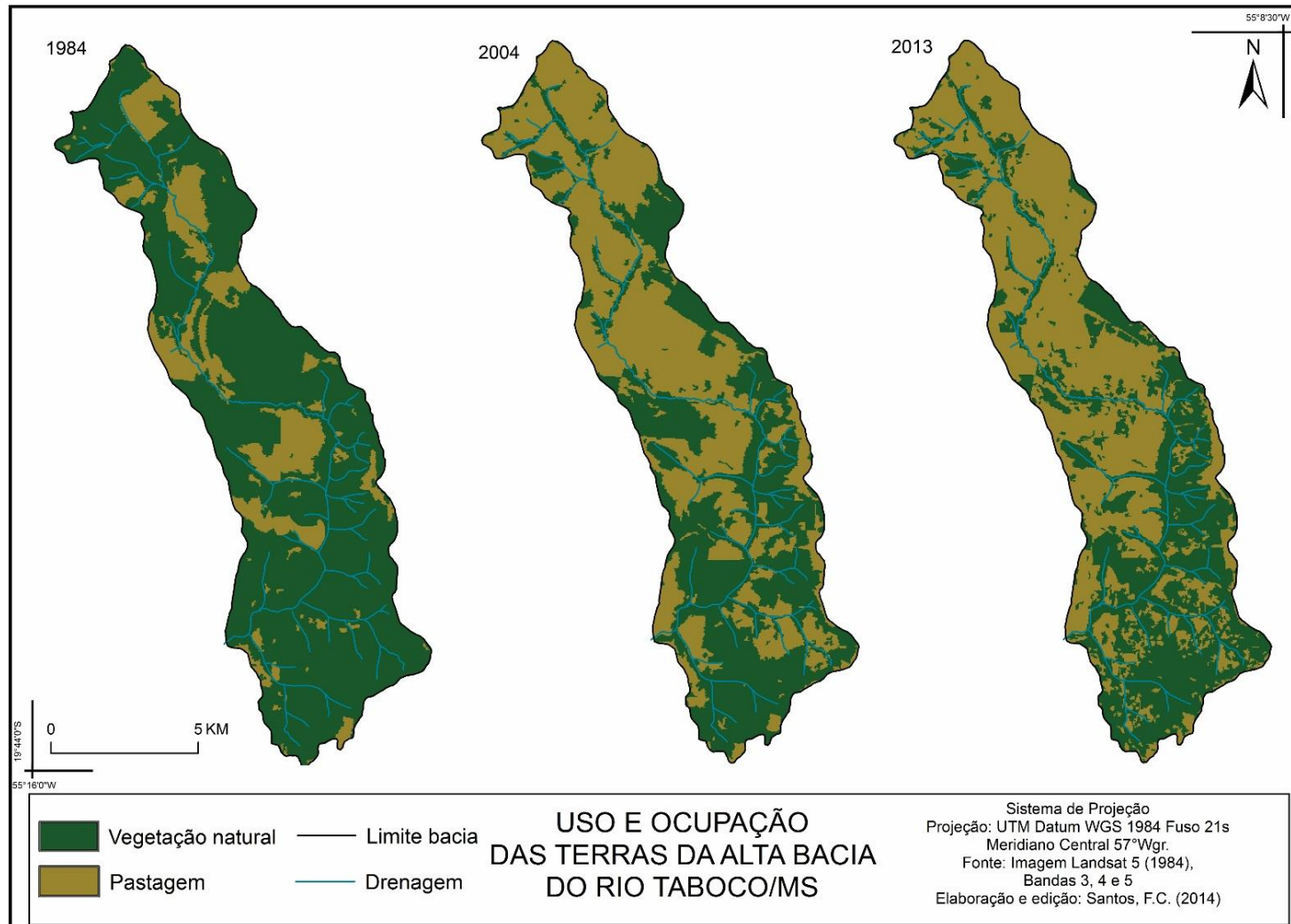
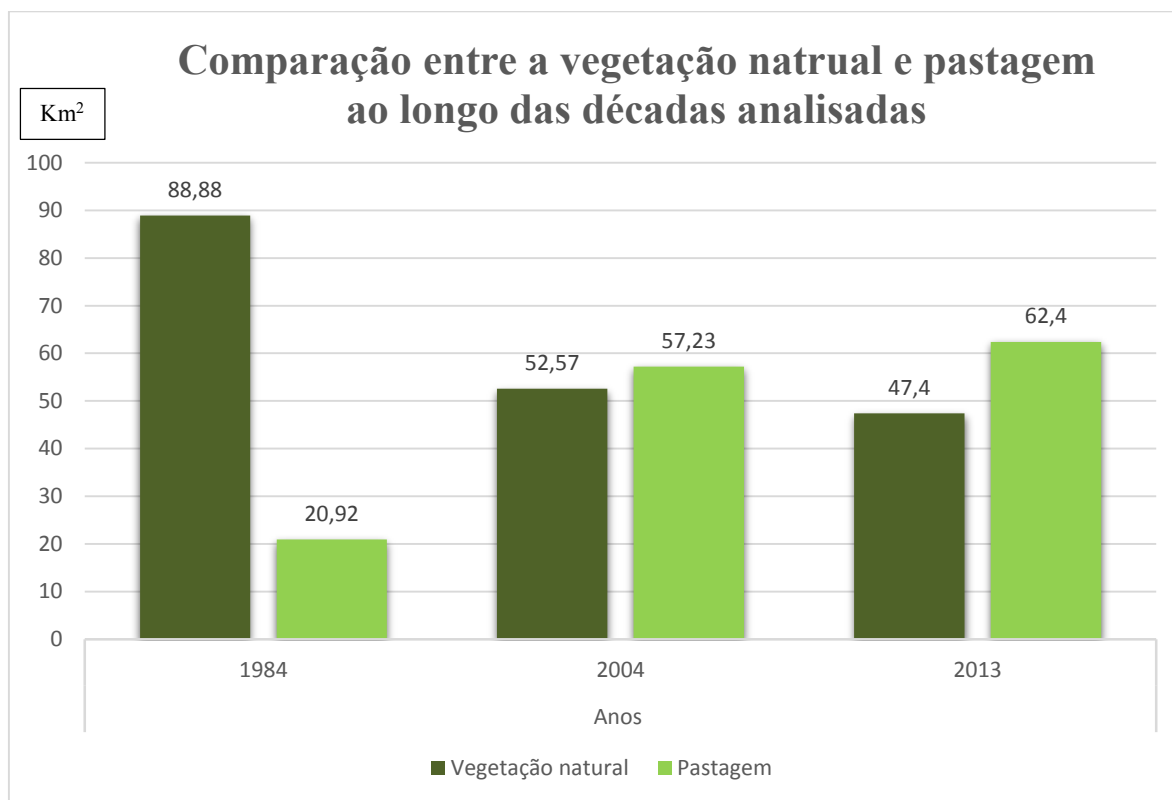


Figura 42. Mapa de uso e ocupação: 1984,2004,2013da Alta Bacia do rio Taboco, MS.

Gráfico 04. Comparação entre a vegetação natural e pastagem ao longo das décadas 1984,2004,2013.



Fonte: Organizado por Santana 2015.adaptado de Ross(1984).

A Alta bacia possui 109,80 km² e as principais mudanças expressas nesta paisagem ocorrem na faixa de 1980, com a intensificação do uso dos campos naturais como pastagens. O mapa de uso da terra de 1984, (figura 43), mostra superfície de cerrado natural, já anteriormente utilizada como pastagem para o desenvolvimento da pecuária, neste período, o uso era discriminável, mantendo preservado as áreas de matas ciliares, de galeria e cerradão.

O desenvolvimentismo acarretado pelo governo do Estado da época com programas de incentivos para ocupar e utilizar os solos ao longo de todo o Estado, auxiliam o aumento dos rebanhos bovinos concomitantemente ao longo destas três décadas. Em 1980 eram em média de 17 milhões para aproximadamente 22 milhões em 2014. Estimativa do IBGE (2014).

A Alta bacia de 1984 a 2004 notadamente perde 36,31 km² cerrado, em torno de 40 %, já em 2013 teve uma perda de 41,48 Km² de vegetação natural para a pastagem plantada, já havia uma intensa mudança na paisagem, a área teve uma redução 53,3% de cerrado em 29 anos.

O ano de 2011 é considerado, segundo dados do projeto Geoms, o auge do desmatamento na área da pesquisa, o projeto Geoms destaca uso da terra com a vegetação, neste ano o uso com pastagem plantada atingiu- 80,77 km² cerca de 73,5 % da Alta Bacia. Principalmente em áreas de risco conforme a análise dos mapeamentos. Havendo uma pequena redução em dois anos de uso pois 2013, 57,03% uma redução de 16,02 % da área, redução que aponta a necessidade de preservar áreas de borda e nascentes dos canais de primeira ordem, como descrito anteriormente no trabalho sobre o cercamento da nascente principal da alta bacia.

6.5 Análises do Zoneamento e do Ordenamento Territorial

A seguir apresenta-se a divisão do zoneamento ambiental, da Alta bacia

1.0 Zonas de restrições

1.1 APPs

1.2 Vegetal natural

2.0 Zona produtiva

3.0 Zona de divergência

3.1 conflitos de uso da terra associadas às questões ambientais

A partir da integração dos planos de informação, do uso da terra, da cobertura vegetal, da legislação ambiental e da fragilidade ambiental, é possível produzir um mapa de zoneamento ambiental. (Figura 44).

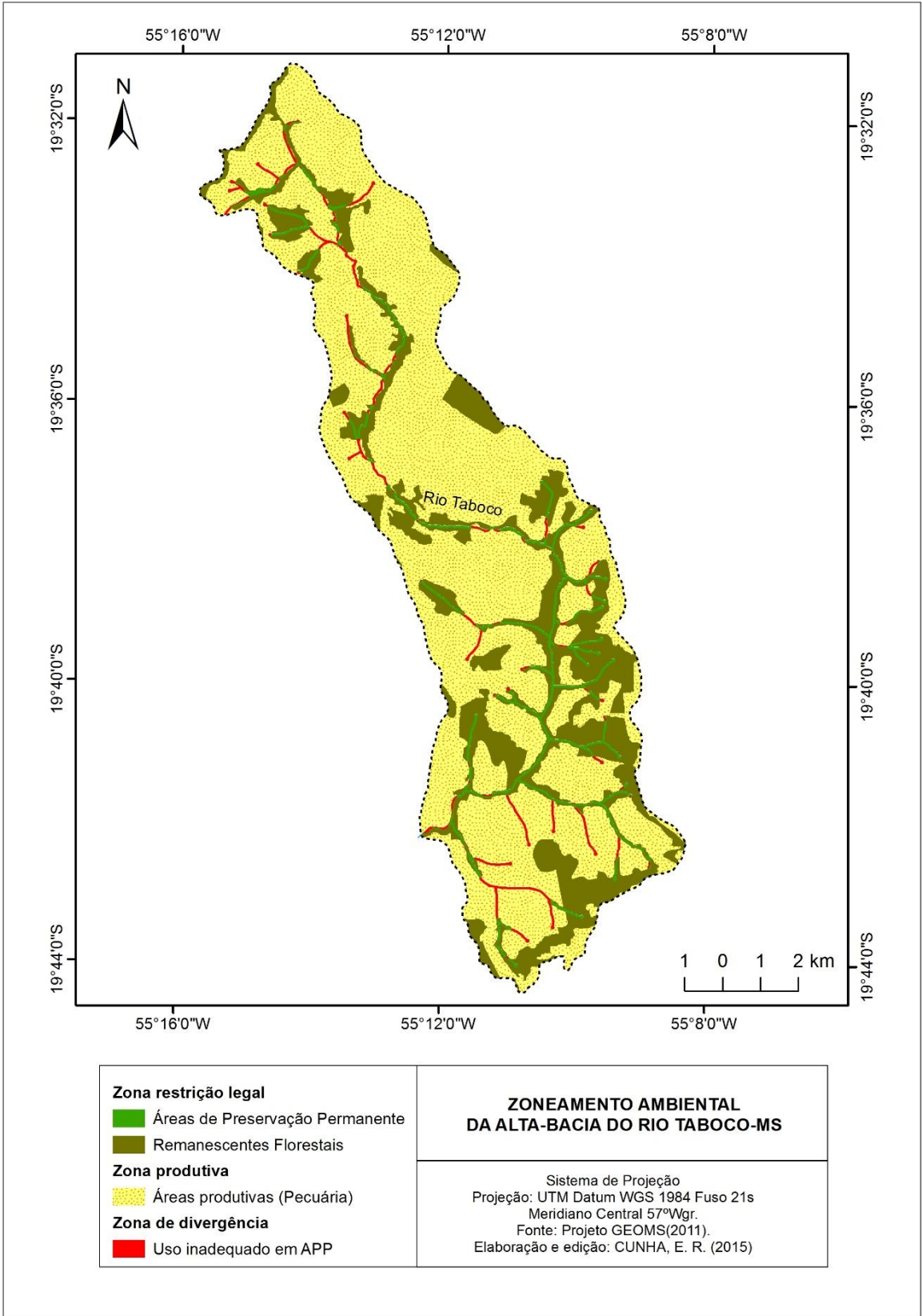


Figura 43. Mapa do Zoneamento da Alta bacia do rio Taboco, MS.

A tabela 23 aponta as descrições entre as zonas estabelecidas no zoneamento e a capacidade de uso e conservação.

Tabela 23. Caracterização do Zoneamento Ambiental da Alta Bacia do Rio Taboco.

Áreas	Categorias	Critérios	Área
<u>Áreas de restrições legais</u> Preservação	APPs	Legislação ambiental	3,55km ²
	Vegetação natural		25,09 km ²
		Resquícios florestais	
<u>Áreas produtivas</u> Pastagem	Restrições	Declividades de 0 % a 3 % e 3% a 6 %, áreas com fragilidade ambiental baixa.	79,00 km ²
		Declividades 6% a 12%, área com fragilidade ambiental média.	
		Declividades 12% a 20%. Fragilidade Alta	
<u>Áreas de divergências</u> Desmatamentos	Conflitos de uso da terra associadas às questões ambientais	Uso antrópico em áreas de APPs.	1,87 km ²
Total			109,42 km²

Fonte: Adaptações baseadas em Ross (1994), e Lepsch (1991), organizado por W, S, C, Santana, 2015.

- ✓ Áreas restritas são áreas de APPs, e as vegetações naturais remanescentes, sendo explicitamente necessária a preservação desta última citada, pois o aumento expressivo do uso na bacia alcança os 60% de transformações.
- ✓ As áreas de produção foram categorizadas seguindo as relações: baixa, média e alta restrição.
- ✓ Baixa restrição compreende as áreas com declividade até 6%, áreas consideradas planas, com relevo muito suave a suave, com poucas restrições naturais à erosão,

mas não exímia de práticas conservacionista simples para preservação, como adubação e correção de solos.

- ✓ Média restrição às declividades varia de 6% a 20%, áreas que permeiam as bordas da chapada, fundos de vales, margens de APPs, áreas que apresentam topos e colinas, não denotam uma declividade acentuada.
- ✓ Alta restrição são áreas mais susceptíveis ao uso de 12% a 20%, mas através de práticas conservacionistas e técnicas de manejo, pois apontam áreas de alta fragilidade e potencial à erosão expressivos, classificando as classes entre média e alta fragilidade, áreas que necessitam, de técnicas conservacionistas e de manejos mais complexos.
- ✓ Áreas divergentes são áreas com conflitos de uso e ocupação, áreas que pelo código florestal são consideradas prioritárias à preservação, pela sua fragilidade, por serem áreas de vegetação ripária, nascentes, bordas de chapada e topos inclinados.

Após a análise integrada dos registros documentais e mapeamentos gerados da região, consegue-se designar diretrizes de uso com sustentabilidade, as sugestões estão caracterizadas no mapeamento a seguir (Figura 45), nas sugestões para o ordenamento territorial estabelecem-se as seguintes divisões:

1.0 Áreas de Preservação permanente

1.1 Manutenção de áreas vegetais naturais e APPs

2.0 Áreas de recuperação e preservação

2.1 Reflorestamentos das áreas degradadas com espécies naturais do cerrado

3.0 Áreas de uso com sustentabilidade

3.1 Áreas destinadas ao uso e ocupação com pecuária extensiva de corte

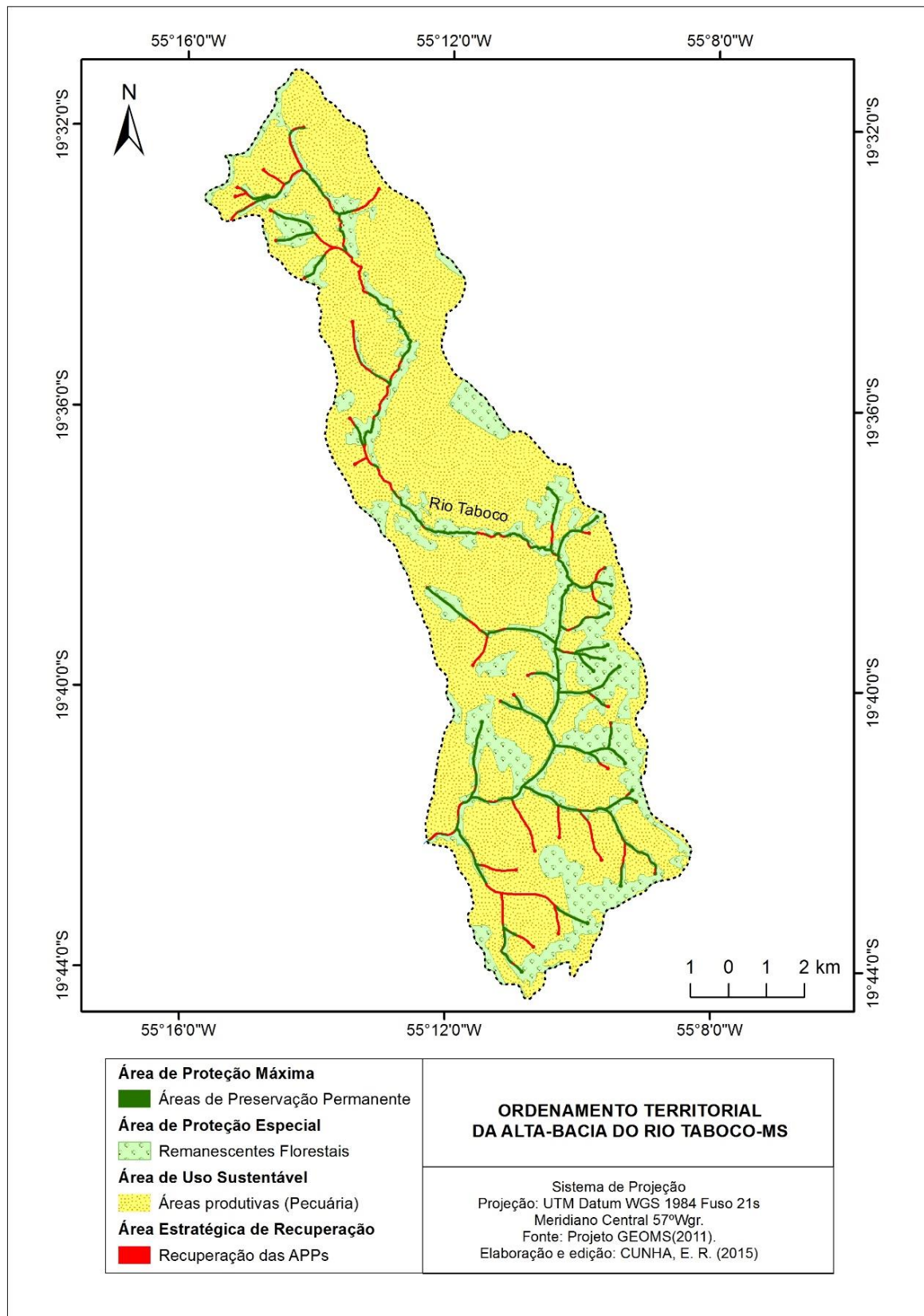


Figura 44. Mapa de Ordenamento físico territorial da Alta bacia do Rio Taboco, MS.

A tabela a seguir mostra as áreas e as categorias para o ordenamento territorial

Tabela 24. Ordenamento territorial da Alta bacia do Rio Taboco, MS.

Áreas	Categorias	Desafios
Áreas de Preservação permanente	Obrigatoriedade de preservação de APPs	Preservação
Áreas de proteção especial	Resquícios florestais Áreas com alta fragilidade ambiental	Manutenção monitoramento e fiscalização
Áreas de uso com sustentabilidade	Áreas destinadas ao uso e ocupação com pecuária extensiva de corte	Adotar técnicas conservacionista Melhoramento das forrageiras e das adubações Técnicas de manejo Capacidade de suporte animais por hectare Respeitar a áreas de APPs
Áreas de recuperação e preservação APPs	Áreas com conflitos de uso da terra associadas às questões ambientais Áreas com alta fragilidade e com potencial a erosão	Restrição do uso e ocupação Reflorestamento das áreas desflorestada com plantas nativas do cerrado

Fonte: Adaptações baseadas em de Ross (1994), e Lepsch (1991), organizado por W, S, C, Santana, 2015.

7.0 CONSIDERAÇÕES E RECOMENDAÇÕES FINAIS

As perspectivas da metodologia baseada nas abordagens sistêmicas são satisfatórias, complementada pela proposta da fragilidade ambiental e o sistema de capacidade de uso da terra, para caracterizar as diferenças físicas da bacia, definindo assim as categorias de fragilidade ambiental da área de estudo.

As junções das propostas metodológicas auxiliam à análise integrada dos elementos da paisagem, sendo caracterizadas de forma que as relações entre elas sejam expostas e interpretadas, salientando suas peculiaridades e demonstrando os diferentes graus de fragilidade ambiental da alta bacia.

A teoria geral dos sistemas serve como suporte teórico, fundamentada nas relações integradoras da paisagem, através das dinâmicas de energia e matérias dos sistemas abertos os “inputs e outputs”, controlando as ações da paisagem, determinando assim a gênese dos sistemas e subsistemas.

As atividades antrópicas promovem alterações dos elementos geossistêmicos, a dinâmica natural e o funcionamento do meio natural, a ocupação humana e a apropriação dos recursos naturais, imprimem transformações na paisagem, exemplos como econômicos, sociais e políticos.

A hipótese levantada inicialmente de que o uso intenso, através da pecuária, sem a preocupação com os problemas ambientais decorrentes da atividade na qual a fragilidade é alta, é constatada, com o auxílio do geoprocessamento.

Os mapeamentos da região apontam as características físicas, fundamentais para auxiliarem os diagnósticos, e a inter-relação entre o meio e a ação antrópica.

Os mapas de uso e ocupação das terras apontam a intensa aceleração na troca da vegetação nativa pela pastagem plantada, ao longo das décadas de 1984 a 2013, a escala temporal utilizada para caracterizar esta transformação foi satisfatória, demonstrando as décadas com maior e menor intensificação de desmatamento e evolução das pastagens plantadas.

As explorações de mapas do relevo demonstram de forma dinâmica, alicerçando os níveis de estabilidade do geossistema, a forma de exposição que se dá o zoneamento ambiental da alta bacia, fato crucial para que a espacialidade fosse analisada e podendo estabelecer um reordenamento territorial mais satisfatório para a área. O mapeamento do ordenamento territorial, combinado através de todos os mapas vinculados a alta bacia, alicerça a melhor forma de ocupação e uso dos recursos naturais.

O objetivo geral de analisar a dinâmica da bacia, através das transformações antrópicas e com isso propor uma melhor forma de uso e ocupação através de um ordenamento territorial da bacia, foi alcançado, através do auxílio do geoprocessamento, que apontou através dos mapeamentos as fragilidades e pontos de degradação no interior da bacia.

Um dos objetivos específicos de verificar as transformações na paisagem nos anos de 1984, 2004 e 2013, é alcançado, com o apoio de técnicas de geoprocessamento, constata-se, então, o desmatamento intenso principalmente entre a década de 1984 a 2004, nesses 20 anos tem-se em torno de 40 % de perda de vegetação natural no interior da bacia.

Constata-se, também, o objetivo de identificar as atividades atuais de uso, de ocupação e suas formas de produção no interior da Alta Bacia, a bacia possui poucas áreas de preservação permanente e resquícios florestais, o predomínio se dá através da pecuária, acima de 60% é ocupada com esta prática econômica.

Caracterizar o ambiente natural, identificando as potencialidades e fragilidades, através das espacializações das classes de declividade, com as classes de uso e ocupação de terras, buscando demarcar as áreas de riscos e as limitações das ações antrópicas na paisagem, constitui-se em outro objetivo alcançado, podendo se analisarem as classes e discuti-las associadas com o relevo, sendo possível, assim, demarcar as áreas propícias ao uso através da pecuária e as áreas consideradas impróprias.

A correlação das informações referentes aos ambientes natural, social e produtivo, no âmbito da Bacia, é outro objetivo alcançado, o qual contribui para subsidiar o planejamento regional, através das informações levantadas, propõem-se algumas sugestões que poderão apoiar possíveis práticas conservacionistas para conciliar o uso com a preservação.

Todos estes resultados alcançados com o auxílio das técnicas de geoprocessamento e as metodologias de Ross (1994) e Lepsch (1991), geram subsídios para apontar a forma de ocupação e preservação, com isso algumas recomendações são relevantes.

- a) Propõe-se a recuperação das áreas degradadas, e de conflitos de uso, buscando parcerias com órgãos governamentais e não governamentais, para doação de mudas nativas e gerenciamentos dos plantios.
- b) Preservar as áreas de APPs e fragmentos florestais, pois com a intensificação antrópica, a fragilidade potencial alta, e o alto índice de uso através das pastagens, pautam a inclusão destes resquícios florestais através do código florestal, diminuindo expressivamente a degradação na bacia.
- c) Incentivar com mais ênfase o uso de forma consciente das áreas produtivas com as atividades pecuárias, com o consórcio das forrageiras, rotação de culturas, sem excedentes de animais por hectare.
- d) Divulgar o trabalho primeiramente para a prefeitura municipal de Corguinho, onde se localiza a região de estudo, para o Governo do Estado, para que através de campanhas educativas e proposições ambientais, possa ser levado aos produtores rurais da região a oportunidade de visualização dos dados provenientes da pesquisa, para mitigar uma conscientização coletiva, para preservação das áreas a serem protegidas e o uso das áreas produtivas com ponderações.
- e) Levar ao conhecimento da comunidade científica sob meios de eventos acadêmicos em âmbitos nacionais e internacionais, para debater-se possíveis sugestões de como mostrar aos produtores rurais que o melhor é regredirem suas áreas de atuação, para as áreas propícias ao uso.

Se analisar uma paisagem com seus limites de entrada e saída, se só se preocupar com o que está dentro destes limites, a degradação ambiental só aumenta, pois a paisagem não tem cercas e conseqüentemente, os problemas decorrentes de ações antrópicas inadequadas, na maioria das vezes não intencionais, precisam de ações conjuntas que revertam qualquer quadro degenerativo que tragam prejuízos à fauna, à flora e ao homem ou seja ao Geossistema, no mínimo tendo como perspectiva a continuidade da sobrevivência.

Assim, melhorar a qualidade das forrageiras, melhorar as técnicas de manejo e utilização de pastagem, realizar estudos mais amplos que busquem a integração do meio com a pecuária, como também significativos serão os estudos sobre a disponibilidade hídrica e o regime hidrológico das bacias fluviais as quais as propriedades estão inseridas, são caminhos que exigem uma visão com o ordenamento territorial, pois a produtividade depende do conjunto dos fatores que caracterizam a eficiência do uso dos recursos naturais, técnicos e econômicos, na perspectiva da sustentabilidade de ambientes.

REFERÊNCIAS

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **Apostila de Normalização Documentaria**. Serviço Técnico de Biblioteca e documentário. Unesp. Presidente Prudente.2006.

AB' SABER, A. N. **O Pantanal Mato-Grossense e a teoria dos refúgios**. Revista Brasileira de Geografia, v. 50, (número especial 1-2),1988. p. 9-57.

_____. **Bases para o estudo dos ecossistemas da Amazônia brasileira**. Estud. Avançados. 16 (45):7-30. São Paulo,2002.

_____. **Brasil: Paisagens de Exceção, o litoral e o pantanal Mato-Grossense patrimônios básicos**; Ed. Ateliê, Cotia –SP, 2006.

ABDON, M de M. **Os impactos ambientais no meio físico erosão e assoreamento na bacia hidrográfica no rio taquari, MS em decorrência da pecuária**. 2004.Tese (Doutorado em ciências da Engenharia Ambiental) - centro de Recursos Hídricos e Ecologia aplicada da Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos,2004. 274p.

ARCGIS/ARCINFO – Esri Inc. **ArcGis Version 10**. Environmental Systems Research Institute Inc. New York. 2012. 1 Cd Rom.

(ANA), **Agência Nacional das Águas - Dados Pluviométricos** disponível (<http://www.cpao.embrapa.br/clima/index.php?pg=chuvas>) acesso em 12/2013.

ALMEIDA, F.F.M. **Geologia do sudeste Mato Grossense**, boletim da divisão de geologia e mineralogia, Rio de Janeiro, 1945.

ASSINE, M. L., 2003. **Sedimentação na Bacia do Pantanal Mato-Grossense, Centro Oeste do Brasil**. Tese e Livre Docência. Instituto de Geociências e Exatas, UNESP. Rio Claro. 106 p.

AYOADE, J.O.- **Introdução à climatologia para os trópicos**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil. ed. 8º. 2002.

BENKO, G. “**A recomposição dos Espaços i n**”: Revistas interações. 1988.

BERTALANFFY, L.U. **Teoria Geral dos Sistemas**. Petrópolis. Vozes 1973.

BERTONI, J.; LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo**. São Paulo: Ícone, 2008.6º edição.

BERTRAND. G.- **Entrevista, Revista Geosul**. Departamento de Geociências UFSC, Florianópolis-SC, 1998.

BIGARELA, J. J. **Estrutura e origem das paisagens tropicais e subtropicais**. 2º ed. Florianópolis: Ed. daUFSC, 2007.

BUARQUE, Sérgio C.- **Construindo o desenvolvimento local sustentável**. Rio de Janeiro: Garamond, 2004.

BRASIL, Ministério das Minas e Energias. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL: Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso potencial da terra**. Rio de Janeiro, Folha SE. 21 Campo Grande 1982.

BRASIL. **Lei nº 9985, de 18 de junho de 2000**. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III, e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: <http://www.lei.adv.br/9985-00.htm>. Acesso em: 09 nov. 2012.

BRASIL. PCBAP- **Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal)**. Ministério do Meio Ambiente, dos recursos Hídricos e da Amazônia legal. Brasília, 1997.

BRASIL. MATO GROSSO DO SUL, **EMBRAPA SOLOS –MS**, Rio de Janeiro, 1999.

BRASIL. MATO GROSSO DO SUL, **EMBRAPA SOLOS –MS**, Rio de Janeiro, 2006.

BRASIL. **Áreas Prioritárias para Conservação, Uso Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade Brasileira: Atualização** - Portaria MMA nº9, de 23 de janeiro de 2007. / Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. – Brasília: MMA, 2007.

BRASIL. **Projeto Geoms. Cobertura Vegetal do Estado de Mato Grosso do Sul: Aspectos Metodológicos e Fisionomias mapeadas**. Campo Grande MS. Embrapa 2013.

BRASIL. Decreto nº 23.793 de 23 de janeiro de 1934. **Código Florestal Brasileiro**: promulgado em 23 de janeiro de 1934. Brasília, p. 1934. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil03/decreto/1930-1949/d23793.htm>.

BRASIL. Lei nº 44.771 de 15 de setembro 1965. **Código Florestal Brasileiro**: promulgado em 15 de setembro 1965. Revoga o decreto nº 23.793 Brasília, 14 p. 1965. Disponível em <http://www2.mp.pa.gov.br/sistemas/gcsubsites/upload/39/lei4771de1965.pdf> acesso em 05/10/2012.

BRASIL. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. **Código Florestal Brasileiro**: promulgado em 25 de maio de 2012. Revoga a lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965. Brasília, 2012. 34 p. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm.

BRASIL. Lei nº 12.727 de 17 de outubro de 2012. **Código Florestal Brasileiro**: promulgado em 17 de outubro de 2012. Revoga a lei nº 4.771 de 15 de setembro de 1965. Brasília, e altera e complementa à Lei nº 12.651. Brasília, 2012b 10 p. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12727.htm.

BLOOM, L.A. - **Superfície da terra**. São Paulo: Edgard Blucher Ltda, 1970.

BURROUGH, P.; CDONNELL, R. **Principles of geographical Information Systems**. Oxford: Clarendon 1998. 333p.

CÂMARA, G.; Monteiro, A. M. V.; Medeiros, J. S. **Fundamentos epistemológicos da ciência da geoinformação**. In: CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A. M. V. (Orgs). Introdução à ciência da geoinformação. Disponível em: <<http://www.dpi.inpe.br/gilberto/livro/introd>>. Acesso em: 21, outubro, 2012.

CARVALHO, E. M. **Carta de Riscos Ambientais da Bacia do Córrego Fundo, Aquidauana-MS**. Qualificação de Mestrado em Geografia: UFMS, Campus de Aquidauana, 2007.

CARPI JUNIOR, S.C. **Processos erosivos, recursos Hídricos e riscos Ambientais na Bacia do Rio Mogiguaçu**. 2001. Tese de (Doutorado em Geociências e meio ambiente) – instituto de geociências e ciências exatas –Universidade Estadual Paulista. Rio Claro, 2001.171p.

CASSARIN, R. – **Caracterização dos principais vetores de degradação ambiental da bacia hidrográfica Paraguai-Diamantino**; Rio de Janeiro-RJ, teses de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro Geociências, 2007.169p.

CASSETI, V. **Ambiente e Apropriação do Relevo, São Paulo**: contexto, 1991.

CAMPESTRINI, H., GUIMARÃES, V.A- **História de Mato Grosso do Sul**, Campo Grande-MS, Brasília Ltda, 1995.

CREPANI, E.; MEDEIROS, J. S. de; HERNANDEZ FILHO, P.; FLORENZANO, T. G.; DUARTE, V.; BARBOSA, C. C. F. **Sensoriamento remoto e geoprocessamento aplicados ao Zoneamento Ecológico-Econômico e ao ordenamento territorial**. (INPE-8454-RPQ/722). Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos. 2001.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de Sistemas em Geografia** –Hucitec/Edusp, 1979.

_____. **Geomorfologia**. São Paulo, Edgard Blücher, 2ª edição, 1980.

_____. **A significância da teoria de sistemas em geografia Física**. In: Boletim de geografia Teórica, Rio Claro, v.16 – 17, n. 31-34, 1987. p. 119-128.

_____. **Modelagem de Sistemas Ambientais**, São Paulo: Ed. Edgard Blucher, 1999.

DSG- Diretoria de Serviço Geográfico do Exército Brasileiro. **Folha Serra de Maracajú SE**. 21-z-d-IV (MI- 2512) Escala 1:100.000. 1969.

DREGEAS, H. N. **Paisagem e proteção ambiental: algumas reflexões sobre conceitos, desenho e gestão do espaço** In: Encontro Nacional de Estudos sobre o Meio Ambiente 3º Londrina-PR, 1991 p.338-351.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de solos**. Brasília: Embrapa, 1999.

EMBRAPA. Variação Geográfica do Tamanho dos módulos fiscais no Brasil. 2ª Edição, Embrapa Solos, Rio de Janeiro-RJ, 2006,306p.

EMBRAPA **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 1ª Edição, Embrapa Sorgo e milho, Sete Lagoas MG, 2012,199p.

FACINCANI, E. M. 2006. **Geomorfologia fluvial do leque do rio Aquidauana, borda sudeste do Pantanal, MS**. Anais 1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Campo Grande, Brasil, 11-15 novembro 2006, Embrapa Informática Agropecuária/INPE, p.175-181.

FACINCANI, E. M. 2006. **Relevos de “Cuesta” na bacia sedimentar do Paraná**, Boletim Paulista de Geologia, São Paulo, 1949.

FIERZ, M. S. M. **As Abordagens Sistêmica e do equilíbrio dinâmico na análise da fragilidade ambiental do litoral do Estado de São Paulo: Contribuição à geomorfologia das planícies costeiras**. Tese (Doutorado). Apresentada ao Departamento de Geografia da Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas da Universidade de São Paulo.2008.410p.

FIORI, O. CH. **Geomorfologia Dinâmica Temporo-espacial da Bacia do Rio Taquari: Pantanal Mato-grossense-MT, MS**. Tese (doutorado) apresentada ao programa do Instituto de Geociências e Ciências Exatas Unesp Rio Claro SP.2002.

GESICKI, A.L.D. **Geologia da Formação Aquidauana (Neopaleozóica, Bacia Sedimentar do Paraná) na porção Centro Norte do Estado de Mato Grosso do Sul**. (Dissertação) de mestrado apresentada à Universidade de São Paulo-USP, 1996.

GOOGLE EARTH. Disponível (<https://Earth.google.com>) acesso em 01/2013.

GUERRA, A. J. T.; BOTELHO, R.G.M. **Erosão de Solos In: Geomorfologia do Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil,2003.p. 181-227.

GUERRA, A.J.T. **-Um estudo do meio físico com fins de aplicação ao planejamento do uso agrícola da terra no sudoeste de Goiás**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989.

GUERRA, A.T. **-Dicionário geológico e geomorfológico**. Rio de Janeiro: IBGE. ed.8º.1993.

GUERRA, A.J.T., CUNHA, S.B.(org.) - **Geomorfologia e meio ambiente**. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil Ltda., ed.5º.2004.

GUIMARÃES, V. **Altas Bacias dos Rios Negro e Taboco /MS: A Potencialidade ambiental a partir da declividade e do uso da terra para subsidiar a economia regional**. Tese (Doutorado) apresentada ao programa do Instituto de Geociências e Ciências exatas. Unesp/ Rio Claro.1998 .171p.

HAGGET, P.; CHORLEY, R.J. **modelos Paradigmas e a nova geografia** In: Modelos integrados em Geografia. RJ: Livros técnicos e científicos, 1974. p.01 a 22.

HAGGET, P.; CHORLEY, R.J. **modelos Paradigmas e a nova geografia** In: Modelos físicos e de informações em Geografia. RJ :Livros técnicos e científicos, 1975. p.01-18.

IBGE, **Produção da Pecuária municipal 2005, Malha municipal digital do Brasil: Situação em 2005**. Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Dados Demográfico** Rio de Janeiro: IBGE 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Dados Demográfico** Rio de Janeiro: IBGE 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Dados Demográfico** Rio de Janeiro: IBGE, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Dados Demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Dados Demográfico**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

IPLAN. **Secretaria de planejamento e da ciência e tecnologia do MS, municípios de MS**. 2003. <Disponível em WWW.ipplan.ms.gov.br.

JORGE, F.N.de e UEHARA, K. **Água de Superfície**. In OLIVEIRA, A, M. S. & BRITO, S.N. A.(editores) Geologia de Engenharia. São Paulo: Associação Brasileira de geologia de Engenharia 1998.

LEPSCH, I. F. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras no sistema de capacidade de uso**. Campinas, Sociedade Brasileira de Ciências. 1991.

LIBAULT, A. **Os Quatro Níveis da Pesquisa Geográfica**. Método em Questão nº 1. São Paulo: IGEOG-USP, 1971.20p.

LOCZY, L. **Evolução paleogeográfica e geotectônica da bacia Gowduânica do Paraná e do seu embasamento**. Boletim da divisão de geologia e mineralogia, Rio de Janeiro, 1966.

MATO GROSSO DO SUL – **Atlas Multireferencial**, escala de 1:1. 500.000, Mapa dos Recursos Naturais, SEPLAN/ FIBGE, Campo Grande MS, 1990.

MATO GROSSO DO SUL. **Susceptibilidade a erosão na macrorregião da Bacia do Paraná** Organizada por Del’ Arco, D. M. Campo Grande –MS, 1992.277 p.

MATO GROSSO DO SUL. **Macrozoneamento Geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul**, SEPLAN/FIPLAN/FIBGE. Campo Grande MS, 1989. 242p.

MOREIRA, C. V. R. PIRES NETO, A. G.- **Clima e Relevo** –In OLIVEIRA, A. M.S. & Brito, s.n. a.(editores) Geologia de Engenharia. São Paulo: Associação Brasileira de geologia de Engenharia 1998.

MOREIRA, M. A. **Fundamentos do sensoriamento remoto e metodologias de aplicação**. 3 ed. Viçosa: UFV, 2007.

NAZARIO, N. **Atitudes de produtores rurais: perspectivas de conservação dos fragmentos do cerrado do Assentamento Reunidas, Promissão –SP**. Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, 2003.

NIMER, E. Clima. In: **Geografia do Brasil**. Vol. 1. Região Centro – Oeste, FIBGE, Rio de Janeiro, 1979, p. 23-35.

NIMER, E.; BRANDÃO, A.M.P.M. **Balanço Hídricos e Clima da Região dos Cerrados**. FIBGE, Rio de Janeiro, 1989.166 p.

NISHIYAMA, L. - **Erosão do solo: uma visão integrada dos fatores e processos que condicionam o seu desenvolvimento**. São Carlos: Universidade de São Paulo.1995.

NIMER, E.; BRANDÃO, A. M. P. M. (Coord.). **Balanço hídrico e clima da região Dos cerrados**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1989.

OLIVEIRA, S.M.A. (et al) - **Geologia de Engenharia**, São Paulo,1998.

OLIVEIRA, M. C. de. **Construção de uma carta para determinação de orientação de vertentes**. Revista do Instituto Geológico. São Paulo. Jan /dez. 1984. 47- 50p.

PROJETO RADAMBRASIL. **Ministério das Minas e Energia**. Secretaria Geral. Folha SF. 27 e 28; 1982.

PENTEADO, M.M. - **Fundamentos de geomorfologia**, Rio de Janeiro: IBGE. 1974.

PERINOTTO, J.A. de J. **Análise estratigráfica dos grupos Rio Ivaí (O-S), Paraná e Aquidauana (C-P) –Bacias sedimentar do Paraná- no centro –oeste brasileiro**. Tese de Livre Docência. Instituto de Geociências e ciências exatas, Universidade Estadual Paulista. Rio Claro SP, 1997. 165p.

PRIMAVESI, A. **Manejo Ecológico de pastagens**. ed. Nobel: São Paulo, 1986.

RODRIGUES.W. **Tecnologias agrícolas sustentáveis no cerrado**. Ed. UFMS, 2002.

ROSS, J.L.S. **Geomorfologia, Ambiente e Planejamento**. São Paulo: Ed. Contexto, 1990.

_____. **O Registro Cartográfico dos Fatos Geomórficos e a Questão da Taxonomia do Relevo**. Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n.6, 1992. p.17-30.

_____. **Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais Antropizados.** Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n.8, FFLCH-USP. 1994. p.63-74.

_____. **Análise na Abordagem Geográfica Integrada da Pesquisa para o Planejamento Ambiental.** Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n.9, 1995.p.65-75.

_____. **Geomorfologia e Geografia Aplicadas a Gestão Territorial: Teoria e Metodologia para o Planejamento Ambiental.** 2001.. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – FFLCH, Universidade de São Paulo – USP, São Paulo, 2001. 322p.

_____. **Ecogeografia do Brasil: subsídio para Planejamento Ambiental.** São Paulo: Oficina de Textos, 2006.

SANTOS, A. R. PELUZIO, T. M. O.SAITO, N. S. **SPRING 5.1.2. Passo a passo:** aplicações práticas. Alegre, ES: Ed. CAUFES, 2010.

SILVA, J. X.- SOUZA. M. J. C. **Análise Ambiental.** Editora da UFRJ – Rio de Janeiro, 1996.

SILVA, P.V.-**Planejamento participativo integrado- uma proposta para o turismo: o caso da bacia do Córrego Fundo,** Aquidauana, MS (tese de mestrado do curso de geografia da UFMS,2007.

SOTCHAVA, V.B. **O Estudo dos Geossistemas,** Métodos em Questão16, IG/USP. São Paulo, SP, 1977. 52p.

SOTCHAVA, V.B. **Por uma Teoria de Classificação de Geossistemas da Vida terrestre.** Biogeografia. São Paulo, n 14.1978.23p.

TRICART, J. A. **A Geomorfologia nos Estudos Integrados de Ordenação do Meio Natural.** In: Boletim Geográfico. Rio de Janeiro, out./dez, 1976.

_____. **Ecodinâmica.** Fundação Brasileiro de Geografia e Estatística. Superintendência de Recursos Naturais Meio ambiente. Diretoria técnica. Rio de Janeiro, p.97, 1997. Original publicado em 1965, na França.

_____. **Ecologia & Paisagem,** ULP(França), São Paulo,1981.

TROPPIER, H. **Sistemas /Geossistemas/Geossistemas Paulista / Ecologia da Paisagem.** Rio Claro: Edição do autor, 2004.

TUAN, YI-FU. -**Topofilia, Um estudo da percepção, atitudes e valores do meio ambiente.** São Paulo / Rio de Janeiro: Difel, a abordagem teórica,1980.

TROPPIER, H. **Sistemas – Geossistemas - Geossistemas Paulistas - Ecologia da Paisagem.** UNESP, Rio Claro –SP, 2004.

VALERIANO, M. de M. **TOPODATA: guia de utilização de dados geomorfométricos locais** - São José dos Campos: INPE, 2008.

VIEIRA, L, M, **Utilização na agropecuária dos municípios da Alta Bacia do Taquari de 1988 a 1996 e risco de contaminação do Pantanal, MS Brasil**, Corumbá: Embrapa Pantanal. 2004,53p.

WEINGARTNER.S.A.A- **Movimento Divisionista 1989 a 1930**-ed.suliane, Porto Alegre-RS,1995.

WEID.J.M.VON DER. - **Proposta de desenvolvimento rural sustentável no Brasil**, disponível em <[HTTP:WWW.vitaecivilis.org.br](http://WWW.vitaecivilis.org.br)> 2002.

ZANI, H. **Lobos deposicionais na evolução do megaleque do rio Taquari, Pantanal Mato-grossense**. Anais 1º Simpósio de Geotecnologias no Pantanal, Campo Grande, MS Brasil, novembro, Embrapa Informática. p.11-15,2006.