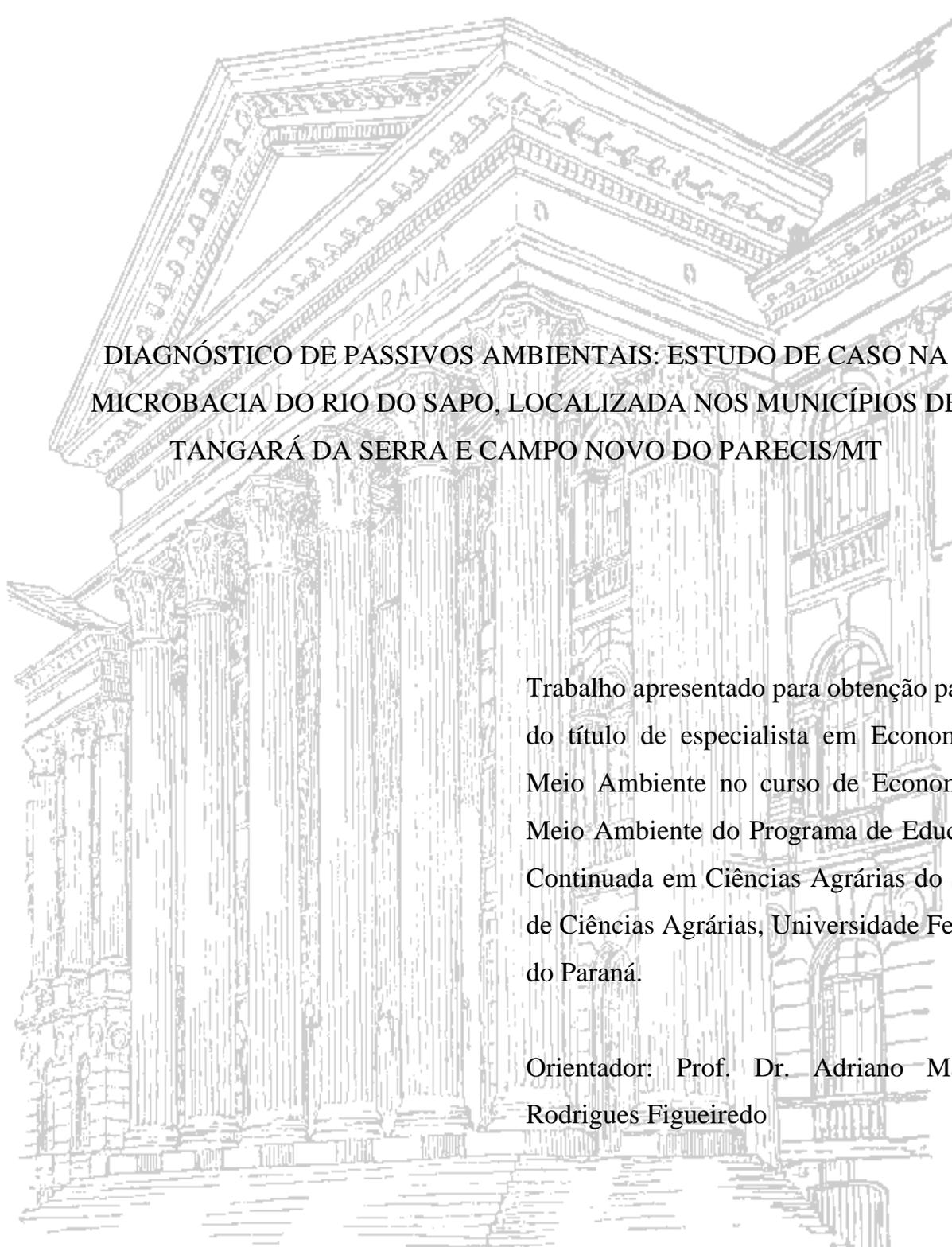


ANA KARINA MARQUES



DIAGNÓSTICO DE PASSIVOS AMBIENTAIS: ESTUDO DE CASO NA
MICROBACIA DO RIO DO SAPO, LOCALIZADA NOS MUNICÍPIOS DE
TANGARÁ DA SERRA E CAMPO NOVO DO PARECIS/MT

Trabalho apresentado para obtenção parcial
do título de especialista em Economia e
Meio Ambiente no curso de Economia e
Meio Ambiente do Programa de Educação
Continuada em Ciências Agrárias do Setor
de Ciências Agrárias, Universidade Federal
do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Adriano Marcos
Rodrigues Figueiredo

CURITIBA

2011

A minha filha Ana Vitória

Dedico

AGRADECIMENTOS

A Deus!

A minha família, mãe Zoraide, irmãos Marco, Humberto e Helder, filha Ana Vitória, por tudo que representam na minha vida.

Gabriel Mancilla, pelas aulas de SIG e pela paciência com minhas teimosias.

Prof^o Dr. Adriano Marcos Rodrigues Figueiredo, pela confiança, pelos ensinamentos, pela orientação deste trabalho, obrigada.

A Ceres Gestão Empresarial e Participações Ltda, na pessoa do Geólogo Walter Alves Junior, que cordialmente forneceu o banco de dados (planilhas, fotos, mapas) para elaboração deste trabalho.

A todos os professores do PECCA/UFPR – Economia e Meio Ambiente, sem distinção, agradeço pelos ensinamentos.

As tutoras do curso Silvia e Ligia, pela atenção.

Ao amigo André Baby, pela indicação do curso e pelo incentivo.

“A ciência é feita de fatos, da mesma forma que uma casa é feita de tijolos. Contudo, um agrupamento de fatos não constitui ciência, da mesma forma que um monte de tijolos não é uma casa”.
(Jules Henri Poincaré)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO:	1
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA:.....	3
2.1	Ciclo Hidrológico.....	3
2.1.1	Balço Hídrico.....	4
2.1.2	Disponibilidade de Água.....	5
2.1.3	Distribuição de Água entre os Continentes.....	5
2.1.4	Bacia Hidrográfica	6
2.1.5	Degradação dos Recursos Hídricos	6
2.2	Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal	8
2.2.1	Áreas de Preservação Permanente	8
2.2.2	Área de Reserva Legal	9
2.2.3	Áreas Degradadas.....	10
2.2.4	Métodos de Recuperação de Áreas Degradadas	11
2.3	Valoração Econômica dos Recursos Naturais	12
2.4	Alternativas técnicas para Exploração Econômica de Propriedades Rurais	14
2.4.1	Sistema Agrossilvipastoril.....	14
3	METODOLOGIA.....	16
3.1	Localização da Área do Estudo:.....	17
3.2	Caracterização Ambiental da Área do Estudo.....	18
3.2.1	Caracterização da Cobertura Vegetal.....	19
3.2.2	Caracterização do Relevo	22
3.2.3	Caracterização do Solo e da Capacidade do Uso	24
3.2.4	Erodibilidade dos solos da área.....	27
3.2.5	Caracterização do Clima	27
3.2.6	Caracterização da Aptidão Agrícola da Terra	33
3.3	Composição Econômica da Microbacia do Rio Do Sapo	33
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1	Características Ambientais da Região da Microbacia do Rio do Sapo	34
4.1.1	Cobertura Vegetal	34
4.1.2	Geomorfologia	35
4.1.3	Pedologia.....	35

4.1.4	Clima.....	37
4.2	Áreas de Reserva Legal e Preservação Permanente	38
4.2.1	Áreas de Reserva Legal.....	38
4.2.2	Áreas de Preservação Permanente	40
4.3	Características Econômicas da microbacia do Rio do Sapo	41
4.3.1	Uso e Ocupação do solo	41
4.3.2	Uso da Água.....	48
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	50
6	REFERENCIAS:.....	51

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: CICLO HIDROLÓGICO	4
FIGURA 2: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA ENTRE OS CONTINENTES	6
FIGURA 3 CROQUIS DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO ESTUDO.	18
FIGURA 4: MAPA DA COBERTURA VEGETAL DA MICROBACIA DO RIO DO SAPO	34
FIGURA 5: MAPA GEOMORFOLÓGICO DA MICROBACIA DO RIO DO SAPO.	35
FIGURA 6: MAPA PEDOLÓGICO DA MICROBACIA DO RIO DO SAPO.....	36
FIGURA 7: CLIMA NA REGIÃO DA MICROBACIA DO RIO DO SAPO.	37
FIGURA 8: DISTRIBUIÇÃO DE TIPOLOGIA VEGETAL NA MICROBACIA DO RIO DO SAPO.	38
FIGURA 9: ÁREAS DESMATADAS NA REGIÃO DA MICROBACIA DO RIO DO SAPO.	39
FIGURA 10: ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DEGRADADA.....	41
FIGURA 11: COMPOSIÇÃO DA REGIÃO DA MICROBACIA DO RIO DO SAPO CONFORME CADASTRAMENTO FUNDIÁRIO E AMBIENTAL.....	44
FIGURA 12: RELAÇÃO ENTRE ÁREA TOTAL DA PROPRIEDADE E ÁREA EXPLORADA DAS PROPRIEDADES DA MICROBACIA DO RIO DO SAPO.....	45
FIGURA 13: COMPARATIVO ENTRE AS RELAÇÕES ÁREA EXPLORADA/ÁREA TOTAL E ÁREA PRESERVADA/ÁREA TOTAL DE CADA PROPRIEDADE RURAL DA BACIA DO RIO DO SAPO.....	46
FIGURA 14: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO DO SAPO, IMAGEM COMPARATIVA ENTRE OS ANOS 1999 E 2010.	47
FIGURA 15: DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA NA MICROBACIA DO RIO DO SAPO.	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE RESERVA LEGAL ADEQUADA, DESMATADA E PASSIVO AMBIENTAL NA MICROBACIA DO RIO DO SAPO.	40
Tabela 2: DADOS QUANTITATIVOS PROPRIEDADES INSERIDAS NA ÁREA DE ESTUDO.	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: DISTRIBUIÇÃO ERODIBILIDADE NA MICROBACIA DO RIO DO SAPO.....	27
Quadro 2: DISTRIBUIÇÃO DO CLIMA NA MICROBACIA DO RIO DO SAPO....	27
Quadro 3: QUANTIDADE DE PESSOAS E ANIMAIS PRESENTES NA ÁREA DE ESTUDO.	48
Quadro 4: MÉDIA DO CONSUMO DIÁRIO DE ÁGUA POR CLASSE DE USUÁRIO EM LITROS.	49

RESUMO

Este trabalho tem o objetivo de identificar e analisar as formas de uso da terra e da água na microbacia do Rio do Sapo, localizada no médio norte do estado de Mato Grosso entre os municípios de Tangará da Serra e Campo Novo do Parecis. Para tanto, foram utilizados dados secundários: tamanho da propriedade, área preservada, área explorada, atividade principal e consumo de água das propriedades rurais inseridas na região. Os resultados mostram que a pecuária é a atividade predominante na região de estudo e o consumo de água para dessedentação de humanos e animais com dois terços das propriedades utilizando água de poço. Através do Zoneamento Socioeconômico Ecológico do estado de Mato Grosso foi possível analisar as feições ambientais da microbacia do Rio do Sapo e identificar as áreas com maior fragilidade ambiental.

1 INTRODUÇÃO:

A microbacia do Rio do Sapo está localizada no médio norte do estado de Mato Grosso compreendendo os municípios de Tangará da Serra e Campo Novo do Parecis, num total de 55.856,78 hectares, tendo em média 36 km de comprimento e 13 km de largura entre as coordenadas geográficas latitude 14°20' e 15° S e longitude 57°40' e 58° W, parte da sub-bacia do Rio Sepotuba (66 ANA/ANEEL) e conseqüentemente inserida na Bacia do Rio Paraguai (06 ANA/ANEEL).

Suas nascentes estão localizadas na Chapada do Parecis, que é o divisor de águas entre as Bacias hidrográficas do Amazonas e Paraguai, seus principais afluentes são o Rio Água Limpa e o Rio Sapinho e sua foz o Rio Sepotuba, apresentando aproximadamente 55 km de extensão.

Análises de um diagnóstico prévio, apresentado pela empresa Ceres Gestão Empresarial e Participações Ltda, das condições das nascentes que formam o Rio do Sapo detectaram vários pontos com níveis críticos de degradação ambiental, com desmatamento de Área de Preservação Permanente (APP) e pontos com erosão, mostrando a necessidade de um estudo mais detalhado, com apresentação de alternativas tanto para solucionar os problemas erosivos encontrados nesse importante rio, bem como alternativas para a exploração econômica das propriedades rurais que estão inseridas na área da microbacia, acredita-se que a intensificação dessa degradação seja ocasionada pelo sistema inadequado de exploração econômica dessas propriedades. A instalação de uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH) no Rio do Sapo reforça a necessidade de um estudo mais detalhado que apresente alternativas para a recuperação, preservação e uso sustentável do solo e da água na região que compõe a microbacia.

Este trabalho tem como objetivo geral identificar e analisar as formas de uso da terra e da água na microbacia do Rio do Sapo. Especificamente, objetiva-se:

- a) Identificar e quantificar as propriedades rurais inseridas na região da microbacia do Rio do Sapo;

- b) Localizar e quantificar as áreas degradadas nas cabeceiras, nascentes e ao longo dos Cursos d'água que compõem o Rio do Sapo;
- c) Identificar as áreas de preservação e o consumo hídrico das propriedades da microbacia do Rio do Sapo.

Na seção 2 faz-se a revisão de literatura sobre o ciclo hidrológico, a disponibilidade de água, os métodos de recuperação de áreas degradadas e a valoração econômica dos recursos naturais.

A seção 3 apresenta a metodologia, fontes e dados da pesquisa. A seção 4 contém os resultados e discussão. Finalizando, a seção 5 apresenta as conclusões do trabalho.

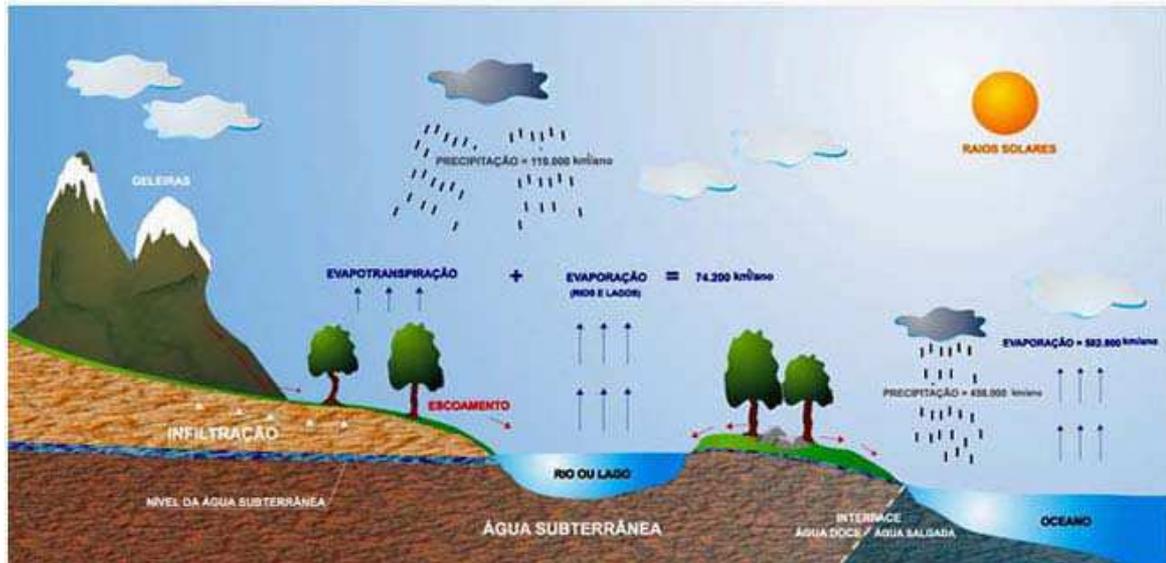
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA:

2.1 Ciclo Hidrológico

Ciclo hidrológico é o nome dado ao movimento contínuo da água na Terra, movimento este ocasionado pela ação do Sol, ventos e gravidade. Segundo BORGHETTI, BORGHETTI & ROSA FILHO (2004) e TUNDISI (2009) o volume estimado de água na Terra com base nos dados da FUNDACIÓN CANAL (2003) é de 1.385.984.610 km³ (1,385 bilhões de quilômetros cúbicos).

Através da evaporação dos oceanos, lagos, rios, superfície terrestre e da evapotranspiração das plantas a água chega até a atmosfera, onde, o vapor d'água condensa e precipita sobre a superfície terrestre, e sobre os oceanos, rios e lagos em forma de chuva, nevoeiro, geada e neve, sendo que uma parte dessa água reevapora antes de chegar à superfície (Figura 1). De acordo com MIGLIORINI (2007) as precipitações que caem sobre a superfície comportam-se de diferentes maneiras, sendo que uma parte escoam para alimentar os rios, lagos e oceanos e outra parte infiltra-se nos solos porosos num processo chamado percolação formando as águas subterrâneas, sendo que a água que fica contida no solo umidecendo-o é retirada pelas raízes das plantas. A água subterrânea percola pelos espaços vazios do solo ou rochas até as áreas de descargas naturais que são as nascentes, rios, lagos e oceanos, ou até as áreas de descargas artificiais que são os poços. E, através desse ciclo contínuo e infundável que a água se renova naturalmente.

FIGURA 1: CICLO HIDROLÓGICO



FONTE: BOSCARDIN E BORGHETTI (2004) APUD PEREIRA (2010)

2.1.1 Balanço Hídrico

UNESCO/IHP (1998) apud BORGHETTI, BORGHETTI & ROSA FILHO (2004) aponta que o ciclo hidrológico envolve por ano um volume total de 577.000 km³ de água, sendo o volume total envolvido na evaporação igual ao envolvido na precipitação. Segundo cálculos de SHIKLOMANOV (1999) e BORGHETTI, BORGHETTI & ROSA FILHO (2004), dos 577.000 km³ que sobem anualmente para atmosfera em forma de vapor, 502.800 km³ são evaporados dos oceanos e 74.200 km³ dos continentes. Os mesmos 577.000 km³ de água precipitam-se sobre os oceanos e continentes, sendo 458.000 km³ de precipitação sobre os oceanos e 119.000 km³ sobre os continentes.

A diferença entre os volumes evaporados e precipitados, ou seja, 44.800 km³/ano ($502.800 \text{ km}^3 - 458.000 \text{ km}^3 = 44.800 \text{ km}^3$ dos oceanos e $119.000 \text{ km}^3 - 74.200 \text{ km}^3 = 44.800 \text{ km}^3$ dos continentes) representa a renovação anual dos recursos hídricos, composto pelo escoamento total das águas superficiais e subterrâneas que deságuam nos oceanos.

Mesmo tendo sua quantidade considerada constante, o ciclo hidrológico apresenta alterações por conta do clima, relevo, vegetação entre outros, peculiares de cada região. Em relação à qualidade, o ciclo hidrológico é afetado pela poluição e

contaminação das atividades humanas que desencadeiam processos progressivos de degradação ambiental.

2.1.2 Disponibilidade de Água

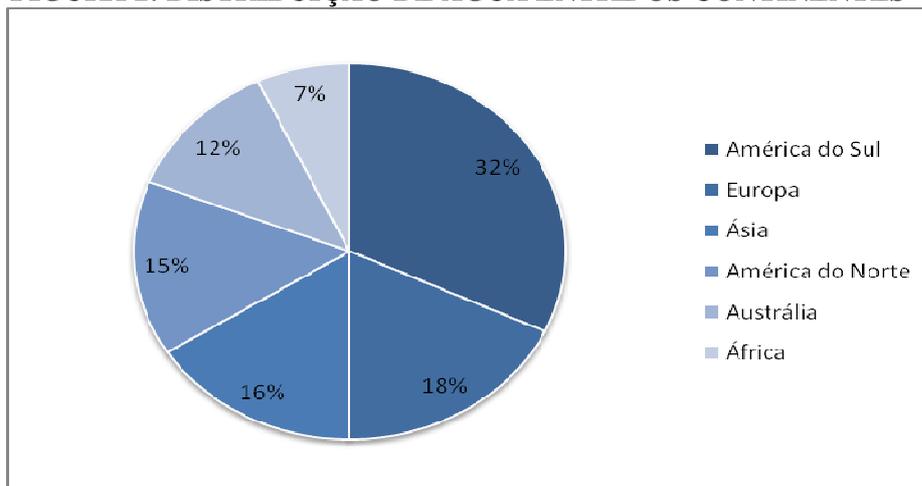
A distribuição de água no Planeta não é homogênea e devido à complexidade dos processos de avaliação da exata quantidade, as estimativas são feitas considerando apenas a água presente na hidrosfera, que é a água livre nos estados líquido, sólido e gasoso, sendo nos estados líquido e sólido presentes na superfície da Terra e nos aquíferos até 2.000 metros de profundidade e gasoso presente na atmosfera (SHIKLOMANOV, 1998).

Do volume total de água, ou seja, 1,36 milhões de km³, 97,5% é água salgada e 2,5% é água doce. Dos 2,5% da água doce disponível, 2,4% está localizada nas calotas polares e em regiões subterrâneas de difícil acesso, devido os altos custos e a indisponibilidade de tecnologia adequada essa água não é utilizada, sendo assim apenas 0,007% (9.701.892,27 km³) da água disponível é utilizada para potabilidade, pois encontra-se nos rios, lagos e atmosfera com fácil acesso para captação e consumo (PEREIRA, 2010).

2.1.3 Distribuição de Água entre os Continentes

Segundo SHIKLOMANOV (1998), a maior parte do volume de água doce está na América do Sul (32%), seguido pela Europa (18%), Ásia (16%), América do Norte (15%), Austrália (12%) e África (7%) (Figura 2).

O Brasil concentra algo em torno de 18% das águas doces da Terra, considerando as águas recebidas na Bacia Amazônica. A vazão média anual dos rios no Brasil corresponde aproximadamente 12% da disponibilidade mundial de recursos hídricos (GEO BRASIL/ANA, 2007 apud PEREIRA, 2010).

FIGURA 2: DISTRIBUIÇÃO DE ÁGUA ENTRE OS CONTINENTES

FONTE: ADAPTADO DE UNESCO APUD PEREIRA (2010)

2.1.4 Bacia Hidrográfica

Bacia hidrográfica é uma unidade ambiental/territorial definida pela Lei Federal 9433/97 para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.

ROCHA e KURTZ (2001) conceituam bacia hidrográfica como sendo uma “área delimitada por um divisor de águas que drena as águas de chuvas por ravinas, canais e tributários, para um curso principal, com vazão efluente, convergindo para uma única saída e desaguando diretamente no mar ou em um grande lago”.

O mesmo conceito é utilizado pelos autores para definição de sub-bacias hidrográficas e microbacias hidrográficas, sendo que nesses casos o deságüe se dá diretamente em outro rio.

Para GARCEZ e ALVAREZ (2002) bacia hidrográfica é “uma área definida e fechada topograficamente num ponto do curso de água, de forma que toda a vazão afluente possa ser medida ou descarregada através desse ponto”.

2.1.5 Degradação dos Recursos Hídricos

Segundo BORGHETTI, BORGHETTI & ROSA FILHO (2004) momentos recentes da história da humanidade têm demonstrado uma preocupação global com questões ambientais da preservação e utilização racional dos recursos hídricos. De acordo com o DPI (2002) apud BORGHETTI, BORGHETTI & ROSA FILHO (2004),

a discussão sobre o crescimento desordenado da população e a crescente demanda por água torna imprescindível a mudança de conduta e hábitos com relação ao seu uso e conservação, como o desperdício e as perdas geradas por sistemas deficientes de abastecimento e irrigação. Para o DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS DO RIO DE JANEIRO - DRM (2003) a gestão das águas subterrâneas tem que estar integrada com as águas superficiais, pois ambas apresentam uma inter-relação na fase líquida do ciclo hidrológico.

Dados da AGÊNCIA NACIONAL DAS ÁGUAS (ANA) em 2009 mostram que a superfície do Brasil é de 851 milhões de hectares e em torno de 29% (249 milhões de hectares) dessa superfície é explorada com agropecuária, sendo 77 milhões de hectares com lavouras e 172 milhões de hectares com pastagens.

Para a ANA (2009) a poluição difusa rural, que decorre predominantemente dos processos de erosão e sedimentação, representa uma séria ameaça aos recursos hídricos do país, além de causar perdas significativas nas propriedades rurais, a erosão apresenta externalidades ambientais e socioeconômicas significativas no momento em que o sedimento deixa a propriedade em direção aos cursos d'água.

Ainda segundo informações da ANA (2009) a erosão e o conseqüente processo de sedimentação, quando ocorrem em níveis elevados, geram uma série de impactos econômicos, sociais e ambientais, cujos custos são divididos por toda a sociedade. Os impactos econômicos da erosão são elevados quando as taxas de erosão ultrapassam os valores toleráveis, ou seja, quando a taxa de erosão é maior do que a taxa de formação natural do solo (pedogênese), na maioria dos solos, essa taxa de tolerância está entre 9 a 12 toneladas por hectares por ano, sendo menor para solos menos profundos. No Brasil, na média, a taxa de erosão está na faixa de 25 ton/ha/ano o que leva a concluir que o sistema produtivo adotado ainda não é economicamente sustentável em longo prazo. Os prejuízos relativos às perdas de nutrientes carregados pela erosão, bem como os da queda de produtividade dos solos pela sua degradação somam cerca de R\$ 7,9 bilhões por ano no Brasil (ANA, 2009).

2.2 Áreas de Preservação Permanente e Reserva Legal

2.2.1 Áreas de Preservação Permanente

Segundo MARQUES et al (2009) o Código Florestal Brasileiro, Lei Federal 4771/65 com redação alterada pela medida provisória 2.166-67/01, traz no seu artigo 1º, § 2º inciso II caracteriza como sendo Área de Preservação Permanente aquela que é coberta ou não por vegetação nativa, que tenha função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem e a estabilidade ecológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

MARQUES et al (2009) acrescenta ainda que o artigo 2º do CFB, com redação inclusa da Lei 7.803/89, detalha a quantidade de áreas e onde devem estar situadas as Áreas de Preservação Permanente:

a) Ao redor das lagoas, lagos e reservatórios de água, sejam estes naturais ou artificiais, e ainda nas nascentes e olhos d'água independente da caracterização (intermitentes, efêmeras ou permanentes), a área preservada deverá ser de um raio de 50 metros de largura.

b) Ao longo dos cursos d'água a largura mínima da área preservada deve ser de:

- 30 metros para os cursos d'água de menos de 10 metros de largura;
- 50 metros para os cursos d'água que tenham de 10 a 50 metros de largura;
- 100 metros para os cursos d'água que tenham de 50 a 200 metros de largura;
- 200 metros para os cursos d'água que tenham de 200 a 600 metros de largura;
- 500 metros para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 metros de largura; e,

c) Nos morros, montes, montanhas e serras com declividade superior a 45°, 100% acima desta linha devem ser preservados, além de toda e qualquer vegetação

situada em altitude superior a 1.800 metros. Nas bordas das chapadas, a partir da linha de ruptura do relevo deve-se preservar uma faixa mínima de 100 metros em projeções horizontais.

O artigo 3º finaliza a configuração das Áreas de Preservação Permanente (APP), considerando aquelas declaradas por ato do poder público e que tenham a função de atenuar a erosão de terras, de fixar dunas, formadoras de faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias, auxiliares na defesa do território nacional, auxiliares na proteção de excepcional beleza ou de valor científico ou histórico, como asilo de exemplares de fauna e flora em risco de extinção, mantenedoras de ambiente necessário à vida das populações silvícolas (ex.: terras indígenas) e ainda, são consideradas APP's aquelas que asseguram as condições de bem-estar público. A legislação aponta que a antropização de áreas de Preservação Permanente pode ocorrer apenas em casos excepcionais e com aprovação do projeto pelo Executivo.

Não existe política de compensação para APP's degradadas, quando identificada à degradação, a mesma é quantificada e o proprietário obrigado a apresentar um plano de recuperação da área degradada (PRAD) ao órgão responsável, no caso em estudo à Secretaria de Estado de Meio Ambiente e o não cumprimento acarreta multa e embargo das atividades da propriedade (MARQUES et al, 2009).

2.2.2 Área de Reserva Legal

Segundo o Código Florestal Brasileiro Lei Federal 4.771/65 com alterações da Medida Provisória 2.166-67/01 o estado de Mato de Grosso faz parte da região denominada Amazônia Legal. O artigo 16 do referido Código diz que, excetuando as áreas de Preservação Permanente, as Florestas e demais formas de vegetação são susceptíveis de supressão desde que sejam conservados, a título de Reserva Legal 80% das propriedades rurais localizadas em áreas de tipologia vegetal floresta e 35% das propriedades rurais em tipologia florestal cerrado. A Lei permite a utilização da área de Reserva Legal desde que seja sob regime de manejo Florestal sustentável, de acordo com critérios técnicos e científicos estabelecidos e aprovados pelo órgão ambiental

competente, no caso de Mato Grosso, a Secretaria Estadual de Meio Ambiente - SEMA. Antes das alterações da Medida Provisória 2.166-67/01 a Reserva Legal era mantida no percentual de 50% nas propriedades em tipologia floresta e 20%, nas propriedades em tipologia cerrado.

A SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO, faz duas análises distintas para emissão da Licença Ambiental Única, consideram os desmatamentos como sendo regulares na proporção de 50% para tipologia floresta e 80% para cerrado em desmates ocorridos até o ano 2000; e, desmatamentos regulares na proporção 20% em floresta e 65% em cerrado para desmates ocorridos após 2000. As áreas desmatadas, além da permitida pela legislação devem ser compensadas em outra propriedade ou recuperadas dentro da mesma propriedade, conforme o artigo 13 inciso II da Lei complementar estadual 327/08.

2.2.3 Áreas Degradadas

Para WADT et al (2003) as atividades humanas modificam os sistemas naturais, e, quando essa modificação gera perda da capacidade produtiva do sistema diz-se que as áreas estão degradadas.

Segundo PARROTA (1992) apud DIPE (2009) áreas degradadas são aquelas caracterizadas por solos empobrecidos e erodidos, com instabilidade hidrológica, produtividade primária e diversidade biológica reduzida.

Ainda segundo WADT et al (op.cit.) a degradação dos sistemas de produção geralmente ocorre em duas fases: a degradação agrícola e a degradação biológica, sendo a degradação agrícola o processo inicial, apresentando perda da produtividade econômica, nessa fase o solo não perde a capacidade de sustentar o acúmulo de biomassa e as perdas representam a redução do potencial de produção. Já a degradação biológica é o processo final, onde há uma intensa redução da capacidade de produção de biomassa vegetal, esse processo tem início com a degradação dos solos, através das perdas de nutrientes e matéria orgânica, aumento da acidez ou da compactação.

A erosão é o principal processo de degradação do solo, sendo um processo natural de desagregação, decomposição, transporte e deposição de materiais de rochas e solos que age sobre a superfície terrestre. Com as atividades humanas esse processo natural tem acelerado, ocasionando a perda de solos férteis, a poluição das águas, o assoreamento dos rios e reservatórios e, conseqüentemente, gerando prejuízos socioeconômicos para as gerações atuais e comprometendo a qualidade de vida das gerações futuras.

2.2.4 Métodos de Recuperação de Áreas Degradadas

Um dos principais responsáveis pelos processos erosivos é a forma incorreta das práticas agrícolas adotadas através de agroquímicos que poluem o ambiente e contaminam os alimentos com substâncias tóxicas, e, o desmatamento indiscriminado que intensificam o processo erosivo assoreando e contaminando os cursos d'água e reduzindo as áreas agrícolas.

No caso do uso de agroquímicos na agricultura, esses poderiam ser substituídos pelo uso de lixo orgânico como fertilizante natural, a utilização de lixo orgânico contribui para a conservação do solo devido à reciclagem dos nutrientes.

No caso da erosão causada pelo desmatamento indiscriminado, o reflorestamento, principalmente das matas ciliares pode atenuar o problema num primeiro momento. As técnicas agrosilvipastoris são alternativas que contribuem para minimizar os impactos ambientais dos sistemas produtivos rurais.

PIOLLI et al (2004) conceitua a recuperação em três classificações:

- a. Restauração – remete ao objetivo de reproduzir as condições originais exatas do local, tais como eram antes de serem alteradas pela intervenção.
- b. Recuperação – remete ao objetivo de que o local alterado deverá ter qualidades próximas às anteriores, devolvendo o equilíbrio dos processos ambientais.
- c. Reabilitação – remete ao objetivo de recurso utilizado quando a melhor solução for o desenvolvimento de uma atividade alternativa adequada ao

uso humano e não aquela de reconstruir a vegetação original, mas desde que seja planejada de modo a não causar impactos negativos ao ambiente.

2.3 Valoração Econômica dos Recursos Naturais

Para MARQUES & COMUNE (2001) a necessidade de conceituar o valor econômico do meio ambiente e desenvolver técnicas que estimem este valor vem do fato de que a maioria dos bens e serviços ambientais não é transacionada no mercado, e, ponderam ainda que a necessidade de estimar valores para os ativos ambientais atende a necessidade de adoção de medidas que visem à utilização sustentável do recurso.

PEARCE (1990) apud MARQUES & COMUNE (2001) aponta quatro fatores determinantes para o valor econômico total aplicado as florestas tropicais:

- a) Valor de uso direto,
- b) Valor de uso indireto,
- c) Valor de opção, e
- d) Valor de existência.

Os valores de uso direto e indireto referem-se ao uso efetivo ou potencial que o recurso natural pode prover, e estão associados com as possibilidades de uso presente. Já, os valores de opção e de existência referem-se ao valor intrínseco do recurso natural, estão presentes nos recursos naturais independente da relação com o homem, estes valores são difíceis de conceituação, porém pode-se admitir aos valores de opção e de existência as seguintes características: irreversibilidade, incerteza quanto ao futuro e singularidade (MARQUES & COMUNE 2001).

Estes valores expressam as preferências do homem em relação aos recursos naturais, ao fazer a escolha entre a utilização direta ou indireta do recurso natural e seus benefícios imediatos ou futuros, ou não utilizá-los pelo desejo preservacionista ou moral de manter a existência do recurso natural refletem as preferências das pessoas.

Em resumo MARQUES & COMUNE apontam que a atual literatura econômica ambiental distingue os três valores que compõem o valor total do meio ambiente a partir da expressão:

$$\text{Valor Econômico do Ambiente} = \text{Valor de Uso} + \text{Valor de Opção} + \text{Valor de Existência}$$

Segundo MOTTA (1997) “determinar o valor econômico de um recurso ambiental é estimar o valor monetário deste em relação aos outros bens e serviços disponíveis na economia”. Ainda, quando os custos da degradação ambiental não são pagos por aqueles que a geram, estes custos se tornam externalidades para o sistema econômico.

Os recursos naturais não possuem preço de mercado reconhecido, porém, seu valor existe na medida em que seu uso altera o nível de produção e consumo (bem-estar) da sociedade (MOTTA, 1997).

O autor sumariza em três tópicos as principais proposições acerca de critérios econômicos na valoração dos recursos naturais, sendo, os métodos de Análise Custo-Benefício (ACB) e Análise Custo-Utilidade (ACU) utilizados na determinação de critérios de prioridade e o método de Análise Custo-Eficiência (ACE) mais indicado para a definição de ações quando as prioridades já estão definidas.

Em relação às técnicas utilizadas para valoração dos recursos naturais, MOTTA (1997) divide em dois grupos:

- a) Método de Função de Produção, que abrange os métodos da produtividade marginal e o método de mercado de bens substitutos, e,
- b) Método de Função de Demanda, que abrange os métodos de bens complementares, método de preços hedônicos, método de custo de viagem e método de valoração contingente.

No primeiro grupo, considera-se o recurso natural como um insumo ou um substituto de um bem ou serviço privado, utilizando assim o preço de mercado deste bem ou serviço privado para estimar o valor do recurso natural. MOTTA (1997) exemplifica: “a perda de nutrientes do solo causada por desmatamento pode afetar a

produtividade agrícola, ou a redução do nível de sedimentação numa bacia, por conta de um projeto de revegetação, pode aumentar a vida útil de uma hidrelétrica e sua produtividade”.

No segundo grupo, considera-se que a variação na disponibilidade do recurso natural altera a disponibilidade a pagar ou aceitar dos agentes econômicos em relação a tal recurso natural ou seu bem complementar, estes métodos estimam diretamente os valores dos recursos naturais através de funções de demanda de mercados de bens e serviços complementares ao recurso natural, ou mercados hipotéticos construídos para análise de tal recurso natural (MOTTA, 1997).

2.4 Alternativas técnicas para Exploração Econômica de Propriedades Rurais

2.4.1 Sistema Agrossilvipastoril

Sistemas agrossilvipastoris são sistemas que integram o uso da terra e os recursos naturais, combinam numa mesma área a utilização de espécies florestais com agricultura e/ou criação de animais (gado de corte, leite, eqüinos, caprinos, suínos e ovinos) de maneira simultânea ou rotacionada no tempo.

De acordo DIAS-FILHO (2006) os sistemas silvipastoris caracterizam-se pela integração de árvores ou arbustos, pastagens e animais, com a finalidade de auferir produtos ou serviços desses três componentes. Esta integração pode trazer diversos benefícios para o meio ambiente quando comparado aos sistemas tradicionais de pastagem, alguns desses benefícios foram listados por IBRAHIM et al. (2001) e PAGIOLA et al. (2004) apud DIAS-FILHO (2006) sendo:

- Conservação do solo;
- Conservação dos recursos hídricos;
- Promoção do seqüestro de carbono;
- Aumento na biodiversidade.

Economicamente os sistemas silvipastoris têm o potencial de diversificar a renda da propriedade rural, porém, os sistemas silvipastoris dependem de um planejamento criterioso, pois, também podem apresentar problemas, dependendo das características da região a presença de árvores e arbustos na pastagem pode prejudicar

o desenvolvimento do pasto, devido ao sombreamento excessivo de algumas espécies ou em decorrência da competição por água e nutrientes entre as espécies. Outra situação, o excesso de sombra e o constante trânsito de animais sob a copa das árvores pode provocar raleamento ou perda da cobertura vegetal do solo, tornando a área susceptível a compactação do solo e a erosão (DIAS-FILHO, 2006).

De acordo com HUDSON & GARCIA (2010) a alternativa de sistema agrossilvipastoril a ser utilizada depende do grau de degradação da área. Para recuperação de pastagem com correção de solo, adubação e veda deve ser implantada a floresta e esta deve ficar sem presença de animais até que as árvores atinjam o porte ao qual os animais não as danifiquem, nesta modalidade os custos de implantação da floresta dependem da composição de espaçamentos, que determinam tanto os custos quanto a produtividade do sistema. Para recuperação de pastagem com integração de agricultura: pode-se utilizar a seqüência de arroz, soja e implantação de forrageira.

3 METODOLOGIA

Este trabalho foi dividido em três etapas, a primeira etapa consistiu na pesquisa da literatura sobre Recursos Hídricos, Caracterização Econômica dos Recursos Naturais e Sistemas Alternativos de Exploração, ainda na primeira etapa foi feita pesquisa sobre a legislação ambiental relacionada às áreas degradadas.

A segunda etapa consistiu na elaboração dos mapas, a delimitação da área da Microbacia do Rio do Sapo foi feita através das coordenadas geográficas coletadas na região pelos técnicos da empresa Ceres Gestão Empresarial e Participações Ltda. e disponibilizadas para este trabalho. Para o tratamento das coordenadas geográficas foi feito geoprocessando da imagem da região através do método MDT, utilizando também imagem de satélite LandSat e Spot para melhor dimensionamento da bacia, considerando assim suas cabeceiras e nascentes.

Ainda na segunda etapa, devido às coordenadas geográficas disponibilizadas para este trabalho serem apenas das sedes das propriedades, e não do perímetro das mesmas, foi necessário classificar as propriedades em classes que consideraram o tamanho das propriedades em hectares. Feita essa classificação foram cruzados os dados espacializados com os dados das bases de cadastros da SEMA/MT (Cadastro Ambiental Rural – CAR e Licença Ambiental Única – LAU) e base do INCRA (Certificação de Georreferenciamento), gerando assim informações sobre tamanho das propriedades em classes, percentual de área explorada em relação à área total por classes e, ainda, um comparativo entre área explorada e área de preservada em relação à área total por classes.

Finalizando a segunda etapa, foram utilizadas as informações disponíveis no site da Secretaria de Estado de Planejamento de Mato Grosso/SEPLAN sobre o Zoneamento Sócio Econômico Ecológico do Estado de Mato Grosso (ZSEE) para elaboração dos mapas temáticos. Com a área da bacia delimitada, as informações do ZSEE foram filtradas para que as caracterizações se concentrassem somente na área de estudo. A metodologia básica para avaliação e espacialização de passivos ambientais, sua identificação e quantificação foram elaboradas conforme Roteiro para Elaboração

de Mapas da Secretaria de Estado de Meio Ambiente do Estado de Mato Grosso (SEMA/MT), versão 3.5 da Coordenadoria de Geoprocessamento. Os mapas foram elaborados em software apropriado (ArcGis e Quantum Gis).

A terceira etapa consistiu em relacionar as propriedades rurais localizadas na região da microbacia bem como sua forma de exploração produtiva. Foram utilizadas informações primárias e secundárias disponibilizadas pela empresa Ceres Gestão Empresarial e Participações Ltda., executora do diagnóstico da região, essas informações foram obtidas através de questionário aplicado a 30 propriedades inseridas na Área da Microbacia do Rio do Sapo.

As alternativas técnicas para recuperação das áreas degradadas têm como base a legislação ambiental, que apresenta opções de compensação e recuperação para áreas degradadas em Área de Reserva Legal e a obrigatoriedade da recuperação em Áreas de Preservação Permanente.

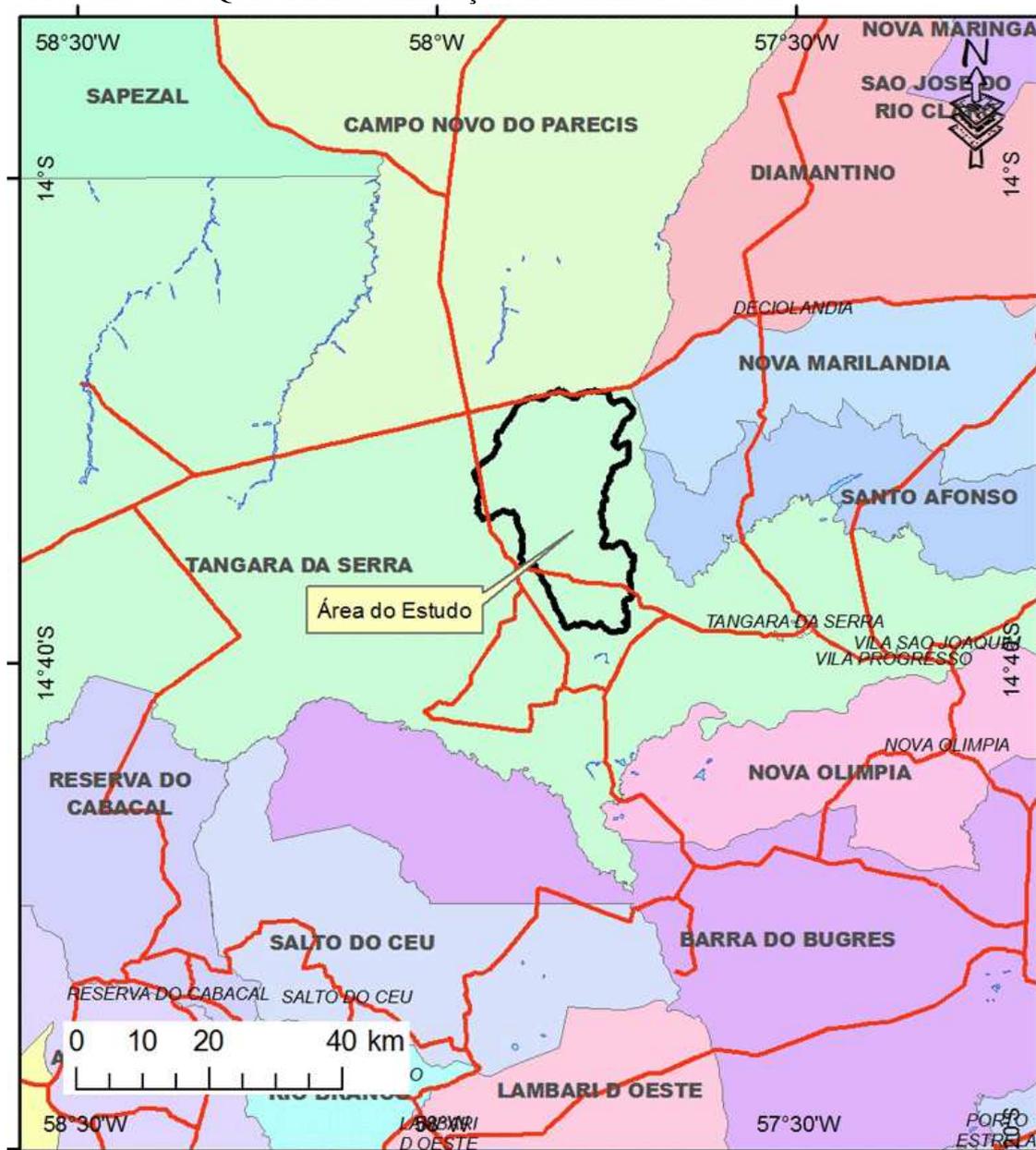
A alternativa para exploração econômica das propriedades é apresentada através dos sistemas agrossilvipastoril.

Os métodos de cálculos de consumo de água descritos são os encontrados na literatura e representam o uso e ocupação da área de estudo.

3.1 Localização da Área do Estudo:

A microbacia do Rio do Sapo está localizada no médio norte do estado de Mato Grosso compreendendo os municípios de Tangará da Serra e Campo Novo do Parecis, num total de 55.856,78 hectares, tendo em média 36 km de comprimento e 13 km de largura entre as coordenadas geográficas latitude 14°20' e 15° S e longitude 57°40' e 58° W, faz parte da sub-bacia do Rio Sepotuba (66 ANA/ANEEL) e conseqüentemente inserido na Bacia do Rio Paraguai (06 ANA/ANEEL).

FIGURA 3 CROQUIS DE LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DO ESTUDO.



FONTE: DADOS DA PESQUISA.

3.2 Caracterização Ambiental da Área do Estudo¹

A caracterização ambiental da área do estudo, ou seja, da região da microbacia do Rio do Sapo foi gerada através das informações disponibilizadas do

¹ A Caracterização Ambiental da Área de Estudo, dos itens 3.2.1 a 3.2.6, é de acordo com o Zoneamento Socioeconômico Ecológico do Estado de Mato Grosso publicado em 2001 pela Secretaria de Estado de Planejamento (SEPLAN/MT).

ZONEAMENTO SÓCIO ECONÔMICO ECOLÓGICO DO ESTADO DE MATO GROSSO (2001) (ZSEE).

As informações do ZSEE são utilizadas pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente de Mato Grosso/SEMA para emissão da Certidão de Regularidade Ambiental bem como para a emissão das Licenças Ambientais no estado de Mato Grosso.

Para melhor contextualizar a área foram feitos mapas de localização espacializada das áreas de tipologia vegetal Floresta e Cerrado, assim como as áreas desmatadas em cada tipologia e um comparativo entre os anos 1999 e 2010 das áreas desmatadas na região.

3.2.1 Caracterização da Cobertura Vegetal.

Com objetivo de subsidiar este estudo, foram usadas informações do IBGE – em escala 1:1.500.000, sendo detalhadas na escala 1:250.000 usando, nesta escala de trabalho, classificação do Zoneamento Sócio Econômico Ecológico (ZSEE) do estado de Mato Grosso, obtendo-se, nesta escala de trabalho as seguintes tipologias distribuídas na área de estudo:

- Aga - Uso Agropecuário em Médias e Grandes Propriedades com Predomínio de Culturas Anuais.

Padrão com presença localizada na porção norte e oeste da área de estudo, caracterizado pelo predomínio da agricultura mecanizada (soja, milho), correspondendo a sistemas de produção com estabelecimentos agrícolas de alta tecnologia, associados a produtores empresariais e familiares de muito grande porte, (ZSEE, 2001).

- Agp - Uso Agropecuário em Médias e Grandes Propriedades com Predomínio de Pastagens.

Padrão de mapeamento caracterizado pelo predomínio de pastagens, sendo inexpressiva a participação de culturas.

Este padrão de uso tem expressão significativa, encontra-se no centro-sul da área de estudo.

- Aq – Áreas de Queimada

Foi verificada uma pequena área de queimada na porção oeste da área de estudo.

- FeS - Contato Floresta Estacional/Savana

Corresponde a uma formação de transição, onde ambos os tipos de vegetação se alternam em padrão de mosaico, mantendo sua identidade. A transição ocorre principalmente entre a Floresta Estacional e a Savana Florestada. Elementos de ambas as formações estão presentes, havendo também significativa contribuição de espécies que são comuns a ambas as formações vegetais.

Na área de estudo encontra-se na porção central, onde se localizam as escarpas da Chapada dos Parecis, no limite entre as Florestas Estacionais e as Savanas Florestadas ali ocorrentes.

- Fj – Formação Justafluvial

Compreende diversas formas de vegetação associadas a cursos d'água, que recebem distintas denominações, de acordo com suas peculiaridades, reflexo das condições do substrato onde se desenvolvem: “Veredas”, “Matas de Brejo”, “Floresta de Galeria” ou “Floresta Ciliar”.

Em Domínio de Savanas, estas formações começam, em geral, em pequenos brejos ou nascedouros de ribeirões, ao longo dos cursos d'água, as veredas vão progressivamente adquirindo outras espécies de árvores, encorpando e passando a constituir faixas que margeiam as linhas de drenagem.

Na área de estudo ocorre na porção norte e centro-sul, junto a rios presentes na Chapada dos Parecis, destacando-se na paisagem caracterizada por formações savânicas.

- Fr - Floresta Remanescente

Ocorre em áreas intensamente ocupadas, onde Florestas Remanescentes estão presentes, porém com sinais de perturbações, notadamente relacionadas com a retirada seletiva de madeira. Nestas matas, espécies de valor madeireiro tornaram-se escassas.

Tem ocorrência associada a zonas de uso agropecuário, na área de estudo encontra-se na porção sul.

- Fs - Formação Secundária

Remanescente de floresta que, devido às perturbações causadas por retirada seletiva de madeiras, abertura de clareira e efeitos de borda, não apresenta características originais de estrutura, prevalecendo espécies secundárias e de baixo valor econômico. Geralmente apresenta pequenas extensões e encontra-se em áreas antropizadas.

Na área de estudo encontra-se numa pequena porção à leste..

- Sa - Savana Arborizada (Cerrado)

Corresponde à formação savânica propriamente dita, constitui uma formação vegetal relativamente aberta, geralmente manejada com fogo, podendo representar feições alteradas de Savanas Florestadas, submetidas a pressões antrópicas, é denominada em sentido amplo de “Cerrado”.

Presente em grandes extensões na Chapada dos Parecis, esta formação sofre, nesta região, freqüente ação do fogo, cujos vestígios são visíveis na vegetação. Na área de estudo predomina na porção centro-norte.

- Saf - Savana Arborizada com Floresta de Galeria

Esse padrão é constituído pela fisionomia da Savana Arborizada associada a Formações Ripárias. Estas Formações Ripárias formam faixas ao longo das margens dos rios e córregos, por constituírem faixas contínuas que se destacam na paisagem de formações abertas, recebem a denominação de Florestas de Galeria ou Florestas Ciliares, mesmo sendo presente em toda a extensa área da Chapada dos Parecis, na área de estudo encontra-se numa pequena porção à leste.

Sd - Savana Florestada (Cerradão)

É a expressão florestal das Formações Savânicas, que se desenvolve sobre solos profundos e de média fertilidade, freqüentemente podzólicos e latossolos. É também denominada “Cerradão” ou “Savana Arbórea Densa”.

Este padrão encontra-se na área de estudo na porção nordeste.

3.2.2 Caracterização do Relevo

A seguir tem-se a proporção de sistemas geomorfológicos os quais se encontram na área da Microbacia do Rio do Sapo.

- Ap1/p - Sistema de Aplanamento- Preservado

O Sistema de Aplanamento S1 (Ap1/p) é caracterizado por um sistema subnivelado extenso, que se desenvolve ao longo dos interflúvios. Tem topos sub-horizontais que formam rampas extensas. Os vales são amplos e erosivos abrigando apenas canais de primeira ordem. A densidade de drenagem é muito baixa. Esse relevo é plano e apresenta declividades inferiores a 1%.

A cobertura superficial é constituída por argilas e argilas com areia muito fina, de cor vermelha-escura, sendo comum a presença de nódulos milimétricos de laterita. Essa cobertura tem espessuras superiores a 5 m, sendo classificada como Latossolos Vermelho-Escuros de textura argilosa. Também ocorrem solos dos tipos: Latossolo Vermelho-Amarelo e Areias Quartzosas.

As baixas declividades e a cobertura argilosa desses relevos condicionam uma baixa intensidade de processos erosivos, observando-se erosão laminar apenas nas áreas com solo arado. Predomina nesses relevos processo de infiltração das águas, condicionado pela boa permeabilidade da cobertura superficial, embora durante as grandes chuvas, possam ser observados empoçamentos.

- Ap2 - Sistema de Aplanamento S2

O Sistema de Aplanamento S2 tem amplo desenvolvimento nessa área de estudo. É uma superfície sub-horizontalizada extensa, com caimento acompanhando os principais vales.

A intensidade de dissecação desse sistema permite diferenciar dois modelados, desenvolvidos sobre arenitos da Formação Utariti. Os modelados mapeados como Ap2/s(c22) acompanham as áreas de divisores hidrográficos entre as drenagens da bacia dos rios que correm para o Rio Juína e Juruena daquelas que correm para sudoeste na bacia do Rio Guaporé. O modelado do tipo Ap2/s(c21) estende por toda a porção central e leste da Folha Uirapuru. Inclusive ocupa boa parte das nascentes do Rio Guaporé e afluentes da Bacia do Alto Paraguai.

- Ap3/s - Sistema de Aplanamento S3 – Suave Dissecação

Restrito a porção setentrional da folha este sistema está associado a presença de rochas cristalinas do Grupo Iriri. Formam mantos de alteração expressivos, desenvolvendo solos Podzólicos a Latossolos com presença de laterita incorporada ao perfil.

O índice recorrente é o Ap3/sd(c13), o qual apresenta dimensão interfluvial entre 750 a 1.750 m e entalhe da rede de drenagem inferior a 20 m.

Essa superfície está nivelada entre 330 e 360 m. Apresenta interflúvios médios e média a baixa densidade de drenagem. Esta unidade corresponde a padrões de colinas médias a pequenas, com aprofundamento fraco dos vales fluviais da ordem de 20 m. Apresenta topos convexos, vertentes retilíneas a convexas sem quebras marcadas. Nesse sistema as declividades são baixas, quase sempre inferiores a 5 %. A rede de drenagem tem aprofundamento muito fraco, não superando os 30 m, exceto as drenagens de maior ordem.

Os materiais superficiais são de constituição argilo-arenosa. Predominam nesses relevos processos de erosão laminar e com o desenvolvimento de poucos sulcos e ravinas.

- CL-Mr/m - Sistema de Dissecação em Colinas e Morros – Média Dissecação

Essas formas apresentam um relevo formado por morros e morrotes, de topos e vertentes convexos com dissecação promovida pela drenagem de primeira ordem. Às vezes nota-se formas de topos aguçados.

É um relevo constituído por colinas médias e pequenas com morrotes residuais. As colinas têm topos convexos e aguçados. As vertentes apresentam segmentos retilíneos e convexos. Os vales são encaixados predominando a drenagem de primeira ordem, intermitente. A densidade de drenagem é média, com padrão sub-dendrítico.

Nesse relevo ocorrem processos de erosão laminar e mais raramente em sulcos. Ocorrem de forma generalizada, porém, com baixa intensidade.

Quando esse modelado não forma morros ou morrotes isolados, aparecem em forma de pequenas manchas, às vezes alongadas com vertentes atapetadas por matações graníticos.

3.2.3 Caracterização do Solo e da Capacidade do Uso

A seguir serão descritos sucintamente os principais solos identificados no trabalho, como componentes dominantes ou subdominantes nas unidades de mapeamento com informações pormenorizadas a respeito das características dos solos e clima.

- AQd - Areias Quartzosas Hidromórficas álicas e distróficas

Solos minerais, areno-quartzosos, hidromórficos, imperfeitamente a mal drenados, pouco desenvolvidos e com uma seqüência de horizontes do tipo A e C.

Diferem das Areias Quartzosas por terem o lençol freático próximo à superfície durante algum período do ano ou pela presença de hidromorfismo ao longo do perfil. Tem baixa soma e saturação de bases e os álicos têm também saturação com alumínio trocável superior a 50%.

O horizonte A é do tipo moderado e menos freqüente turfoso, ocorrem em relevo plano sob vegetação de Cerrado Tropical Subcaducifólio e Floresta Tropical Higrófila de Várzea e são originados de sedimentos recentes do Quaternário.

Devido à má drenagem, baixa fertilidade natural, textura arenosa e conseqüentemente baixa retenção de nutrientes, possuem fortes limitações ao seu uso agrícola. O uso de parte da vegetação natural como pastagem é uma opção para estes solos, entretanto esta é de baixo valor nutritivo. A melhor recomendação para estes solos seria a preservação.

Os solos distróficos ocorrem no Planalto dos Parecis.

- LEd - Latossolo Vermelho-Escuro distrófico

São solos minerais, profundos, não hidromórficos, com horizonte B latossólico, com cores vermelho-escuras, vermelhas ou bruno-avermelhado-escuras e teores de Fe_2O_3 entre 8 e 18% nos solos textura argilosos e muito argilosos e menor que 8% nos solos de textura média.

São profundos, bastantes intemperizados, acentuadamente drenados, permeáveis e com grande homogeneidade de características ao longo do perfil. Ocorrem em relevo plano e suave ondulado sob vegetação natural de Cerrado, Cerradão e Floresta Tropical Subcaducifólios.

Têm grande ocorrência no Planalto dos Parecis, onde são argilosos e menos freqüentemente muito argilosos, estão relacionados aos sedimentos da Superfície Peneplanizada Terciária e estão cobertos com vegetação natural de Cerrado Tropical Subcaducifólio.

Possuem condições físicas favoráveis ao aproveitamento agrícola, tendo nas características químicas suas principais limitações e em razão delas requerem uso de adubos e corretivos. Quanto ao uso atual, os de textura argilosa e muito argilosa que ocorrem no chapadão são usados com soja, milho e cana-de-açúcar enquanto aqueles da depressão, praticamente só com pastagens.

- LVd - Latossolo Vermelho-Amarelo álico e distrófico

Solos minerais, não hidromórficos, que se caracterizam pela presença de um horizonte B latossólico, de cores vermelhas e vermelho-amareladas e com teores de Fe_3O_2 iguais ou inferiores a 11% e normalmente maiores que 7%, quando a textura é argilosa ou muito argilosa.

São profundos, acentuadamente a moderadamente drenados, bem intemperizados, de boa permeabilidade e com grande homogeneidade de características ao longo do perfil. Possuem baixa fertilidade natural, textura argilosa e média, e ocorrem em relevo plano e suave ondulado.

No Planalto dos Parecis, ocorrem sob vegetação de Cerrado e Cerradão Tropical Subcaducifólios, sendo que quando argilosos são subdominantes e estão relacionados a Superfície Peneplanizada Terciária e quando de textura média, estão associados as Areias Quartzosas e via de regra, se originam a partir dos arenitos da Formação Utiariti.

As principais limitações estão em função da baixa fertilidade natural e da elevada saturação com alumínio (állicos) o que implica no uso de adubos e corretivos.

Quanto ao uso atual, os do Planalto dos Parecis de textura argilosa são usados com soja, milho e cana-de-açúcar.

- PVD - Podzólico Vermelho-Amarelo distrófico e eutrófico

São solos minerais, não hidromórficos, que se caracterizam pela presença de um horizonte B textural de cores vermelho-amareladas, sob um horizonte A que na área é do tipo moderado e menos freqüentemente chernozêmico. São profundos a pouco profundos, bem drenados, com distinta diferenciação entre os horizontes, principalmente no tocante a cor, textura e estrutura.

A classe textural que predomina é a média/argilosa e com menor freqüência a argilosa, a média e a arenosa/média. Os caracteres cascalhento e concrecionário foram verificados em alguns solos. Têm sua maior ocorrência na Depressão do Guaporé em uma faixa marginal à borda oeste do Planalto dos Parecis e a leste da serra Ricardo Franco.

Geralmente tanto os eutróficos como os distróficos, ocorrem em regime de associação com outros solos. A grande maioria apresenta argila de atividade baixa, e apenas aqueles que ocorrem associados ao Brunizém Avermelhado na borda do Planalto do Parecis, apresentam argila de atividade alta.

Em razão da grande diversificação de suas características, bem como das variações das formas de relevo, apresentam várias alternativas de uso, desde agricultura até preservação.

De uma maneira geral, são muito susceptíveis à erosão e nas áreas que comportam o uso de agricultura são recomendadas práticas de conservação de solos, além de corretivos químicos para os solos de baixa fertilidade natural (distróficos). O tipo de uso predominante sobre os mesmos é pastagem plantada.

- RD - Solos Eutróficos

São solos minerais, não hidromórficos, bem drenados, geralmente rasos (<50 cm), pouco desenvolvidos, com seqüência de horizontes A, C, R ou AR.

Os eutróficos são de média a alta fertilidade natural tem textura variada e horizonte A do tipo chernozêmico. Ocorrem apenas como subdominantes na unidade BV, que se localiza na borda do Planalto dos Parecis, originários de rochas do

Complexo Xingu, sob vegetação de Floresta Tropical Subcaducifólia em relevo ondulado a forte ondulado.

Em virtude do relevo declivoso, pequena profundidade efetiva, presença de cascalhos (para alguns), alta susceptibilidade a erosão laminar e baixa fertilidade natural (álícos e distróficos), tornam-se geralmente inviáveis para o aproveitamento agrícola, sendo recomendados para a preservação da flora e fauna.

3.2.4 Erodibilidade dos solos da área

A este respeito, pode-se observar no quadro 1 que ocorrem nesta região solos de natureza bastante variada. Há, entretanto o predomínio de solos com elevada erodibilidade como é o caso dos Solos Litólicos, Cambissolos, Solos Concrecionários Câmbicos e Plintossolos, entre outros.

Quadro 1: DISTRIBUIÇÃO ERODIBILIDADE NA MICROBACIA DO RIO DO SAPO.

UNIDADE DE MAPEAMENTO	ERODIBILIDADE
LEd	MUITO FRACA
LVd5	FRACA
PVd1	MODERADA
AQa1	FRACA
AQa2	FRACA
Rd1	MUITO FORTE

FONTE: CNEC, 1997 APUD SEPLAN/MT ADAPTADO.

3.2.5 Caracterização do Clima

O clima esta caracterizado, pelo Zoneamento Sócio Ecológico Econômico do Estado de Mato Grosso como sendo do tipo Aw, considerado clima tropical com inverno seco, estação chuvosa no verão, de novembro a abril e estação seca no inverno, de maio a outubro. A temperatura média do mês mais frio é superior a 18°C e as precipitações superiores a 750 mm anuais (EMBRAPA). A distribuição do clima na área de estudo está demonstrada no quadro 2 e descrita na sequência.

Quadro 2: DISTRIBUIÇÃO DO CLIMA NA MICROBACIA DO RIO DO SAPO.

Descrição	Unidade climática 2	Unidade climática 3
NOMESUBCLA	III A1a	III C4a
CODUNIDADE	III	III
CODCLASSE	A	C

CODSUBCLAS	1a	4a
LATLONG	13-15/57-60	14-15/57-58
ALTITUDE	600-700	300-600
UNIDADEREL	TOPOS DA CHAPADA DOS PARECIS	REBORDO SE DA CHAPADA DOS PARECIS
TEMPMED	22.9 a 22.4	24.5 a 22.9
TEMPMAX	29.9 a 29.3	31.8 a 30.0
TEMPMIN	18.2 a 17.4	19.9 a 18.0
PLUVTOTANU	1900 a 2100	1900 a 2100
NUMMESESEC	4	4
DEFICIENCI	150 a 200	200 a 250
DEFICIEN_1	JUN-SET	JUN-AGO
EXCESSOINT	800a900	800 a 1000
EXCESSODUR	OUT-ABR	OUT-ABR
CARACBASIC	Peq. seca e mod. exc. dos topo da Ch. Dos Parecis	Peq/mod. seca e mod. exc. do Alto Sepotuba

FONTE: ADAPTADO SEPLAN/MT.

- Clima tropical continental (III) alternadamente úmido e seco das chapadas, planaltos e depressões de Mato Grosso.

Os Climas Tropicais de Mato Grosso são muito variados em função da enorme extensão territorial (tanto em termos de latitude, quanto de longitude) e do controle modificador exercido pela forma e orientação do relevo. Ao lado destes dois estruturadores básicos, junta-se o fator altitude, qualificando conjuntos e realidades diferenciadas pelo aquecimento do solo e conseqüentemente também modificando o balanço de radiação de ondas longas (ROL). Dentro desta perspectiva a interpretação dos processos associativos entre os recursos climáticos (disponibilidades de água, ar e energia de boa qualidade) e aqueles exercidos pela demanda sócio-econômica e humana devem ser feitos em termos do ritmo climático e do ritmo historicamente contido em cada unidade climática do território. Assim sendo, já existe nos climas tropicais do Brasil Central, onde se incluem vastas regiões do Estado de Mato Grosso, ritmos humanos e econômicos de intensidade temporal e espacial muito diferenciadas do cotejo, desta combinação podem encontrar um ou vários “limites” ou “transições” no tempo e no espaço. Essas transições são importantes para o planejamento ambiental

da paisagem, pois podem identificar potencialidades ou problemas na forma da ocupação e organização humana dos recursos climáticos.

- O Clima Tropical Mesotérmico Úmido Dos Topos De Cimeira Dos Chapadões (IIIA)

O fator altitude e as extensas superfícies planas à sub-planas dos topos de cimeira (altitudes entre 600 a 900 metros) das Chapadas e Planaltos se constituem em uma Unidade Climática Intrarregional. O resfriamento provocado pela altitude dá origem aos climas mais frios do Estado, com as temperaturas médias anuais entre 21,4 a 23,0°C. Os valores médios da pluviosidade são relativamente elevados, oscilando entre 1.700 a 2.100mm. A duração e intensidade da seca estacional são atenuadas; encontra-se, pois, os menores valores regionais de deficiência hídrica, entre 75 a 200mm. Os excedentes hídricos são de moderados a elevados, variando entre 800 a 1.000mm.

Dentro deste extenso conjunto de terras altas, com clima mesotérmico úmido foram separados três macrounidades. A primeira delas constituída pela Chapada dos Parecis (Unidade IIIA1) objeto deste trabalho; a segunda por toda a área ocupada pela Chapada e Planalto dos Guimarães (Unidade IIIA2) e a terceira cobrindo os altos elevados do Planalto Taquari-Alto Araguaia (Unidade IIIA3).

Estas macrounidades foram subdivididas em duas feições. A primeira, cuja nomenclatura foi adicionada a letra minúscula (a), significa um nível altitudinal entre 600a 700 metros; e a segunda, cuja variação topográfica está entre 700 e 900 metros, foi adicionada a letra (b), ou seja, a feição (b) representa uma realidade climática um pouco mais fria e mais úmida daquela representada pela letra (a).

O balanço hídrico da estação meteorológica de Alcoomat (localizada no Município de Campo Novo dos Parecis) a uma altitude de 690 metros representa bem esta condição de topo da Chapada dos Parecis. O primeiro aspecto a salientar é a diminuição da evapotranspiração potencial, com uma perda de 1.102,4mm (anual). A deficiência hídrica anual é de apenas 1.12,6mm, iniciando o período seco somente em junho (10,4 mm, portanto, com um grau de intensidade pequeno) e se estendendo por 4 meses, até o mês de setembro. Por outro lado, o excedente de água no solo começa um

pouco mais cedo e já em outubro temos 14,6mm. O período com excesso vai até o mês de abril, totalizando um valor anual de 933,2mm.

- O Clima Tropical de Altitude Mesotérmico Quente da Fachada Meridional das Chapadas e Planaltos (IIIC)

Os rebordos escarpados e as fachadas meridionais das bacias dos altos cursos do Guaporé, Alto Paraguai, Alto Cuiabá, alto São Lourenço e alto Itiquira-Taquari se constituem em uma macrounidade (regional) climática, denominada como Tropical Continental de Altitude, Meso-Térmico Quente e Úmido da Fachada Meridional das Chapadas e Planaltos (IIIC) além do fator estruturador altitude (entre 300a 700 metros) este conjunto de realidades climáticas tem um segundo fator constituído pela forte declividade e desnível altimétrico forçando o escoamento de sul – sudeste – sudoeste a terem uma ascensão forçada, gerando aumento da instabilidade atmosférica. Por outro lado, de forma geral, o perfil longitudinal do sistema de drenagem é de pequena extensão e forte escoamento e energia potencial. Este aspecto é fundamental hidroclimatologicamente para se compreender o alto impacto pluvial nos rebordos escarpados, bem como sua influência na formação e flutuação do escoamento hídrico nas depressões e pantanais. Este clima regional foi subdividido em onze subunidades (IIIC1 a IIIC11).

O rebordo escarpado da fachada sudoeste da Chapada dos Parecis voltado para Bacia do Guaporé se constitui na Unidade IIIC1. Esta unidade com altitudes entre 300a 600 metros mostra variações entre 1.600 a 2.000mm de pluviosidade anual média. Tratando-se, portanto, de terras relativamente elevadas e onde as latitudes já não são tão baixas, as deficiências hídricas são de pequenas a moderadas (200 a 250mm). Nesta unidade o período seco sazonal costuma, em média, começar um pouco atrasado, ou seja, a partir de junho e se prolongando até setembro. O excesso de água no solo é de moderado a elevado, com valores entre 800 a 900mm. Um dos aspectos a ser lembrado nestas unidades do extremo sudoeste do Estado é o efeito dos sistemas de baixa pressão continental, que permanecem semi-fixos sobre estas regiões quase o ano todo. Este fato deve tornar estas escarpas relativamente instáveis e mais úmidas mesmo durante o inverno austral.

O rebordo sudeste da Chapada dos Parecis, cuja área engloba a bacia do alto Jauru-Rio Branco, se constitui na Unidade IIIC3. Os valores da pluviosidade anual média estão entre 1.600 a 1.700mm, com 5 meses de duração do período seco (maio-junho a setembro-outubro) e uma deficiência entre 200 a 250mm e um excedente hídrico entre 600 a 800mm. O período de duração do excedente hídrico é relativamente reduzido, iniciando-se em dezembro-janeiro e se prolongando até abril. Estes trechos voltados para sudeste da Bacia do Rio Branco e Jauru acusam fortes gradientes de diminuição pluvial em direção aos vales e Depressões. Desta forma, é necessário compreender que como um dos fluxos genéticos mais importantes vem de noroeste esta área está relativamente abrigada, pois os sistemas frontais do escoamento meridional costumam ter uma trajetória mais para leste.

A área abrangida pela bacia do Alto Rio Sepotuba, incluindo o degrau estrutural da Serra do Tapirapuã se constitui em uma outra Unidade Climática (IIIC4). Em virtude exatamente da frente escarpada (subida da Serra para Tangará) foi necessário subdividir esta unidade em duas feições IIIC4a (bacia do Alto Sepotuba) e IIIC4b (Serra do Tapirapuã).

A diferença entre estas duas feições climáticas está associada ao relevo e ao efeito da altitude no aumento local da pluviosidade. Na bacia do Alto Sepotuba (subunidade IIIC4a) as altitudes variam entre 300 a 600 metros e os totais pluviais de 1.900 a 2.100mm. A duração e intensidade da seca é reduzida para 4 meses (junho a agosto), sendo de pequena a moderada (200 a 250mm/ano).

O balanço hídrico do Posto P260 (Parecis – Arenópolis) localizado próximo da transição entre as unidades IIIC5 e IIIA1a (topos da Chapada dos Parecis) exemplifica bem as variações mensais da disponibilidade hídrica. A reposição hídrica começa em outubro, quando a pluviosidade mensal é superior (201,0mm) às perdas por evapotranspiração potencial (119,9mm) mas o excedente é muito pequeno, ou seja, de apenas 8,3mm. Nos meses de novembro o solo já está saturado e o excesso é de 117,6mm; esta condição de excesso permanece até o mês de abril, quando então, a partir de maio se instala o processo inverso de retirada hídrica, com uma pequena deficiência hídrica de 6,2mm. Esta situação de seca permanece até o mês de setembro,

indicando um total de 192,0mm de falta de água anual. O excedente é elevado, com 1.069,7mm.

A Província Serrana, localizada entre as latitudes de 14 a 17°LS e meridianos de 56 a 58°WGr, tem na sua variação de altitude (entre 300 a 700 metros) o controle climático mais importante. Outro aspecto básico para o entendimento desta unidade climática é a sua orientação (grosso modo NNE – SSW) e altas declividades. Este tipo de orientação (NNE – SSW) deve acentuar tanto as instabilidades de noroeste (fluxos continentais) bem como forçar levantamentos nos escoamentos de SSE (frentes e calhas associadas aos sistemas extratropicais). No entanto, este tipo de evidência não pode ser constatada através dos dados pluviométricos, já que tanto na face WNW como na SSE não existe nenhum posto com medidas. As observações de campo, entretanto, dão suporte a este tipo de dedução, pois observam-se várias formações de nebulosidade associadas ao relevo e às faces ocidentais e sul da Província Serrana. No entanto, as áreas mais baixas (300 – 400 metros) e localizadas na extremidade meridional da Província Serrana devem ser mais secas do que as cristas e serras mais elevadas (400 – 700 metros). De modo geral, através das inferências produzidas pelo mapeamento, pode-se deduzir que: a pluviosidade anual deve variar entre 1.400 a 1.600mm, com 4 a 5 meses de seca estacional (junho a setembro – outubro) e um excedente hídrico de pequeno a moderado, entre 400 a 800mm, com duração entre outubro a abril.

A pluviosidade anual média varia entre 1.600 a 1.800mm, com 4 meses secos (junho a setembro) e deficiências hídricas variando entre 150 a 250mm. O excedente hídrico médio é de 700 a 800 mm, ocorrendo de novembro a abril. As áreas dos planaltos e serras do sudeste de Mato Grosso têm como um dos controles climáticos mais importantes a posição e o deslocamento da frente polar. É de se supor, portanto, uma irregularidade um pouco maior no ritmo anual e sazonal da pluviosidade do que o Planalto e a Chapada dos Parecis, onde a chuva tem um controle maior dos Sistemas Equatoriais Continentais de Norte e Noroeste.

3.2.6 Caracterização da Aptidão Agrícola da Terra

Conforme classificação do Zoneamento Socioeconômico e Ecológico do estado de Mato Grosso, na Microbacia do Rio do Sapo existem os seguintes grupos e subgrupos:

- GRUPO 1

Terras com aptidão BOA para lavouras de ciclo curto e/ou longo em pelo menos um dos níveis de manejo.

- Subgrupo: 1bC - Terras com aptidão BOA para lavouras no nível de manejo C, REGULAR no B e INAPTA no A.

- GRUPO 4

Terras com aptidão BOA, REGULAR ou RESTRITA para pastagem plantada.

- Subgrupos: 4p - Terras com aptidão REGULAR para pastagem plantada; e, 4(p) - Terras com aptidão RESTRITA para pastagem plantada.

- GRUPO 6

Terras sem aptidão para uso agrícola

- Subgrupo: 6 - Terras sem aptidão para uso agrícola.

3.3 Composição Econômica da Microbacia do Rio Do Sapo

Estudos feitos pela empresa privada *Ceres Gestão Empresarial e Participações Ltda.*, para um empreendimento na região, apresentaram os seguintes dados relativos às propriedades rurais inseridas na área da microbacia do Rio do Sapo, na área da microbacia foram identificadas 30 propriedades, e aplicado 30 questionários onde se obteve informações sobre o tamanho das propriedades, atividades primária e secundária e o tamanho da área utilizada para cada atividade, além de informações sobre o consumo de água entre pessoas e animais existentes na propriedade, a existência e tipo de poços. Os dados recolhidos de cada propriedade foram tabulados em planilha eletrônica, para melhor análise dos resultados.

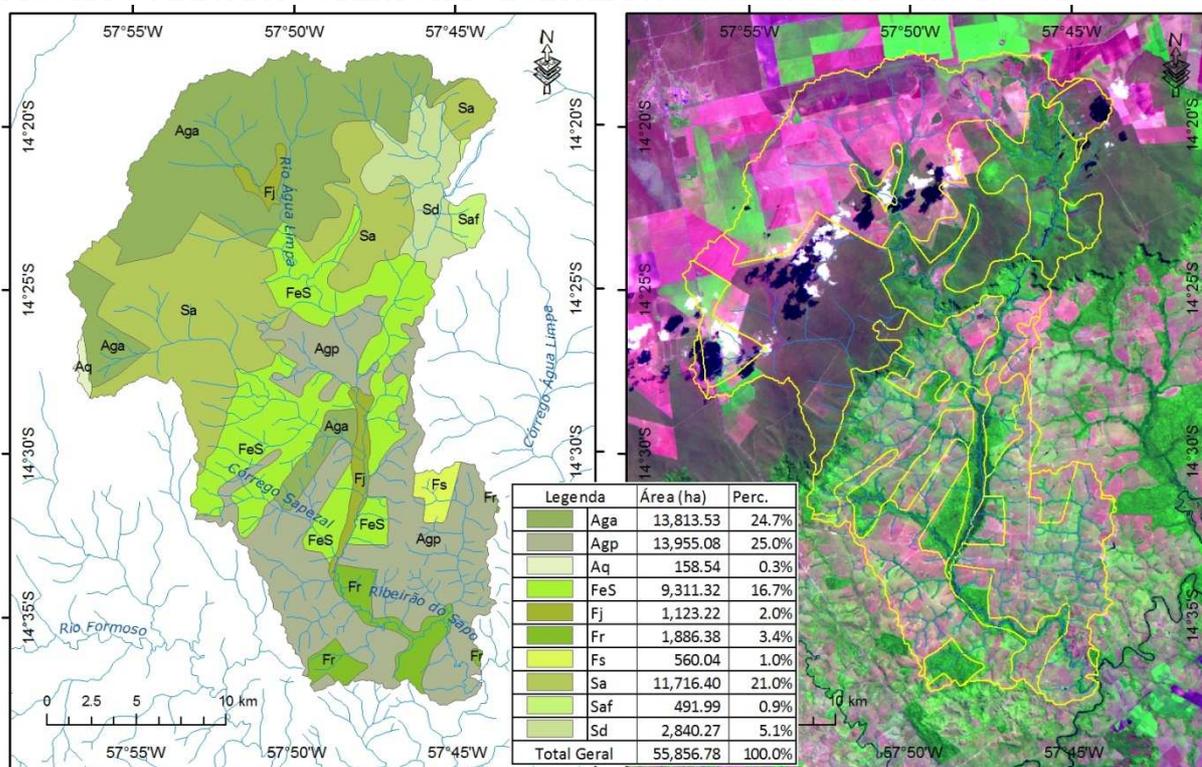
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Características Ambientais da Região da Microbacia do Rio do Sapo

4.1.1 Cobertura Vegetal

A Figura 4 mostra a cobertura vegetal da região da microbacia do Rio do Sapo, apresentando dez tipos diferentes de cobertura vegetal, sendo mais de 75% da região coberta pelas vegetações classificadas em Agp, Aga, Sa e FeS. Na porção norte da região se concentra a vegetação Aga (24,7%) que se caracteriza pelo predomínio de médias e grandes propriedades com cultivo de culturas anuais, sendo a soja e o milho muito presentes nessa porção da região de estudo devido sua proximidade com a Chapada do Parecis. Na porção centro-sul da região o predomínio da vegetação Agp (25%) apresenta o predomínio da pecuária. Na porção centro-norte o predomínio é da vegetação Sa (21%) pelas características de savana aberta é uma área susceptível as queimadas, e, a vegetação FeS forma uma espécie de faixa central, sendo a área de transição entre as vegetações Sa e Agp.

FIGURA 4: MAPA DA COBERTURA VEGETAL DA MICROBACIA DO RIO DO SAPO

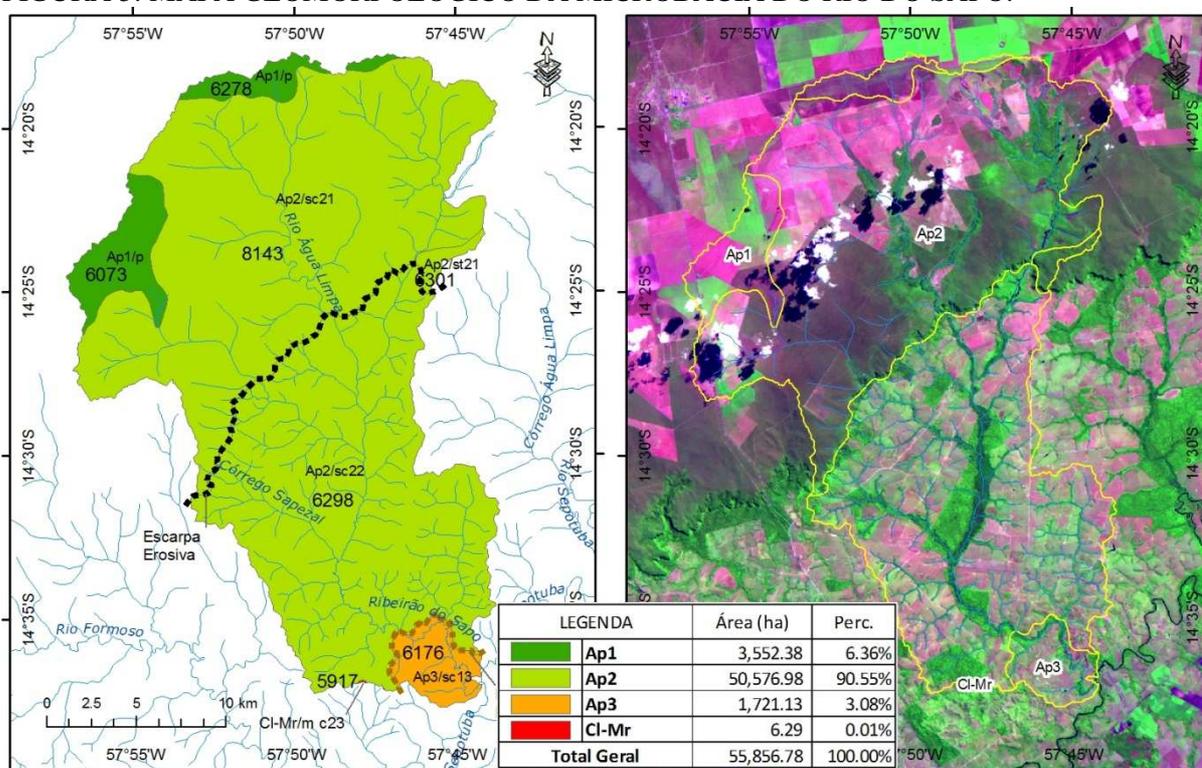


FONTE: SEPLAN/MT ADAPTADO.

4.1.2 Geomorfologia

A geomorfologia da região de estudo apresenta 90% da área com classificação Ap2 caracterizando assim a superfície sub-horizontalizada. Como mostra a Figura 5, essa classificação se divide em duas partes, acima da Escarpa Erosiva o modelado sc21 ocupa boa parte das nascentes de afluentes da Bacia do Alto Paraguai. E, abaixo da Escarpa Erosiva o modelado sc22 acompanha as áreas de divisores hidrográficos das bacias dos rios afluentes dos Rios Juína e Juruena e dos rios afluentes da bacia do Rio Guaporé.

FIGURA 5: MAPA GEOMORFOLÓGICO DA MICROBACIA DO RIO DO SAPO.



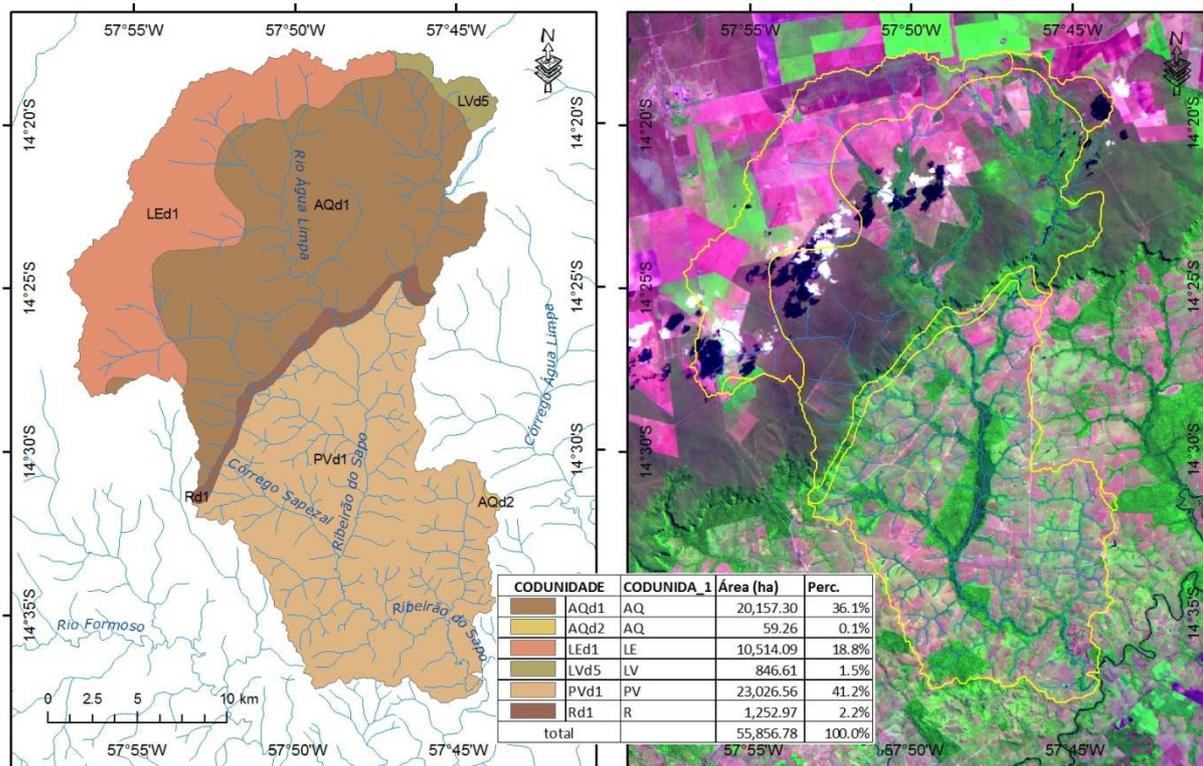
FONTE: SEPLAN/MT ADAPTADO.

4.1.3 Pedologia

A pedologia da região apresenta seis divisões, sendo três as que correspondem a mais de 95% da área de estudo, mostrando assim, os solos característicos da área de estudo e sua capacidade de uso. A Figura 6, mostra que abaixo da faixa Rd1, local que se estende a Escarpa Erosiva, se concentra a formação PVd (41,2%), são solos profundos a pouco profundos, bem drenados, predomina a

textura média/argilosa. A utilização desse tipo de solo para a agricultura requer a adoção de práticas de conservação de solos e corretivos químicos, devido sua alta susceptibilidade a erosão, o tipo de uso que melhor se adéqua a essa formação é a pastagem plantada. A formação AQd (36,1%) se concentra na porção acima da faixa Rd1, é uma formação de solos mal drenados e pouco desenvolvidos, apresenta baixa fertilidade natural, possuem textura arenosa, com característica fraca de erodibilidade, a melhor opção para este tipo de formação seria a preservação, porém o mesmo é utilizado pela pecuária. A formação LEd (18,8%) se localiza na porção superior da área de estudo, área esta próxima a Chapada do Parecis, apresenta formação argilosa e condições físicas favoráveis a agricultura, com erodibilidade muito fraca, porém devido a sua carência química requer a adoção de adubos e corretivos químicos.

FIGURA 6: MAPA PEDOLÓGICO DA MICROBACIA DO RIO DO SAPO

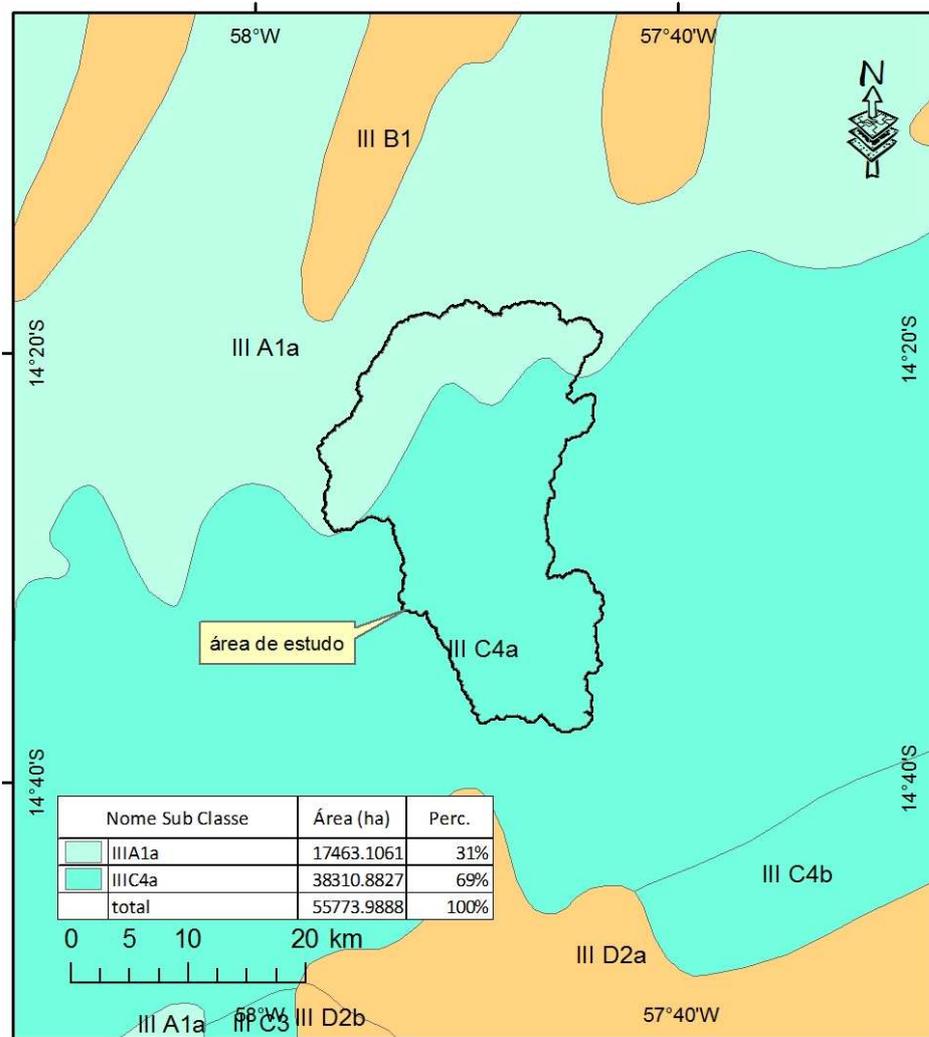


FONTE: SEPLAN/MT ADAPTADO.

4.1.4 Clima

A caracterização do clima na região da microbacia do Rio do Sapo apresenta duas divisões, como mostra a Figura 7, 69% da área corresponde a chamada subclasse IIIC4a (bacia do Alto Sepotuba) com altitudes que variam entre 300 a 600 metros e totais pluviais de 1.900 a 2.100 mm, na época da seca, de junho a agosto a média pluviométrica fica em torno dos 200 mm. Já na porção superior do mapa, a característica climática é IIIA1a (topos da Chapada do Parecis) com altitudes que variam entre 600 a 700 metros e as características pluviométricas são as mesmas da subclasse IIIC4a.

FIGURA 7: CLIMA NA REGIÃO DA MICROBACIA DO RIO DO SAPO.



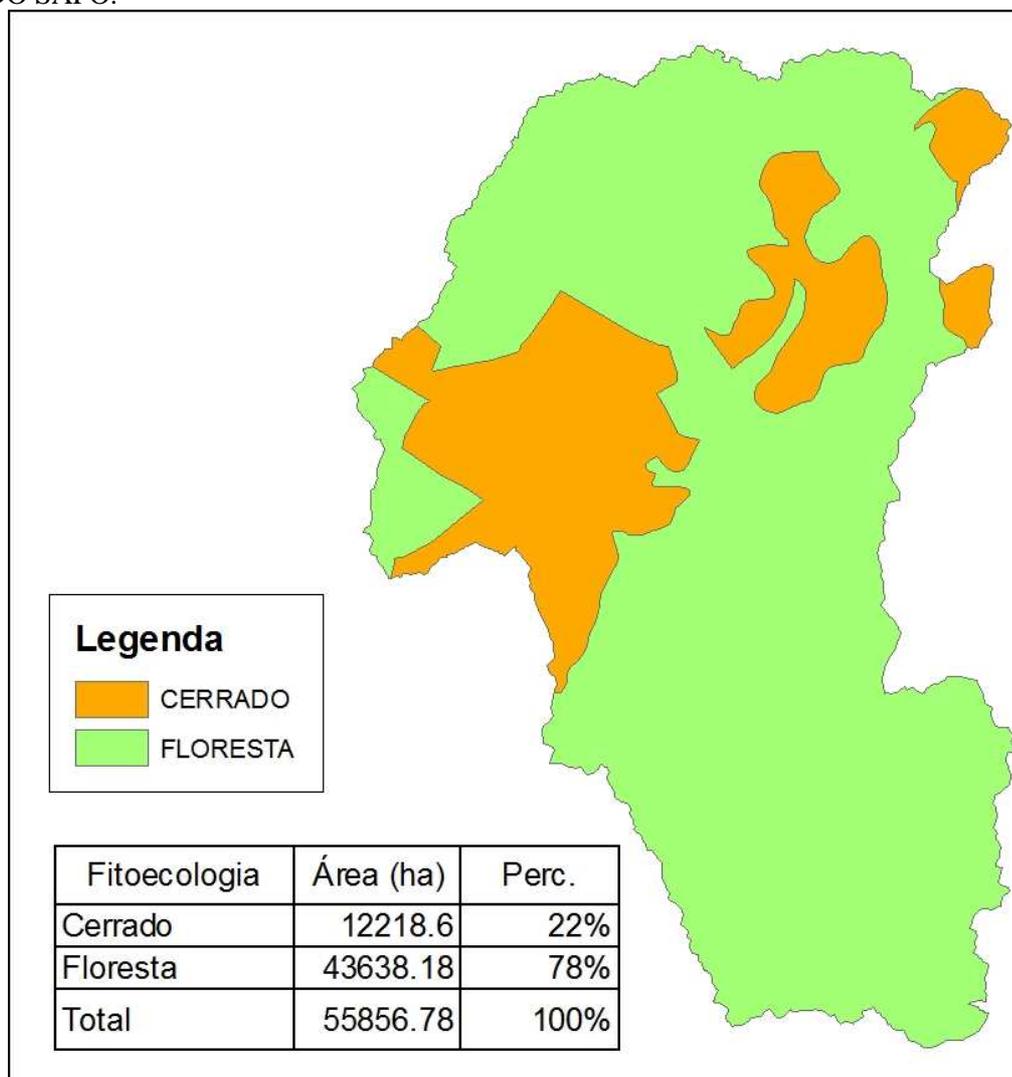
FONTE: SEPLAN/MT ADAPTADO.

4.2 Áreas de Reserva Legal e Preservação Permanente

4.2.1 Áreas de Reserva Legal

A área medida da microbacia do Rio do Sapo é de 55.856,78 ha (cinquenta e cinco mil oitocentos e cinquenta e seis hectares e setenta e oito mil metros quadrados) destes 12.218,60 hectares estão inseridos na área de tipologia Cerrado perfazendo 21,87 % da área total da microbacia, e, 43.638,18 hectares inseridos na área de tipologia Floresta perfazendo 78,13% da área total do município, como mostra a Figura 8.

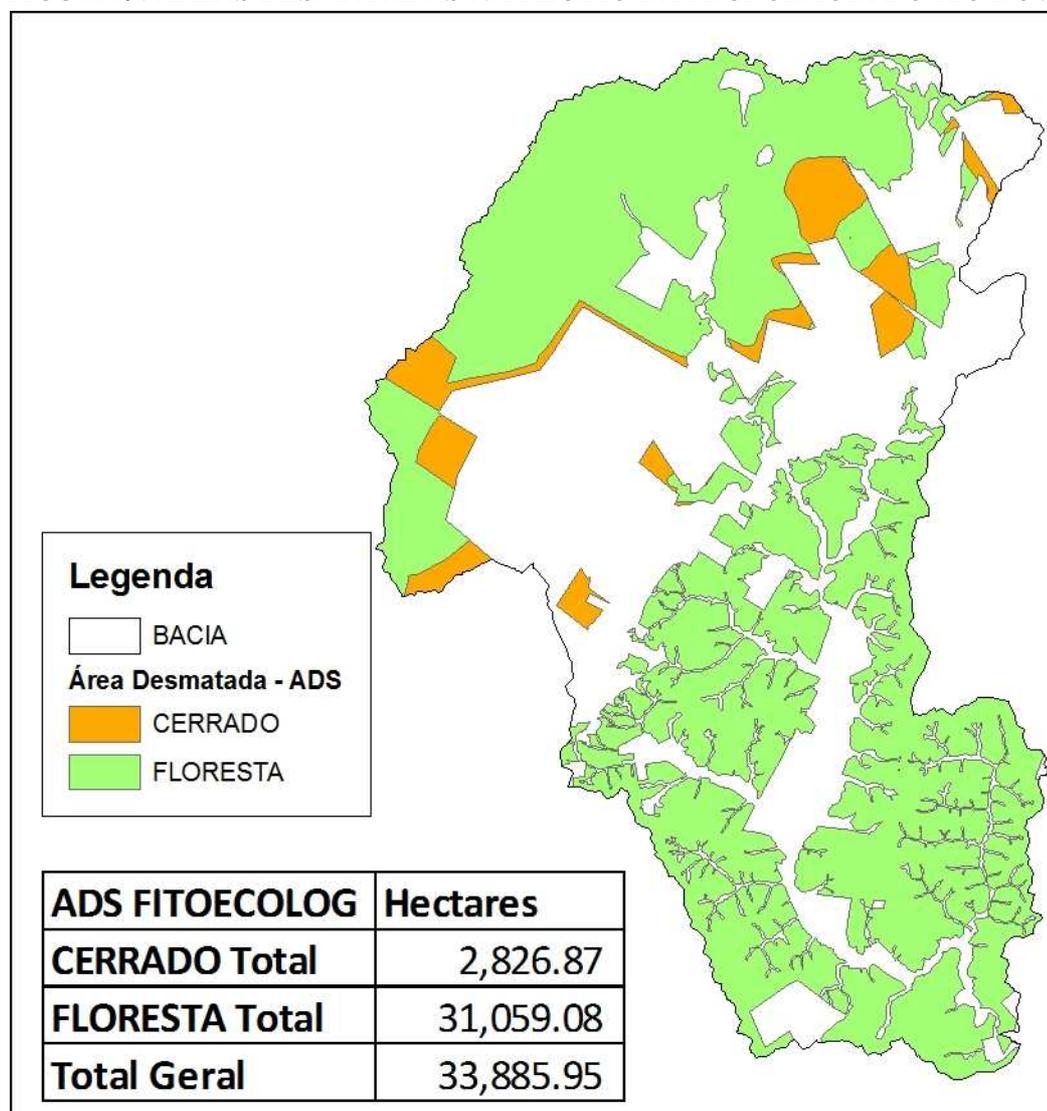
FIGURA 8: DISTRIBUIÇÃO DE TIPOLOGIA VEGETAL NA MICROBACIA DO RIO DO SAPO.



FONTE: SEPLAN/MT ADAPTADO.

As áreas desmatadas na região da microbacia do Rio do Sapo somam 33.885,95 hectares, como mostra a Figura 9, perfazendo 60% da área total.

FIGURA 9: ÁREAS DESMATADAS NA REGIÃO DA MICROBACIA DO RIO DO SAPO.



FONTE: SEPLAN/MT ADAPTADO.

Considerando que esta região foi desmatada antes do ano 2.000, a quantificação de áreas é representada como mostra a Tabela 3. Observa-se que existe um passivo ambiental considerável na área correspondente a tipologia floresta (9.239,99 há – 21,17% da área total de floresta e 16,54% da área total da microbacia), e um ativo na área de cerrado (6.948,01 há), esse ativo corresponde á área em branco na Figura 9 e se associar a Figura 9 com a Figura 6, verifica-se que a maior parte da

área tem característica pedológica de formação AQd de baixa fertilidade, mal drenados etc.

Tabela 1: QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS DE RESERVA LEGAL ADEQUADA, DESMATADA E PASSIVO AMBIENTAL NA MICROBACIA DO RIO DO SAPO.

Tipologia	Área (ha)	ARL (%)	ARL (ha)	Área Uso (ha)	Área Desmatada (ha)	Saldo Ambiental (ha)
Floresta	43.638,18	50	21.819,09	21.819,09	31.059,08	-9.239,99
Cerrado	12.218,60	20	2.443,72	9.774,88	2.826,87	6.948,01
Total	55.856,78		24.262,81	31.593,97	33.885,95	-2.291,98

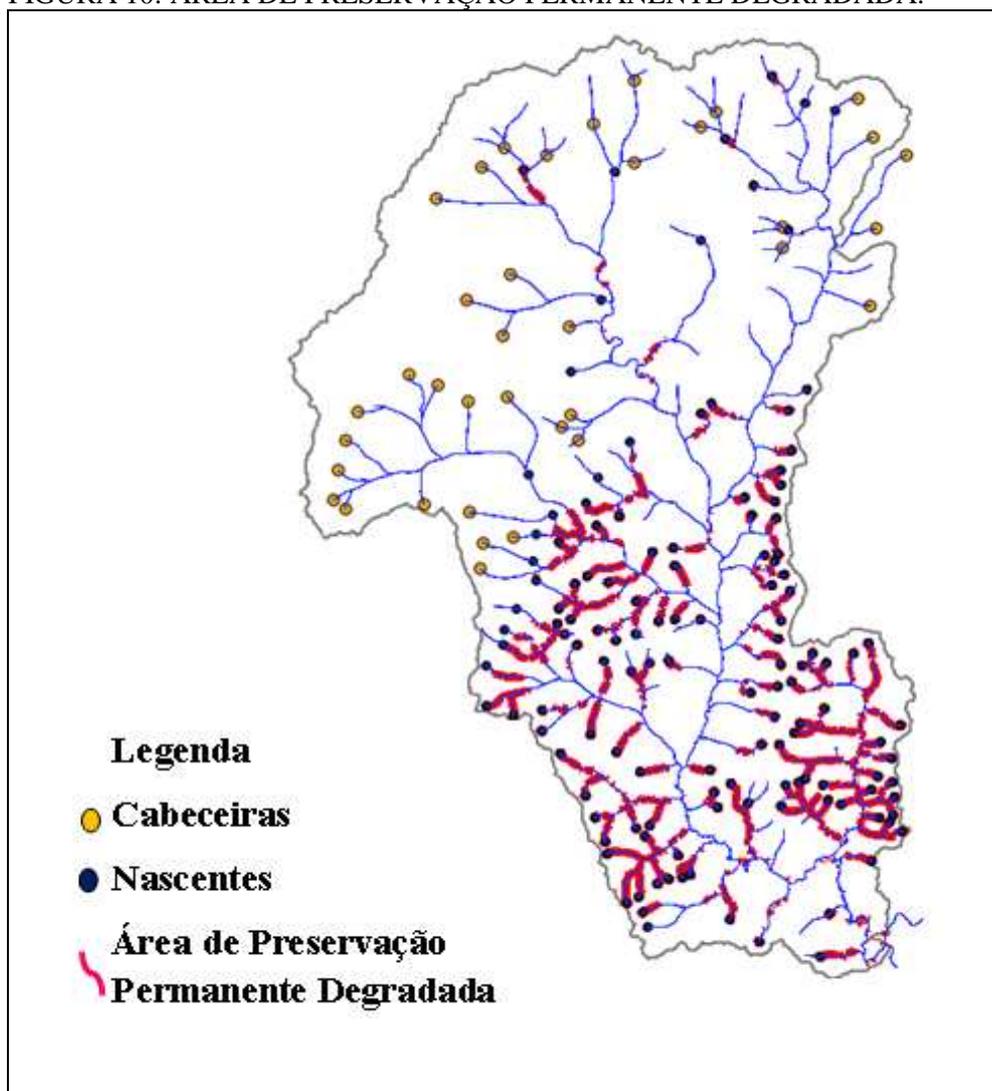
FONTE: DADOS DA PESQUISA.

4.2.2 Áreas de Preservação Permanente

No total a microbacia do Rio do Sapo apresenta 335,46 km de rios e córregos, que resultam numa área de preservação permanente de 3.290 ha, destes, 2.592 ha estão preservados (79%) e 698 ha estão degradados (21%) como mostra a Figura 10. Este resultado leva a crer que a maioria dos produtores tem consciência em relação à mata ciliar e sua importância, em muitas delas puderam ser vistas medidas visando à manutenção da vegetação em torno do córrego de água, bem como medidas de reflorestamento das margens e cabeceiras dos rios, curvas de nível a fim de proteger o solo e reflorestamento de encostas a fim de se evitar a erosão.

Associando as Figuras 10 e 6, verifica-se que a concentração de áreas de preservação permanente se encontram abaixo da Escarpa Erosiva, com solo de formação Pvd que apresenta alta susceptibilidade à erosão.

FIGURA 10: ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DEGRADADA.



FONTE: DADOS DA PESQUISA.

4.3 Características Econômicas da microbacia do Rio do Sapo

4.3.1 Uso e Ocupação do solo

De acordo com os resultados obtidos pode-se observar que as propriedades que estão inseridas na área da microbacia do rio do sapo, possuem tamanho de médio a grandes propriedades como mostra a Figura 11, e desenvolvem atividades agropecuárias onde a principal é a criação de gado de corte, caracterizada por sistema extensivo de criação, ou seja, a principal fonte de alimento é o pasto. As produções

dessas propriedades abastecem indústrias próximas como frigoríficos e curtumes da região.

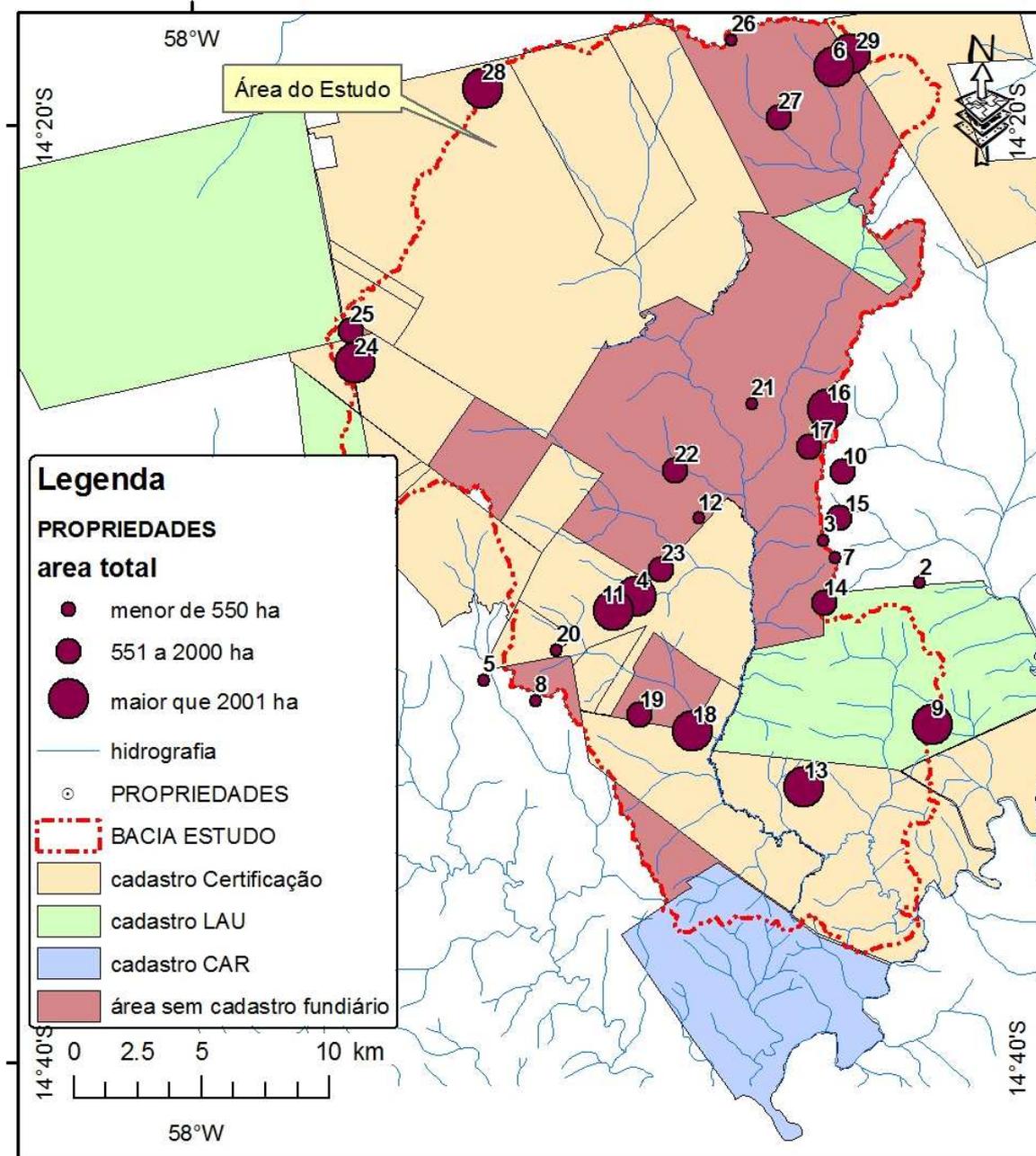
Já as pequenas propriedades, em menor número, se caracterizam por agricultura familiar. E por último os produtores de soja da região se caracterizam por grandes áreas, onde existe um processo de produção bastante tecnificado, e, em nenhuma propriedade foi encontrado sistema de irrigação, conforme dados da Tabela 2.

Tabela 2: DADOS QUANTITATIVOS PROPRIEDADES INSERIDAS NA ÁREA DE ESTUDO.

Propriedades	Área (ha)	Área Reserva (ha)	Área Explorada (ha)	Atividade Principal	Pessoas	Bovinos	Eqüídeos	Suínos	Ovinos	Irrigação	Poço Artesiano	Poço Comum
1	3500,00	1000,00	2500,00	Pecuária	29	3.200	22	0	0	Não	2	0
2	726,00	ND	726,00	Pecuária	6	900	6	15	0	Não	0	1
3	96,00	11,30	84,70	Pecuária	2	180	1	0	0	Não	0	0
4	220,00	24,20	195,80	Pecuária	6	300	5	0	0	Não	0	0
5	539,00	139,00	400,00	Pecuária	3	245	3	1	0	Não	1	0
6	726,00	121,00	605,00	Pecuária	4	600	5	1	0	Não	1	0
7	1.089,00	726,00	363,00	Pecuária	2	700	14	0	0	Não	0	2
8	2.420,00	726,00	1.694,00	Pecuária	5	1.500	6	6	0	Não	0	0
9	968,00	ND	968,00	Pecuária	5	1.182	15	0	0	Não	0	1
10	9.680,00	3.630,00	6.050,00	Pecuária	ND	9.388	108	ND	ND	ND	ND	ND
11	1.137,40	484,00	653,40	Pecuária	6	386	8	0	0	Não	1	0
12	484,00	97,00	387,00	Pecuária	1	324	5	0	0	Não	0	0
13	2.500,00	500,00	2.000,00	Pecuária	8	2.000	18	0	0	Não	0	0
14	431,00	108,00	323,00	Pecuária	4	200	15	5	300	Não	1	0
15	ND	ND	ND	Pecuária	5	500	19	14	0	Não	0	0
16	950,00	95,00	855,00	Pecuária	4	857	10	0	33	Não	0	1
17	940,00	ND	940,00	Pecuária	8	1.700	18	3	0	Não	1	0
18	4.000,00	800,00	3.200,00	Pecuária	18	3.300	22	0	0	Não	2	1
19	7.000,00	1.452,00	5.548,00	Pecuária	30	6.000	100	0	0	Não	2	0
20	450,00	ND	450,00	Eucalipto	4	0	0	0	0	Não	0	0
21	2.040,00	1.000,00	1.040,00	Soja	3	0	0	3	0	Não	0	0
22	800,00	0,00	800,00	Soja	4	0	0	0	0	Não	1	0
23	18.200,00	5.000,00	13.200,00	Pecuária	40	11.000	15	0	0	Não	4	0
24	370,00	0,00	370,00	Soja	7	0	0	30	0	Não	1	0
25	1.600,00	560,00	1.040,00	Soja	4	17	2	5	0	Não	0	0
26	2.890,00	2.090,00	800,00	Pecuária	3	393	3	10	0	Não	0	0
27	5.700,00	4.040,00	1.660,00	Soja	15	0	0	0	0	Não	1	0
28	525,00	ND	525,00	Pecuária	2	250	0	8	0	Não	0	0
29	363,00	73,00	290,00	Pecuária	1	385	5	0	0	Não	0	1
30	1.153,00	ND	1.153,00	Pecuária	8	1.170	17	0	0	Não	1	0
	71.497,40	22.676,50	48.820,90		237	46.677	442	101	333		19	7

FONTE: CERES GESTÃO EMPRESARIAL E PARTICIPAÇÕES LTDA, 2009

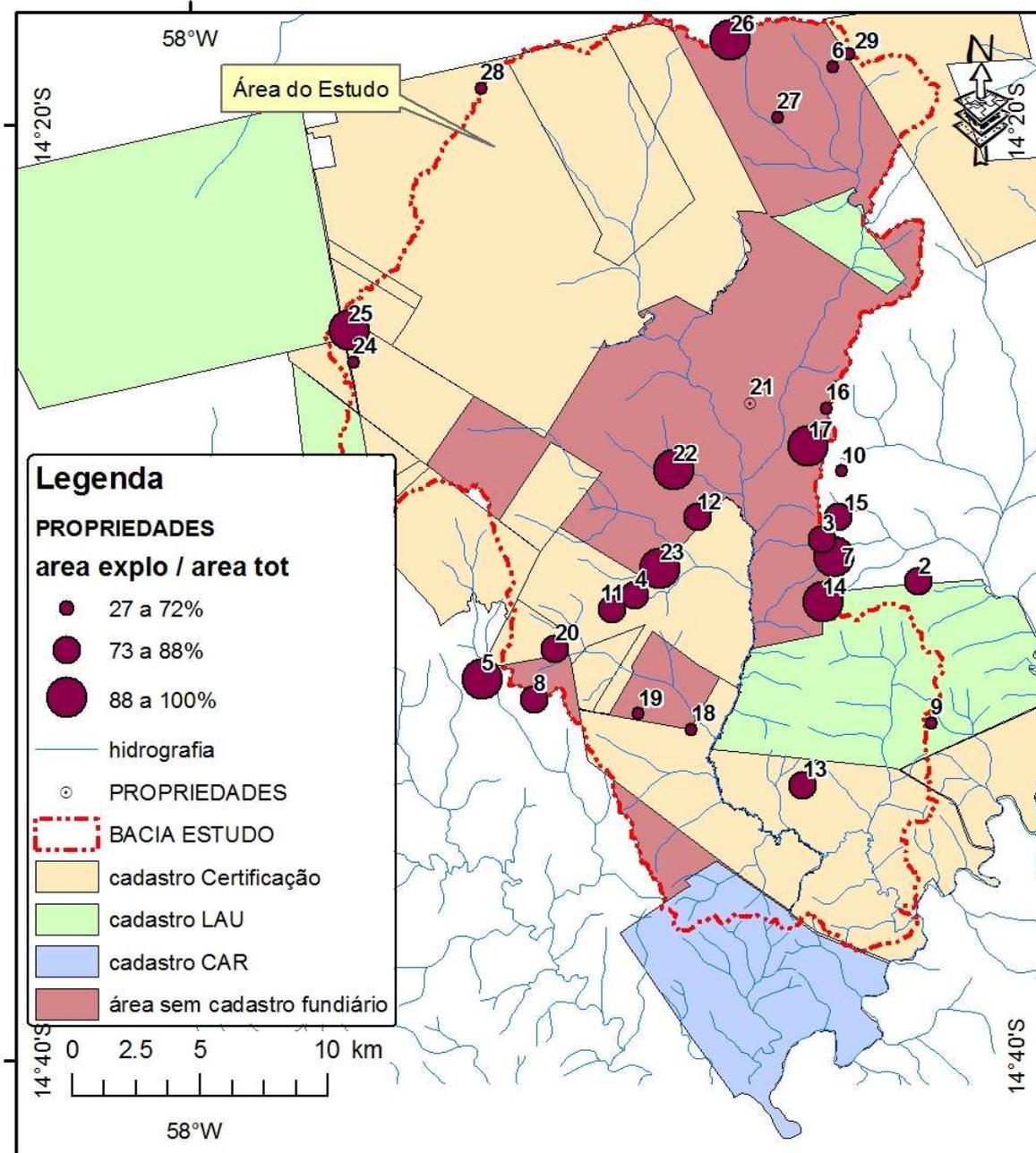
FIGURA 11: COMPOSIÇÃO DA REGIÃO DA MICROBACIA DO RIO DO SAPO CONFORME CADASTRAMENTO FUNDIÁRIO E AMBIENTAL.



FONTE: DADOS DA PESQUISA.

O grau de utilização das propriedades inseridas na região da microbacia do Rio do Sapo apresenta que a maior parte das propriedades utiliza mais de 80% da área total da propriedade, como mostra a Figura 12.

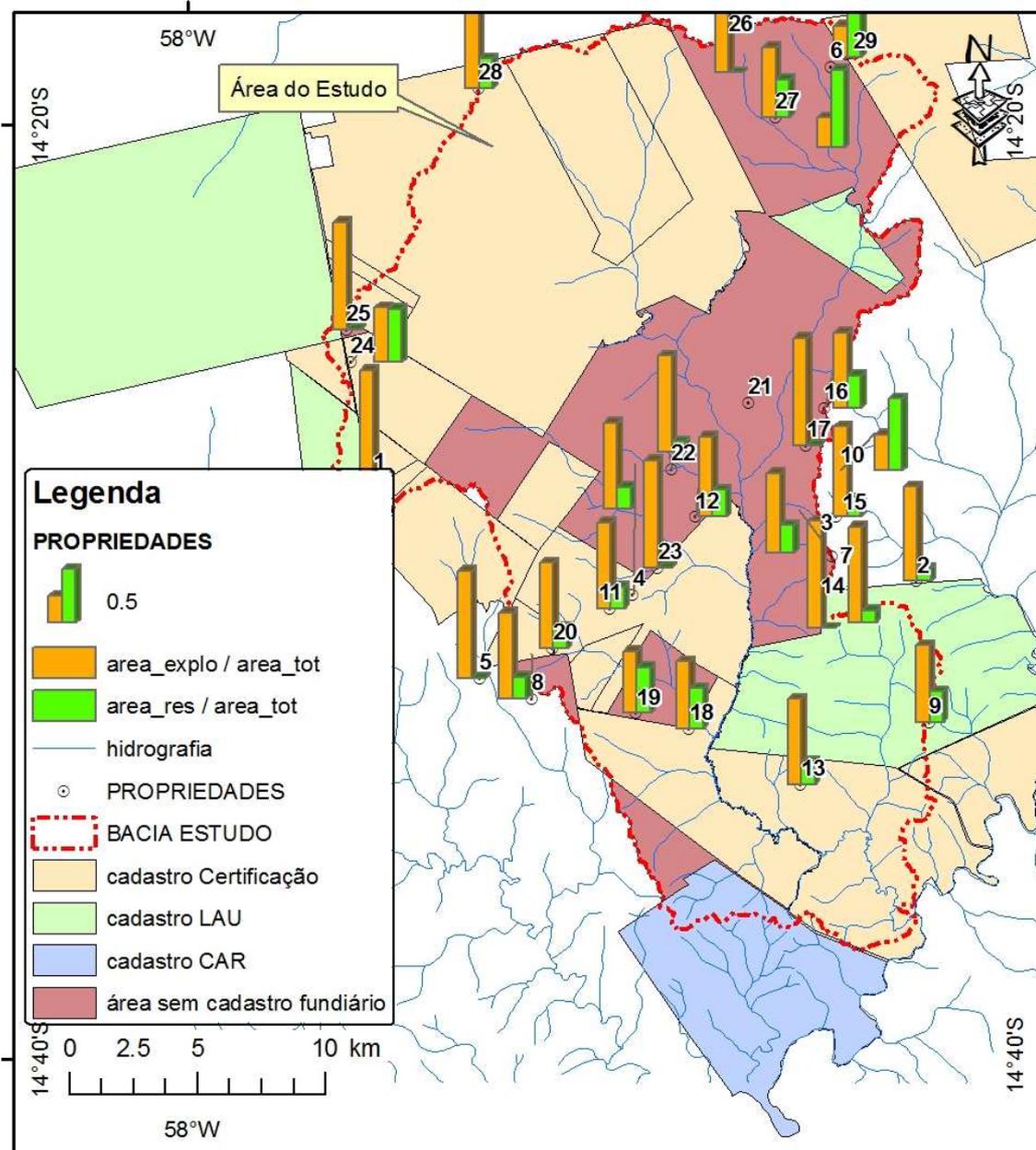
FIGURA 12: RELAÇÃO ENTRE ÁREA TOTAL DA PROPRIEDADE E ÁREA EXPLORADA DAS PROPRIEDADES DA MICROBACIA DO RIO DO SAPO.



FONTE: DADOS DA PESQUISA.

A Figura 13 apresenta a relação entre área explorada e área total de cada propriedade rural comparando graficamente com a relação entre área preservada e área total, também de cada propriedade.

FIGURA 13: COMPARATIVO ENTRE AS RELAÇÕES ÁREA EXPLORADA/ÁREA TOTAL E ÁREA PRESERVADA/ÁREA TOTAL DE CADA PROPRIEDADE RURAL DA BACIA DO RIO DO SAPO.



FONTE: DADOS DA PESQUISA.

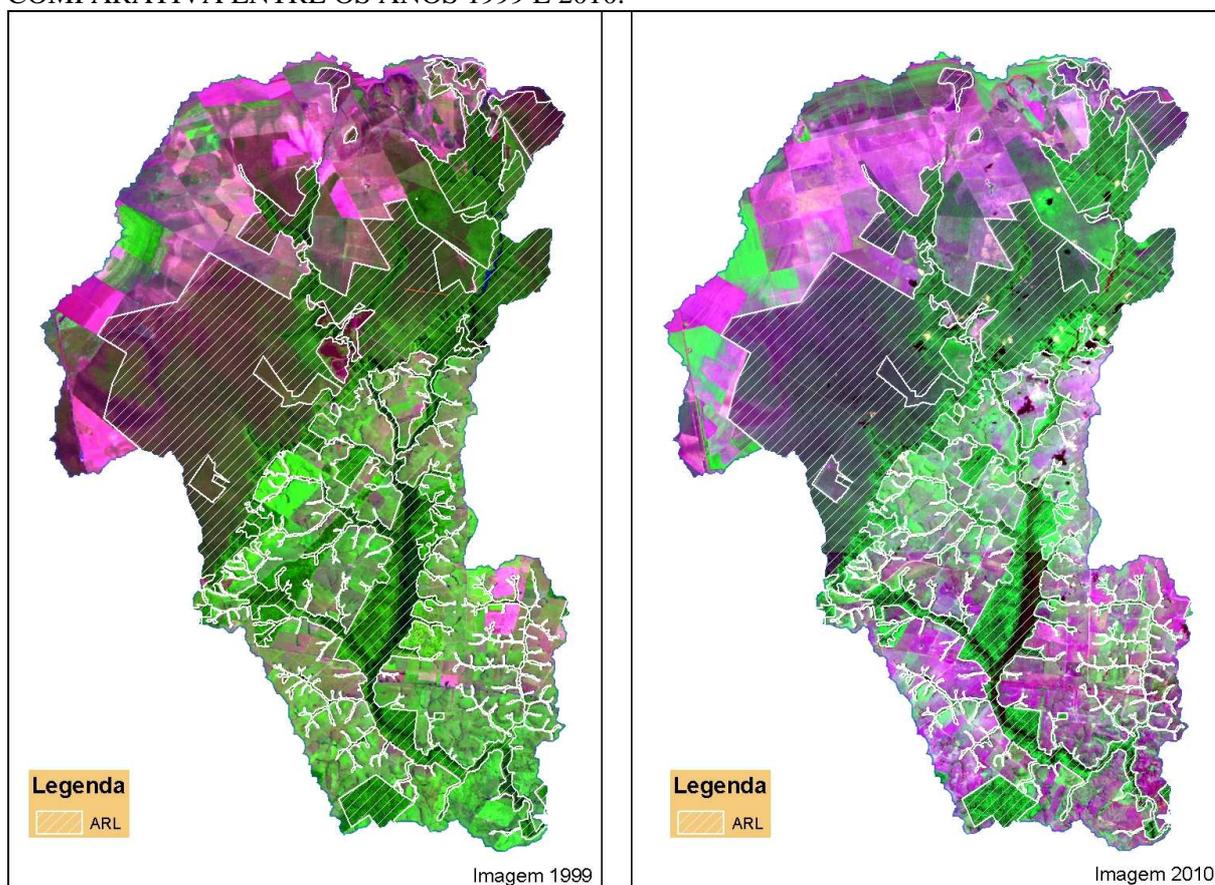
Ainda de acordo com a Tabela 2, além de questões diretamente relacionadas com o consumo de água, foram abordadas questões legais como preservação de área de reserva legal, Licenciamento Ambiental Único e Georreferenciamento. As análises dessas questões permitem fazer conclusões a respeito das Áreas de Preservação Permanente que são de suma importância no estudo de microbacias, principalmente as matas ciliares aos longos dos rios e das nascentes.

Na microbacia do Rio do Sapo cerca de 40% (12 propriedades) estão em processo de Licenciamento Ambiental, e 46% (13 propriedades) estão em processo de Georreferenciamento.

De acordo com os dados das entrevistas feitas a campo no recenseamento das trinta propriedades da microbacia, foi destacado a quantidade de 19 poços artesiano e de 7 poços comuns (tipo cacimba) nas propriedades. E também outro dado importante é a quantidade de pessoas e de animais presentes na microbacia (Tabela 2).

A Figura 14 mostra a intensificação do uso e ocupação da região da microbacia do Rio do Sapo, comparando imagens de Satélite de 1999 e 2010, a intensificação ocorreu principalmente na região abaixo da Escarpa Erosiva, área que na Figura 12 se concentram as propriedades que utilizam maiores percentuais de áreas exploradas em relação à área total, sendo também a área com maior susceptibilidade a erosão da região da microbacia do Rio do Sapo.

FIGURA 14: USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA MICROBACIA DO RIO DO SAPO, IMAGEM COMPARATIVA ENTRE OS ANOS 1999 E 2010.



FONTE: DADOS DA PESQUISA.

4.3.2 Uso da Água

O quadro 3 foi gerada a partir da quantidade de pessoas e animais apresentados na Tabela 2. Para calcular o consumo médio diário de água da microbacia do Rio do Sapo foram utilizadas informações disponibilizadas pela Embrapa², como mostra a tabela 6, esta tabela apresenta uma estimativa das necessidades de consumo de água de humanos, bovinos, aves e suínos por dia. Os valores apresentados são médios de consumo, de acordo com estudos da Embrapa e de outras Instituições. Entre as propriedades, como existem variações quanto à época do ano, o manejo e o tipo de equipamentos, o volume consumido pelos animais será diferente.

Cruzando as informações do quadro 3 (Quantidade de pessoas e animais presentes na microbacia do Rio do Sapo.) com o quadro 4 (Necessidade de consumo de água de humanos e animais por dia), calculou-se o consumo de água diário de cada propriedade, e de cada classe de usuário (pessoas, bovinos de cria, recria, engorda, suínos, ovinos e eqüídeos).

O consumo médio diário de água de cada propriedade ficou em 59.105 litros, ou seja, em torno de 60 metros cúbicos diários. Já a média de consumo diário por classe de usuário ficou de acordo com a Tabela 6, da qual se gerou o gráfico contido na Figura 15 que mostra que 91% da água utilizada na microbacia do Rio do Sapo são para a dessedentação de bovinos na fase de engorda. Já para outras classes como suínos, ovinas, eqüídeos, bovinos na fase de cria e recria, são utilizadas quantidades insignificantes. E apenas 2% da água são utilizados para o consumo e uso humano.

Quadro 3: QUANTIDADE DE PESSOAS E ANIMAIS PRESENTES NA ÁREA DE ESTUDO.

Descrição	Pessoas	Bovinos	Eqüídeos	Suínos	Ovinos
Quantidade	237	46677	442	101	333

FONTE: CERES GESTÃO EMPRESARIAL E PARTICIPAÇÕES LTDA.

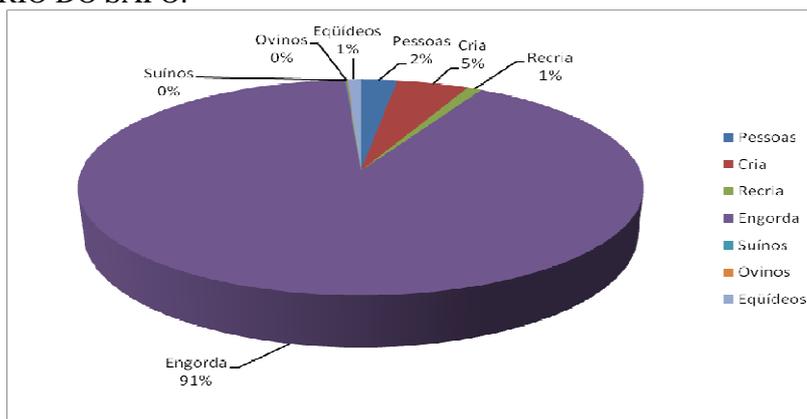
² Planilha de calculo referencial encontra-se em anexo.

Quadro 4: MÉDIA DO CONSUMO DIÁRIO DE ÁGUA POR CLASSE DE USUÁRIO EM LITROS.

Pessoas	Cria	Recria	Engorda	Suínos	Ovinos	Eqüídeos
1.422	2.825	571	53.668	54	50	516

FONTE: CERES GESTÃO EMPRESARIAL E PARTICIPAÇÕES LTDA.

FIGURA 15: DISTRIBUIÇÃO DO CONSUMO DE ÁGUA NA MICROBACIA DO RIO DO SAPO.



FONTE: CERES GESTÃO EMPRESARIAL E PARTICIPAÇÕES LTDA.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o diagnóstico apresentado neste trabalho pode-se concluir que as atividades produtivas das propriedades rurais inseridas na região da microbacia do Rio do Sapo são desenvolvidas seguindo as características das feições da cobertura vegetal da região, que apresenta formações favoráveis ao sistema agropecuário. Porém, as feições geomorfológicas e pedológicas da região frustram a produtividade devido à fragilidade das formações que são susceptíveis a erosão.

Em relação aos passivos ambientais, nas áreas de Reserva Legal, esse passivo aparentemente é pequeno se considerada a área total da microbacia, mas ao analisar as áreas em tipologias verifica-se que o verdadeiro passivo encontra-se na área de tipologia floresta e é encoberto por um ativo na área de cerrado que se mantém preservado devido as características pedológicas da porção, de formação AQd. Já o passivo em área de Preservação Permanente concentra-se na porção abaixo da escarpa erosiva, porção esta onde a atividade predominante é a pecuária e com solo PVd altamente susceptível a erosão.

Uma seqüência para este trabalho seria o cruzamento das feições ambientais para melhor detalhar as fragilidades da região. Além de uma pesquisa sobre os custos da produção nessa região, e um levantamento de informações para valorar os recursos naturais e comparar com a técnica agrossilvipastoril sugerida.

6 REFERENCIAS:

AGENCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. Disponível em <www.ana.gov.br> acesso em 05/12/2010.

BORGHETTI, N. R. B.; BORGHETTI, J. R.; ROSA FILHO, E. F. **Aquífero Guarani: A verdadeira Integração dos Países do Mercosul**. Curitiba, 2004.

CERES GESTÃO EMPRESARIAL E PARTICIPAÇÕES LTDA, **RELATÓRIO CADASTRAMENTO DAS PROPRIEDADES DA MICROBACIA DO RIO DO SAPO**, agosto/2009.

DIAS-FILHO, M. B.; **Sistemas Silvipastoris na recuperação de pastagens degradadas**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006.

DIPE, M. P. M.; **Reflorestamento de Área Degradada em Propriedade Cafeeira. Trabalho Conclusão de Curso**. IFCT/MG. 2009.

DRM - **Departamento de Recursos Minerais** – disponível em <<http://www.drm.rj.gov.br/>> acesso em 02/12/2010.

EMBRAPA – CLIMA – disponível em <<http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/clima.htm>>, acesso em 02/04/2011.

EMBRAPA SUÍNOS E AVES; **Estimando o consumo de água para suínos, bovinos e aves para uma propriedade**, 2005.

GARCEZ, L. N.; ALVAREZ, G. C.; **Hidrologia**. Ed. Edgard Blucher. 2002.

HUDSON, L. S.; GARCIA, M. A.; **Sistema Agrossilvipastoril – Uma opção de rentabilidade e sustentabilidade**. 2010. Disponível em <<http://www.ilpf.com.br/artigos/Viabilidade%20ilpf.pdf>> acesso em 18/04/2011.

INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA – INCRA. Disponível em <www.incra.gov.br> acesso em 05/12/2010.

LIMA, W. P. **Introdução ao manejo de bacias hidrográficas. LCF 678 – Manejo de bacias hidrográficas**. São Paulo: ESALQ. 1996.

MARQUES, A. K. ; MANCILLA, G. D. ; FIGUEIREDO, A. M. R. ; BONJOUR. **A caracterização ambiental da pequena propriedade rural de Lucas do Rio Verde**. Revista de Política Agrícola, v. 18, p. 70-84, 2009.

MARQUES, J. F.; COMUNE, A. E.; **Teoria Neoclássica e a Valoração Ambiental**. in REYDON & ROMERO & LEONARDI, Economia do Meio Ambiente: Teoria, Políticas e a gestão de espaços regionais. Campinas/SP: Unicamp. 2001.

MIGLIORINI, R. B. **O Ciclo Hidrológico**. In: Renato Blat Migliorini; Maria da Anunciação Pinheiro Barros Neta; Uriel Duarte. (Org.). **Aquífero Guarani: educação ambiental para sua preservação na região do Planalto dos Guimarães**. 1 ed. Cuiabá: Entrelinhas, 2007, v. 01, p. 22-24.

MOTTA, R. S.; **Manual de valoração econômica de recursos ambientais**. Brasília: MMA, 1997.

PEREIRA, M. C. B. **Módulo Economia de Recursos Hídricos – Apostila**. Curitiba: UFPR, 2010.

PIOLLI, A. L.; CELESTINI, R. M.; MAGON, R.; **Teoria e Prática em Recuperação de Áreas Degradadas, Plantando a Semente de um Mundo Melhor**. Serra Negra/SP, 2004.

PRESIDÊNCIA DA REPUBLICA DO BRASIL. **Lei 4771/1965 – Novo Código Florestal**. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4771.htm> acesso em 20/03/2011.

_____ Medida Provisória nº 2.166-67/2001. Disponível em http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/2166-67.htm acesso em 20/03/2011.

ROCHA, J. S. M. da; KURTZ, S. M. J. M. **Manejo integrado de bacias hidrográficas**. Santa Maria: UFSM, 2001.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE DE MATO GROSSO. Disponível em <www.sema.mt.gov.br> acesso em 20/03/2011.

SECRETARIA DE ESTADO DE PLANEJAMENTO DE MATO GROSSO. **Zoneamento Socioeconômico Ecológico de Mato Grosso**, 2001. <www.seplan.mt.gov.br> acesso em 02/12/2010.

SHIKLOMANOV, I. A. **World water resources – a new appraisal and assessment for de 21 st century**. Paris: International Hydrological Programme/ONU, 1998.

TUNDISI, J.G. **Água no século XXI: enfrentando a escassez**. 2009.

WADT, P. G. S.; PEREIRA, J. E. S.; GONÇALVES, R. C.; SOUZA, C. B. C.; ALVES, L. S.; **Práticas de Conservação do Solo e Recuperação de Áreas Degradadas**. Rio Branco, AC. Embrapa Acre, 2003.

ANEXOS

(MODELO DO QUESTIONÁRIO APLICADO PELA EMPRESA CERES GESTÃO EMPRESARIAL E PARTICIPAÇÕES LTDA NAS PROPRIEDADES).

QUESTIONARIO

GERAIS

- 1) Nome da Propriedade: _____
- 2) Nome do Proprietário: _____
- 3) Área do imóvel: _____
- 4) Matrícula ou mapa da propriedade: _____
- 5) Confrontantes: _____

- 6) Proprietário mora na propriedade: _____ Telefone de contato: _____
- 7) Ponto do GPS (sede): _____
- 8) Principal atividade da propriedade: _____ Quantos ha: _____
- 9) Outras atividades: _____ Quantos ha: _____
- 10) Área Explorada ou Aberta: _____
- 11) Já tem LAU: _____
- 12) Já tem Georreferenciamento: _____

CONSUMO DE AGUA

- 13) Numero de pessoas residentes: _____
- 14) Número de animais: _____ Suínos _____ Bovinos _____ Equinos _____ Muares
- 15) Granja de frangos (Quantidade de produção mensal): _____
- 16) Irrigação Tipo: _____ Quantos ha: _____
- 17) Existência de poço artesiano: _____ Quantos: _____
- 18) Existência de poço comum: _____ Quantos: _____

MODELO DE PLANILHA PARA CALCULO DE CONSUMO DE ÁGUA:
HUMANOS E ANIMAIS POR LITRO POR DIA. (FONTE EMBRAPA, 2005)

HUMANOS			Total em Litros
Número de Pessoas	Multiplicado por 190 Litros/dia/pessoa		
BOVINOS DE CORTE			
ANIMAIS	CABEÇAS	Litros/dia/cabeça	Total em Litros
Até 250 Kg		multiplicado por 18,0	
Até 410 Kg		multiplicado por 32,0	
Até 566 Kg		multiplicado por 46,0	
Vacas com Bezerro		multiplicado por 55,0	
Vacas Secas		multiplicado por 46,0	
Bezerras		multiplicado por 09,0	
BOVINOS DE LEITE			
Vaca em Lactação			
Vaca e Novilha no final de Gestação			
Vaca Seca e Novilha Gestante			
Fêmea desmamada			
Bezerro Lactante (a pasto)			
Bezerro Lactante (baia até 60 dias)			
TOTAL DE ÁGUA CONSUMIDA PELOS BOVINOS (SOMA DAS COLUNAS)			
AVES			
	CABEÇAS	Litros/dia/cabeça	Total em Litros
Frangos			
Frangas			
Poedeiras			
Reprodutores (as)			
TOTAL DE ÁGUA CONSUMIDA PELAS AVES (SOMA DAS COLUNAS)			
SUINOS			
	CABEÇAS	Litros/dia/cabeça	Total em Litros
Até 55 dias de idade			
de 56 a 95 dias de idade			
de 96 a 156 dias de idade			
de 157 a 230 dias de idade			
Leitoas			
Fêmeas em Gestação			
Fêmeas em Lactação			
Machos			
TOTAL DE ÁGUA CONSUMIDA PELOS SUINOS (SOMA DAS COLUNAS)			

* Nas quantidades de litros por cabeça por dia não foi considerado o gasto com lavagem das instalações