



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
Programa de Pós-Graduação em Geografia
Campus de Três Lagoas

VALTER DE CARVALHO COUTO

**ANÁLISE GEOAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO COXIPÓ
EM CUIABÁ/MT (1988, 2000 e 2010)**

Três Lagoas-MS
Agosto/2011



FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
Programa de Pós-Graduação em Geografia
Campus de Três Lagoas

**ANÁLISE GEOAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO COXIPÓ
EM CUIABÁ/MT (1988, 2000 e 2010)**

VALTER DE CARVALHO COUTO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação de Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Geografia.

Orientadora: Prof^a Dr^a Patrícia Helena Mirandola

Três Lagoas-MS
Agosto/2011

TERMO DE APROVAÇÃO**VALTER DE CARVALHO COUTO****ANÁLISE GEOAMBIENTAL DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO COXIPÓ EM
CUIABÁ/MT (1988, 2000 e 2010)**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, defendida e aprovada em 12 de agosto de 2011, pela comissão julgadora:

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Patrícia Helena Mirandola
Departamento de Ciências Humanas, UFMS – campus de Três Lagoas

Prof. Dr. Luiz da Rosa Garcia Netto
Instituto de Ciências Humanas e Sociais – Departamento de Geografia,
UFMT - Cuiabá

Prof. Dr. Wallace de Oliveira
Departamento de Ciências Humanas, UFMS – campus de Três Lagoas

Prof. Dr. Arnaldo Yoso Sakamoto
Departamento de Ciências Humanas, UFMS – campus de Três Lagoas

Algumas pessoas marcam a nossa vida para sempre, umas porque nos mostram os segredos da vida e outras nos ajudam na construção de projetos de sonho. Dedico este trabalho a minha mãe Hermínia Carvalho e ao meu irmão/amigo Emanuel Márcio que sempre acreditaram que tudo é possível quando se deseja alcançar o sucesso com honestidade, caráter e dignidade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pois só Ele é digno de toda honra, glória e louvor por permitir que eu pudesse chegar ao fim desta etapa que mesmo sendo de forma simples, exigiu muita sabedoria e determinação para superar as dificuldades.

À minha família em especial a minha mãe Hermínia Carvalho meus irmãos Elizabeth Souza, Jorge Henrique, Vera Lúcia, Edna Moraes, Joacil Couto (me auxiliou nas saídas de campo) Luciene Brandão e Luzineth Miranda que de forma especial e carinhosa me deram força e coragem, me apoiando nos momentos quando tudo parecia desmoronar.

Também agradeço meus filhos Alex Marcel, Keila Samara e katusce Carvalho que apesar de estarem separados pela casualidade, permanecem unidos pelo afeto. A Maria Santos, minha companheira que sempre me aplaudiu nos momentos de alegria e me engrandeceu nos momentos de dificuldades.

Ao meu primo Antonio Carlos Soares, Cel. da Polícia Militar de Mato Grosso do Sul e sua esposa Rosânia Galiardi, por me acolher durante o período em que me preparava para realizar as provas da Pós-graduação.

À Secretaria de Estado de Planejamento (SEPLAN) por me fornecer material necessário que foram utilizados na minha dissertação, à Secretaria de Meio Ambiente (SEMA) pelas informações colhidas junto à coordenadoria de assuntos estratégicos, à Secretaria de Educação de Mato Grosso (SEDUC) que me concedeu afastamento para qualificação.

À Assembléia Legislativa do Estado de Mato Grosso, em nome de seu Presidente José Geraldo Riva, pela concessão de recursos para custeio de passagens.

À Prof^a Dr^a Patrícia Helena Mirandola, pela sua orientação, compreensão e confiança depositada em mim durante esse período, e me fez compreender que a melhor maneira de alcançar os objetivos é enriquecer o intelecto através de constantes investigações, e não permitir que nossas limitações se transformem em lágrimas, e o sucesso em fracasso.

Aos professores do Departamento de Geografia da UFMS, campus de Três Lagoas, Prof. Dr. Arnaldo Yoso Sakamoto, Prof^a Dr^a Édima Aranha Silva, Prof. Dr. André Luiz Pinto, Prof. Dr. Wallace de Oliveira, Prof. Dr. Francisco José Avelino Junior, Prof^a Dr^a Luíza Luciana Salvi, Prof^a Dr^a Rosemeire Aparecida de Almeida que

nos conduziram em busca do conhecimento, sabendo que o nosso sucesso dependeria da vontade de cada um.

Semearam em nossas mentes a determinação para que no futuro pudessem ver brotar frutos de reconhecimento e valorização pela dedicação de seus ensinamentos.

Ao Professor Luiz Rosa, coordenador de mestrado do Departamento de Geografia da UFMT, que me acompanhou na saída de campo no médio curso da Bacia Hidrográfica do Rio Coxipó.

Um agradecimento especial aos colegas da Pós-graduação que com um simples gesto ou até mesmo um olhar transmitiu palavras de confiança e sabedoria são eles: Mieceslau Kudlavicz, Fernando Brandão, César Cardoso, Hermiliano Decco, Fábio Queiroz, Eduardo Mendes, José Felipe, Edson Suguimoto, Rodrigo Cacho, Laís Silva e Luciano Grechia. A todos, o meu simples, e eterno obrigado.

Aos colegas do Laboratório de Prática e Geoprocessamento (LAPEGEO) que de forma indireta contribuíram na elaboração desta pesquisa, são eles: Paulo Vieira, Gisele Oliveira, Flávia Izippato, Eduardo Pires e Renan Almeida.

RESUMO

O desenvolvimento científico proporcionou mudanças significativas no ritmo da relação sociedade-natureza, e condicionou o homem a desvendar os problemas mais relevantes, principalmente após a segunda grande guerra. Mesmo com esse avanço, o homem não conseguiu usar os recursos tecnológicos necessários para possibilitar o máximo de aproveitamento dos recursos naturais com um mínimo de degradação ambiental possível. Este trabalho se justifica pela necessidade de se promover uma análise geoambiental da bacia hidrográfica do rio Coxipó, sua preservação, recuperação dos recursos naturais, tendo em vista o alto grau de degradação em que ela se encontra. Preservar a natureza é uma necessidade constante, principalmente porque visa assegurar a perpetuação de espécies vegetais e animais para a posteridade, quanto para a melhoria das condições da vida humana. O objetivo deste trabalho é gerar informações multitemporais da Bacia Hidrográfica do Rio Coxipó e estabelecer diretrizes para o uso racional de suas potencialidades ambientais, mais especificamente com referência à ocupação da terra da bacia. Para atingir os objetivos propostos, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, além da utilização de cartas topográficas, e imagens de satélite que permitiram constatar que na área de estudo existem declividades que apesar de pouco acentuadas possam ser responsabilizadas como fator determinante para a degradação ambiental que a área sofreu. O tipo de solo e o seu uso, a cultura temporária e a pastagem são fatores responsáveis pela retirada da vegetação. O cerrado permanece preservado ao longo do rio Coxipó e nos diversos cursos d'água que existem na bacia, a supressão da vegetação ocorre nas Áreas de Preservação Permanentes e também em Áreas de Proteção Ambiental.

Palavras-chave: Planejamento Ambiental, Bacia Hidrográfica, Degradação Ambiental.

RÉSUMÉ

Le développement scientifique a fourni des modifications importantes dans le rythme de la relation entre société et nature, l'homme et conditionnés à élucider les problèmes les plus importants, surtout après la Seconde Guerre mondiale. Même avec cette avance, l'homme ne pouvait pas utiliser les ressources technologiques nécessaires pour permettre une utilisation maximale des ressources naturelles à la dégradation de l'environnement est minimale que possible. Ce travail est justifié par la nécessité d'encourager une analyse du géoenvironnement du bassin du fleuve, la préservation, la restauration des ressources naturelles, étant donné le degré élevé de dégradation dans lequel elle réside. Préserver la nature est un besoin constant, principalement parce qu'il vise à assurer la perpétuation des espèces végétales et animales pour la postérité, et pour améliorer les conditions de la vie humaine. L'objectif de ce travail est de produire des informations multitemporelles du bassin du fleuve et d'établir des directives pour l'utilisation rationnelle de ses effets environnementaux potentiels, en particulier en référence à l'occupation de la terre du bassin. Aux fins des objectifs proposés, nous avons effectué une recherche bibliographique, et l'utilisation de cartes topographiques et des images satellites qui a permis d'observer que dans le secteur d'étude, malgré l'existence très prédominante, peut être tenu responsable en tant qu'élément déterminant de la dégradation environnementale de la région. Le type de sol et son utilisation, les pâturages, la culture et temporaires sont les facteurs responsables de l'enlèvement de la végétation. Le cerrado toujours préservé le long de la rivière et plusieurs ruisseaux qui existent dans le bassin, l'enlèvement de la végétation se produit dans les zones d'aires de conservation permanentes et en protection de l'environnement.

Mots-clés: planification environnementale, bassin versant, la dégradation environnementale.

SUMÁRIO

<i>CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO</i>	15
1.1 Objetivo Geral	
1.2 Objetivos Específicos	17
<i>CAPÍTULO 2 - LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO</i>	18
<i>CAPÍTULO 3 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</i>	
3.1 Bacia Hidrográfica como unidade de gestão	20
3.2 Teoria Geral do Sistema	23
3.3 Gestão Ambiental	26
<i>CAPÍTULO 4 - PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</i>	30
<i>CAPÍTULO 5 - CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS DA BHRCO</i>	
5.1 Caracterização do Sistema - Rio Cuiabá	32
5.2 Caracterização do Sub-sistema - Rio Coxipó	33
5.3 Características geológicas da BHRCO	34
5.4 Unidades geomorfológicas da BHRCO	42
5.5 Unidades da vegetação da BHRCO	45
5.6 Unidades hidrográficas da BHRCO	48
5.7 Aptidões dos Solos da BHRCO	50
<i>CAPÍTULO 6 - CARACTERIZAÇÃO DAS PARTES COMPONENTES DA BHRCO</i>	
6.1 Alto curso da BHRCO	56
6.2 Médio curso da BHRCO	62
6.3 Baixo curso da BHRCO	69
<i>CAPÍTULO 7 - ANÁLISE DAS ALTERAÇÕES AMBIENTAIS DA BHRCO</i>	72
7.1 Análise temporoespacial da ocupação da terra da BHRCO em 1988, 2000 e 2010	73
<i>CAPÍTULO 8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS</i>	79
<i>CAPÍTULO 9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</i>	81

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Mapa de Localização da BHRCO	19
FIGURA 2	Mapa Geológico da BHRCO	35
FIGURA 3	Mapa geomorfológico da BHRCO	43
FIGURA 4	Mapa de Vegetação da BHRCO	47
FIGURA 5	Mapa de Hidrografia da BHRCO	49
FIGURA 6	Distribuição espacial dos solos na BHRCO	52
FIGURA 7	Mapa das partes componentes da BHRCO	57
FIGURA 8	Bairros inseridos no baixo curso da BHRCO	71
FIGURA 9	Mapa de uso e ocupação da terra da BHRCO (1988, 2000 e 2010)	78

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1	Sub-unidades e categorias litológicas do Grupo Cuiabá	38
QUADRO 2	Distribuição espacial dos solos na BHRCO	55
QUADRO 3	Uso e ocupação da terra no Alto Curso da BHRCO	61
QUADRO 4	Uso e ocupação da terra no Médio Curso da BHRCO	66
QUADRO 5	Uso e ocupação da terra na BHRCO (1988, 2000 e 2010)	73

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	Uso e ocupação da terra da BHRCO nos anos (1988, 2000 e 2010)	74
------------------	---	----

LISTA DE FOTOS

FOTO 1	Mirante na Chapada dos Guimarães	36
FOTO 2	Véu de Noiva (Formação Furnas)	37
FOTO 3	Complexo da salgadeira (filitos conglomeráticos)	40
FOTO 4	Erosão na margem do rio Paciência	41
FOTO 5	Colinas amplas e corpos d'águas continentais	62
FOTO 6	Entroncamento do Distrito de Coxipó do Ouro	63
FOTO 7	Visão Geral – cerrado e no fundo Morro de São Jerônimo	64
FOTO 8	Ponte sobre o córrego Ouro Fino	67
FOTO 9	Estrada Vicinal – Entrada do Distrito de Coxipó do Ouro	67
FOTO 10	Pastagem com presença de cerrado ao fundo	68
FOTO 11	Coxipó Mirim (Balneário) – presença de mata de galeria e folhelhos expostos no leito do rio	68

LISTA DE SIGLAS

APA	Área de Proteção Ambiental
APPs	Áreas de Preservação Permanentes
BHRCO	Bacia Hidrográfica do Rio Coxipó
CPRM	Serviço Geológico do Brasil
ETA TIJUCAL	Estação de Tratamento de Água do Tijucal
FEMA	Fundação Estadual do Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCRA	Instituto de Colonização e Reforma Agrária
INTERMAT	Instituto de Terras de Mato Grosso
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
PARNA	Parque Nacional da Chapada dos Guimarães
SANECAP	Companhia de Saneamento de Água da Capital
SEMA	Secretaria de Estado do Meio Ambiente
SEPLAN	Secretaria de Estado de Planejamento
SMDU	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano
UFMT	Universidade Federal de Mato Grosso
UPG	Unidade de Planejamento e Gerenciamento

1. INTRODUÇÃO

Esta pesquisa tem como base a análise geoambiental da Bacia Hidrográfica do Rio Coxipó (BHRCO) localizada no município de Cuiabá/MT que apresenta inúmeros problemas de alterações ambientais ao longo do seu curso, tanto na área rural como na área urbana, por essa razão pretendemos fazer um diagnóstico ambiental da região, desenvolvendo um estudo de maneira sistematizada que aborda as principais características fisiográficas, geológicas e geomorfológicas, e destaque à ocupação da bacia, as áreas de risco no alto curso, à vulnerabilidade do solo e o gradiente paisagístico no médio curso, e à expansão urbana no baixo curso

Com a necessidade em desenvolver um projeto visando à preservação e melhora nas condições de sustentabilidade, iremos estudar a BHRCO para que possamos avaliar em que situação ela se encontra, sintetizando informações das alterações ambientais multitemporais, observando os componentes físicos e bióticos, e os indicadores socioeconômicos ambientais associados à bacia, individualizar, hierarquizar e caracterizar as partes componentes do subsistema BHRCO, e analisar as modificações temporoespaciais do uso e ocupação da terra da bacia nos anos 1988, 2000 e 2010.

As visíveis alterações ambientais na bacia começam a tornar-se potencializadas a partir do surgimento de núcleos habitacionais no início da década de 1970 em função da implantação da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT), que veio fortalecer a ocupação da terra e contribuir com o crescimento da população no seu entorno o que implica inevitavelmente na necessidade de se criar condições de sobrevivência.

Pouco se tem feito para preservação da bacia, principalmente em relação ao equilíbrio e manejo adequado das áreas degradadas, visto que parte dela está inserida na área urbana do município de Cuiabá. Não existem projetos voltados para utilização racional dos recursos naturais renováveis, apesar de serem considerados instrumentos fundamentais responsáveis pela conservação das funções econômicas do ambiente natural.

As alterações ambientais na bacia se tornaram potencializadas devido a algumas características que ela apresenta: solos fragilizados e erodidos, instabilidade hidrográfica, produtividade primária reduzida, diversidade biológica fortemente ameaçada, possibilitando uma avaliação integrada das ações humanas sobre o ambiente e seus desdobramentos no equilíbrio hidrológico.

As bacias hidrográficas têm sido estabelecidas como área para planejamento integrado entre o uso e ocupação dos espaços rurais e urbanos visando desenvolvimento sustentado, em que se combinam atividades econômicas e sociais com qualidade ambiental, por sua vez, diminuindo os impactos causados pelo homem. Dessa forma o uso e ocupação das bacias hidrográficas refletem, em última instância, na qualidade e quantidade das águas superficiais e subterrâneas (Ranzini, 1990).

É necessário um constante monitoramento do entorno da bacia devido a sua importância para o conhecimento do processo de ocupação, uma vez que as mudanças nas paisagens do entorno sofrem alterações conforme as necessidades econômicas. Ao mesmo tempo é importante acompanhar as ações realizadas na bacia e áreas adjacentes, como por exemplo, o reflorestamento, manejo conservacionista do solo e o acompanhamento da evolução ou não das alterações ocorridas em alguns pontos.

No médio curso da bacia ocorreu uma significativa alteração da paisagem devido à ocupação desordenada da terra, fato esse que aumentou os processos de assoreamento, erosão e impermeabilização do solo. É necessário mudar esse modelo de ocupação da terra para que se proceda a uma utilização e manejo adequados dos recursos.

A bacia foi analisada a partir de mapas temporoespaciais, destacando a evolução, as potencialidades naturais, as características socioeconômicas, e conseqüentemente as alterações ambientais. A gestão ambiental vem utilizando atualmente técnicas e conhecimentos para recuperar áreas degradadas, reflorestamento além de explorações sustentáveis de recursos naturais. É uma ferramenta utilizada pelo governo como estratégia para estimular a qualidade ambiental, possibilitar a redução de custos diretos e indiretos além de consolidar o desenvolvimento sustentável (SEIFFERT, 2009).

1. 1 OBJETIVO GERAL

- Gerar informações geoambientais multitemporais da parte componente Bacia Hidrográfica do Rio Coxipó;

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Levantar as informações dos componentes físicos e bióticos e dos indicadores socioeconômicos ambientais associados à BHRCO;
- Individualizar, hierarquizar e caracterizar as partes componentes do subsistema BHRCO;
- Analisar as modificações temporoespaciais do uso e ocupação da terra da BHRCO nos anos 1988, 2000 e 2010;

2 – LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A Bacia Hidrográfica do Rio Coxipó drena os municípios de Chapada dos Guimarães e Cuiabá e localiza-se entre as coordenadas geográficas de 15° 15' 00" a 15° 38' 35" S e 55° 45' 00" a 56° 05' 25" W.

A BHRCO (figura 1) encontra-se inserida na Unidade de Planejamento e Gerenciamento (UPG-4) na região geográfica do Alto Rio Paraguai, na UPG do Alto Cuiabá, na Bacia Hidrográfica do Paraguai. Possui uma área de drenagem de 678,1 km², perímetro de 169 km, e 78,5 km de extensão é classificada como média devido aos inúmeros meandros ao longo do canal principal.

A nascente do rio Coxipó encontra-se na Área de Proteção Ambiental (APA) junto a Serra de Atmã a noroeste da cidade de Chapada dos Guimarães-MT, próxima à estrada que vai para localidade de Água Fria, com altitude que varia de 149m a 868m, sendo a média de 508,5m e amplitude altimétrica de 719m.

Na bacia hidrográfica do rio Coxipó existem corredores de migração de aves e barreiras geográficas, como os altos paredões de arenito. Várias espécies dependem destes paredões para modificar a cada ano, com os andorinhões (*Cypseloides senex*), a arara vermelha (*Ara chloroptera*), a andorinha (*Tachycineta le corrhoa*), entre outras (SILVEIRA, 2009).

A bacia possui uma vasta diversidade na ictiofauna, com representantes da ordem Characiformes, de grande importância ecológica e econômica. Algumas espécies encontradas são Curimbatás (Prochilodontidae), Piaparas e Piaus (Anostomidae) Traíras (Erythrinidae), Pacus (*Piaractus Mesopotamicus*), Piraputanga (*Brycon microlepis*), Pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*) e Tambacú (*Colossoma Macropomum*) (SILVEIRA, 2009).

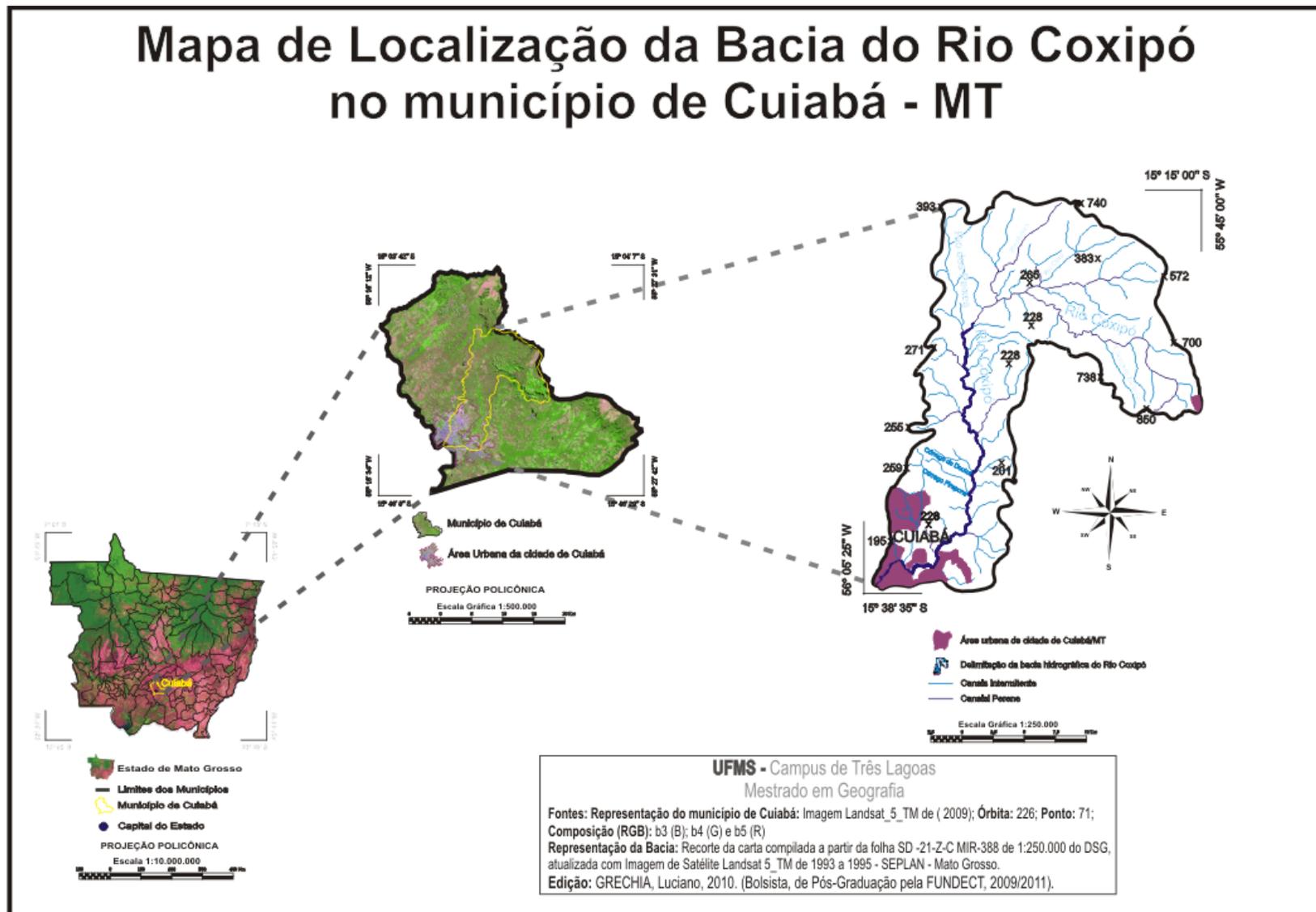


Figura 1: Localização da Bacia Hidrográfica do Rio Coxipó no Município de Cuiabá/MT.
 Organização: Luciano GRECHIA

3 - FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este estudo irá abordar os seguintes temas: bacia hidrográfica como recorte espacial, teoria geral dos sistemas como aporte teórico e gestão ambiental.

3.1 - Bacia Hidrográfica como unidade de gestão

A unidade básica utilizada como referência para a gestão de recursos hídricos é a bacia hidrográfica que Christofolletti (1974) considera como uma área de captação natural da água da chuva que proporciona escoamento superficial para o canal principal e seus tributários. O limite superior dessa bacia é o divisor de águas, e a delimitação inferior é à saída da bacia. O comportamento hidrológico da bacia hidrográfica é função de suas características morfológicas, ou seja, área, forma, topografia, geologia, solo, cobertura vegetal.

O Brasil, graças as suas dimensões continentais e diversidades geográficas, apresentam situações distintas com relação à disponibilidade hídrica intra e inter-regional. Tanto a escassez hídrica como a degradação dos recursos são causados pela poluição doméstica, industrial e agrícola, além de apresentar baixa cobertura de serviços de saneamento e sistemas de abastecimento com altas taxas de perdas físicas (SEIFFERT, 2009, p.133).

Bacia Hidrográfica funciona como um sistema geomorfológico aberto, pois recebe energia do clima reinante sobre ela, e perde continuamente energia através do deflúvio. Então o sistema é um organismo autônomo, mas ao mesmo tempo componente de um sistema maior (bacia unitária, microbacia, macrobacia). E também passa a funcionar a partir da necessidade de se expressar quantitativamente as manifestações de forma (a área da bacia, sua forma geométrica, etc.), de processos (escoamento superficial, deflúvio, etc.) e suas inter-relações (CHRISTOFOLETTI, 1974).

Numa bacia hidrográfica, a forma da rede de drenagem apresenta variações e predomina na natureza a forma dendrítica, que deriva da interação clima-geologia em regiões de litologia homogênea. De certa forma, considerando a fase terrestre do ciclo da água, pode-se dizer que a água procura evadir-se da terra para o mar.

Assim fazendo, torna-se organizada em sistemas de drenagem, os quais refletem principalmente a estrutura geológica local.

Diferentes padrões de drenagem podem ser observados através de mapas topográficos de diferentes províncias geológicas e classificados de acordo com critérios geométricos e genéticos, englobando os seguintes tipos:

- *Dendrítica*: Típica de regiões onde predomina rocha de resistência uniforme, essa configuração lembra uma árvore;
- *Treliça*: Composta por rios principais conseqüentes correndo paralelamente, recebendo afluentes subseqüentes que fluem em direção transversal aos primeiros;
- *Retangular*: Variação do padrão treliça, caracterizado pelo aspecto ortogonal devido às bruscas alterações retangulares nos cursos fluviais;
- *Paralela*: Ocorre em regiões de vertentes com acentuada declividade, ou onde existam controles estruturais que favoreçam a formação de correntes fluviais paralelas;
- *Radial*: Desenvolve-se sobre vários tipos e estruturas rochosas, principalmente em áreas vulcânicas e dômicas¹;
- *Anelar*: Típica de áreas dômicas a drenagem acomoda-se aos afloramentos das rochas menos resistentes.

Para Christofolletti (1974) as bacias de drenagem de acordo com o escoamento global podem ser classificadas em:

- *Exorréicas* - quando o escoamento da água se faz de modo contínuo até o mar, isto é, quando as bacias deságuam diretamente no mar;
- *Endorréicas* - quando as drenagens são internas e não possuem escoamento até o mar, desembocando em lagos, ou dissipando-se nas areias do deserto;
- *Arréicas* - quando não há qualquer estruturação em bacias, como nas áreas desérticas;
- *Criptorréicas* - quando as bacias são subterrâneas, como nas áreas cársicas.

Da mesma forma como as bacias, os cursos d'água, de acordo com o período de tempo o qual o fluxo ocorre podem ser classificados em:

Perenes: fluxo o ano todo, ou pelo menos em 90% do ano, em canal bem definido;

¹ Estrutura circular resultante de atividade intrusiva que provocou arqueamento da paleomorfologia, com conseqüente elaboração de abóbada topográfica.

Intermitentes: só há fluxo durante a estação chuvosa (50% do período ou menos); Efêmero: só há fluxo durante chuvas ou períodos chuvosos; os canais não são bem definidos.

A crescente demanda pelo uso dos recursos naturais foi acompanhada nos últimos anos pela preocupação com a quantidade e qualidade desses recursos nos dias atuais e para as gerações futuras. No Brasil, os estudos do solo como a base da vida e suporte das atividades humanas ganharam força durante a década de 1980, onde muitas publicações tratavam das técnicas e práticas de manejo e conservação das terras e de planejamento do uso do solo, considerando suas limitações e potencialidades (VITTE & GUERRA, 2004. pag.154).

Para Cunha e Guerra (2004) bacia hidrográfica é uma unidade geomorfológica importante, pelo fato de nela interagirem os fatores físicos, biológicos, econômicos e sociais, além de integrar uma visão de conjunto do comportamento das condições naturais e das atividades humanas nelas desenvolvidas.

Para Botelho & Silva (2004) bacia hidrográfica é uma célula básica de análise ambiental, que permite conhecer e avaliar seus componentes, e os processos de interação que nela ocorrem. Em ambientes florestados mesmo com atividades agrárias, uma bacia apresenta funcionamento que difere das áreas urbanas.

Para Leal (1998) bacia hidrográfica é um palco onde ocorrem as principais interações ambientais, e que pode ser apontada como a unidade territorial bem adequada tanto para gestão dos recursos hídricos, como gestão ambiental integrada que tenha por objetivo final as práticas sustentáveis, tanto sob os aspectos físicos quanto econômicos.

Para Saito (2001) bacia enquanto espaço geográfico integra a maior parte das relações causa-efeito a serem consideradas, na gestão dos recursos hídricos, entre elas aquelas que dizem respeito à contaminação devido a atividades antrópicas.

Segundo Muñoz (2002, p.222) bacia hidrográfica é uma área topográfica, drenada por um curso d' água ou um sistema de cursos d' água de forma que toda vazão efluente seja descarregada através de uma simples saída.

Para a ciência ambiental, a bacia hidrográfica contém o conceito de integração que para estudos de problemas ambientais são fundamentais, pois contém informações físicas, biológicas e socioeconômicas, ao passo que nenhuma

dessas variáveis pode ser desconsiderada, se a análise se basear na sua verdadeira compreensão.

Cunha & Guerra (2003) definem bacia hidrográfica como uma realidade física, mas é também um conceito socialmente construído a partir de um campo de ação política no que diz respeito à partilha de responsabilidades e de tomada de decisão.

Ross & Prette (1998) definem bacia hidrográfica, como sendo uma unidade natural onde o elemento integrador é representado pelos canais fluviais ou de drenagem natural, cujo referencial é a água. Todavia, uma bacia hidrográfica, embora constituída de um sistema natural complexo, não é um sistema ambiental único. Por isto, é necessário considerar as questões socioeconômicas regionais que, na maioria dos casos, não respeitam os limites dos divisores de água.

A Bacia Hidrográfica pode ser considerada um meio natural espacialmente definido, onde seus elementos mantêm relações dinâmicas entre os componentes físicos, biológicos e socioeconômicos. A partir de sua distribuição espacial apresentam, na maioria dos casos, diferentes paisagens que, em geral, representam diferentes estágios de sua evolução em termos de geossistemas e geofácies.

Enquanto unidade espacial de gestão, calcada na questão dos recursos hídricos em um contexto amplo de planejamento ambiental, uma bacia hidrográfica deve ser estudada através de uma metodologia sistêmica e holística, baseada na interdisciplinaridade, e que permita a investigação de suas paisagens, identificando as alterações ambientais resultantes das ações sócio-espaciais.

3.2 - Teoria Geral do Sistema

A geografia é vista atualmente como uma ciência ambientalista, pois permite o estudo da relação entre os homens e o meio físico, enfatizando a expansão dos sítios urbanos e rurais, a instalação de núcleos de colonização, implantação de sistemas produtivos e suas inter-relações com os demais componentes do estrato geográfico.

Diante das afirmativas mencionadas acima, podemos dizer que a geografia é considerada um sistema, que se estrutura a partir de um conjunto de fenômenos que se processam mediante fluxos de matéria e energia. Esses fluxos acabam por originar uma relação de dependência mútua entre os fenômenos, fazendo surgir uma entidade global nova, mas dinâmica que permite adotar uma atitude dialética

entre a necessidade da análise e a necessidade de uma visão de conjunto, capaz de ensejar uma atuação eficaz sobre esse meio ambiente.

Para Tricart (1977) sistema é atualmente, o melhor instrumento lógico para estudar os problemas do meio ambiente. As inter-relações entre as partes dos sistemas e entre estes, acontecem de maneira ordenada (ocorre de forma centralizadora) ou desordenada (os fenômenos ocorrem de forma incerta). Cada sistema tem seu espaço de existência e suas fronteiras, sendo que estas quando muito distantes umas das outras, tende-se a não se inter-relacionarem a não ser que haja muita necessidade.

Os sistemas possuem um potencial que expressa seus estados internos, demonstrando a sua estabilidade suas forças e estabilidades das inter-relações entre suas partes. A visão holística reúne todos os fatores e processos integrantes do sistema, em detrimento dos estudos setoriais. Eliminadas as barreiras formais entre os temas, desconsideradas as dualidades e se privilegiando a abordagem sintética, forma-se o esboço da unidade em consideração, a bacia hidrográfica.

Mais que sua complexidade teórica, o caráter interdisciplinar está relacionado à constatação da necessidade de sintonizar o trabalho humano com o trabalho da natureza, ou seja, de uma redefinição das possibilidades humanas na “construção ambiental”. Christofolletti (1979) define o sistema como sendo:

[...] um conjunto de unidades com relações entre si. A palavra ‘conjunto’ implica que as unidades possuem propriedades comuns. O estado de cada unidade é controlado, [...], condicionada ou dependente do estado das outras unidades. Desta maneira, o conjunto encontra-se organizado em virtude das inter-relações as unidades, e o seu grau de organização permitem que assumam a função de um todo que é maior que a soma das suas partes.

Para Bertalanffy (1972) na teoria geral dos sistemas a ênfase é dada à inter-relação e interdependência entre os componentes que formam um sistema que é visto como uma totalidade integrada, sendo impossível estudar seus elementos isoladamente. Para isso, utilizou os conceitos de transação e globalidade, onde o primeiro retrata a interação simultânea e interdependente entre os componentes de um sistema e o segundo mostra que o sistema constitui um todo técnico, dessa forma, qualquer mudança em uma das partes afetará todo o conjunto.

Buscava-se uma teoria que fosse comum a todos os ramos da ciência e se pesquisavam os denominadores comuns para o estudo e abordagem dos sistemas vivos. Esta foi uma percepção de diversos cientistas, que entenderam que certos

princípios e conclusões eram válidos e aplicáveis a diferentes setores do conhecimento humano.

De acordo com Bertalanffy (1972) os sistemas recebem do meio ambiente fluxo de matéria, de energia e informações, e todos os elementos que o compõem mudam constantemente apesar da estrutura permanecer idêntica. Assim sendo, um sistema continua em equilíbrio com o meio ambiente, mesmo sendo atravessado constantemente por diversos fluxos.

Os sistemas quanto à natureza podem ser fechados ou abertos:

Sistemas fechados: não apresentam intercâmbio com o meio ambiente que os circunda, pois são herméticos a qualquer influência ambiental. Isso significa que eles não recebem recurso externo nem influência do ambiente e, por outro lado, também não o influenciam. Alguns autores classificam o sistema fechado àqueles cujo comportamento é totalmente determinístico e programado e operam com pouco intercâmbio de matéria e energia com o meio ambiente.

Sistemas abertos: apresentam relações de intercâmbio com o ambiente, através de entradas e saídas, ou seja, trocam matéria e energia regularmente com o meio ambiente. São adaptativos, isto é, para sobreviverem devem reajustar-se constantemente às condições do meio. Mantêm uma reciprocidade com as forças do ambiente e a qualidade de sua estrutura é otimizada quando o conjunto de elementos do sistema se organiza, aproximando-se de uma operação adaptativa.

Os sistemas abertos podem utilizar como forma de regulação dois mecanismos: *feedback* negativo e *feedback* positivo. Por meio do *feedback* negativo, o sistema tende a anular as variações do meio ambiente, recusando qualquer informação que ponha em jogo seu equilíbrio a fim de mantê-lo invariante. O *feedback* positivo tende a amplificar o fluxo vindo do meio ambiente, levando o sistema a um novo estado de equilíbrio, o que caracteriza a capacidade de mudança e de adaptação de um organismo. Os sistemas abertos evitam o aumento da entropia e podem desenvolver-se em direção a um estado de crescente ordem e organização.

Para Schum & Licthy (1973) a distinção entre causas e efeitos na dinâmica de um sistema dado depende do tempo, bem como do tamanho da área de pesquisa considerada. Quando áreas extensas são tomadas em um tempo longo, algumas das variáveis são dependentes do clima, do substrato rochoso, do relevo inicial e do

próprio tempo envolvido. Essas variáveis tornam-se, porém independentes com a mudança da escala para um tempo menor e em pequenas áreas.

A paisagem contemporânea é dessa maneira um estágio dentro de um período do tempo geológico, e sua dinâmica deve ser estudada na escala do tempo atual em diversos espaços amostrais reduzidos. Dessas considerações resultou a proposta da possibilidade de adoção de variadas escalas espaço temporais na análise sistêmica. Definidas em termos de grandes e pequenas áreas e de longos e curtos períodos, elas foram apresentadas como:

- dimensão tempo geológico - tomada a partir do Pleistoceno para estudos de cunho geomorfológico, ou com duração variada para cada tipo de sistema considerado. A dimensão tempo geológico presta-se ao estudo de extensas áreas, para o que as grandes variáveis do sistema, inclusive o próprio tempo, são consideradas dependentes;
- dimensão tempo moderno - intermediária, tomada a partir dos últimos mil anos e para áreas de porte médio (bacias fluviais). As variáveis selecionadas como independentes e dependentes são diferentes do primeiro caso, sendo o tempo não relevante e os grandes elementos naturais, independentes.
- dimensão tempo presente - definida como não superior a um ano, a ser adotada para pequenas áreas. O tempo geológico é irrelevante e os grandes elementos da paisagem natural independentes, voltando-se análise para os processos da atualidade.

Os geossistemas são considerados sistemas físicos, dinâmicos e abertos. Para Sotchava (1977) os geossistemas são fenômenos naturais resultantes da interação, na superfície da Terra, da litomassa com biomassa, aeromassa e hidromassa.

Os geossistemas, cuja óptica é realizada a maior parte da pesquisa e atuação dos geógrafos na área ambiental, não eliminam a necessidade do estabelecimento de procedimentos metodológicos necessários à caracterização das variáveis a serem consideradas, ou seja, é preciso saber quais elementos do relevo, do clima, do solo, da vegetação, são necessários, e qual a importância que eles assumem na dinâmica do meio.

3. 3 – Gestão Ambiental

As instituições públicas e privadas utilizam a gestão ambiental como uma ferramenta para mobilizar as organizações para se adequar à promoção de um meio

ambiente ecologicamente equilibrado. A gestão ambiental é utilizada como estratégia para estimular a qualidade ambiental além de possibilitar a redução de custos diretos (redução de desperdícios com água, energia e matérias-primas) e indiretos (indenizações por danos ambientais).

O governo tem papel fundamental na consolidação do desenvolvimento sustentável, porque ele é o responsável pelo estabelecimento das leis e normas que estabelecem os critérios ambientais que devem ser seguidos por todos, em especial o setor privado que, em seus processos de produção de bens e serviços, se utiliza dos recursos naturais e produz resíduos poluentes.

Na esfera privada as organizações se mobilizam para conquistar a qualidade ambiental desejada e se adaptam a condições cada vez mais exigentes em relação ao desempenho ambiental face às pressões exercidas por agentes (municipal, estadual e federal) e comunidades circundantes envolvidos no processo de gestão ambiental (SEIFFERT, 2009).

Para Souza (2000) a gestão ambiental se apóia num conjunto de procedimentos cuja finalidade é garantir o desenvolvimento e a qualidade ambiental em função de seus instrumentos que instituídos na legislação e na política ambiental permitem à sociedade gerar suas ferramentas de ação. Dessa forma a gestão pode ser considerada como uma prática do planejamento, pois os elementos encontram-se contidos no sistema.

Gestão ambiental é uma atividade analítica e criativa, voltada à formulação de princípios e diretrizes que irão estruturar os sistemas gerenciais e as tomadas de decisões para que se possa promover de forma coordenada, o inventário, uso, controle e a proteção do ambiente (LANNA 2001).

Para Lanna (1997), o gerenciamento de bacias hidrográficas é um processo de negociação social que se fundamenta em conhecimentos científicos e visa à compatibilização das demandas e oportunidades de desenvolvimento da sociedade, e considera os horizontes de planejamento em longo prazo. Essa é uma negociação política, econômica, social e também ambiental, entre os diversos setores regionais, inseridos no âmbito dos Comitês de Bacias.

Atualmente a gestão ambiental vem utilizando técnicas e conhecimentos para promover a recuperação de áreas degradadas, reflorestamento, explorações sustentáveis de recursos naturais, estudo de riscos e alterações ambientais para a implantação de novos empreendimentos ou ampliação de atividades produtivas.

As técnicas utilizadas na gestão ambiental dependem necessariamente de instrumentos capazes de atender às expectativas da comunidade, a partir dos limites impostos pela aptidão natural das bacias hidrográficas.

Para (SEIFFERT, 2009, p.54) gestão ambiental integra alguns significados como:

Política ambiental - Constituída de princípios doutrinários que conformam as aspirações sociais e/ou governamentais no que concerne à regulamentação ou modificação no uso, controle, proteção e conservação do ambiente;

Planejamento ambiental - Os estudos prospectivos visam à adequação de uso, controle e projeção do ambiente e cujas aspirações sociais e/ou governamentais se expressam dentro de uma política ambiental na coordenação e implantação de projetos de intervenções estruturais e não estruturais;

Gerenciamento ambiental - As ações são destinadas para regular o uso o controle e a proteção do meio ambiente conforme a situação corrente apoiada nos princípios doutrinários estabelecidos pela política ambiental.

Para Santos (2004) o planejamento ambiental surge em função da disputa por terras, água, recursos energéticos e biológicos, que gerou a necessidade de organizar o uso da terra, de compatibilizar esse uso com a proteção de ambientes ameaçados e de melhorar a qualidade de vida das populações.

De acordo com Sanchez (2008) gestão ambiental é um conjunto de medidas de ordem técnica e gerencial que visam assegurar tanto a implantação como também a desativação de um empreendimento de conformidade com a legislação ambiental além de outras diretrizes relevantes, que irão minimizar os riscos ambientais as alterações adversas e maximizar os efeitos benéficos.

Sanchez ainda afirma que um plano de gestão ambiental resultante da avaliação de alterações de um projeto é uma ferramenta importante para transformar um potencial em contribuição efetiva para o desenvolvimento sustentável, pois um plano de gestão elaborado e implantado por uma equipe com os devidos cuidados e competência faz a diferença entre um projeto tradicional e um projeto inovador, mesmo num projeto que sobressaiam as alterações negativas, ainda que minimizadas, e um projeto no qual se destaquem as alterações positivas.

Para Sanches (2008) existem três condições para realizar tal potencial.

- Preparação do plano de gestão, devidamente orientado para atenuar as alterações adversas significativas, para reduzir as lacunas de conhecimento e as incertezas sobre as alterações reais do projeto.
- Envolvimento das partes interessadas na elaboração do plano de gestão que por ser o mais importante componente precisa ser mais bem negociado para alcançar o êxito desejado diante os estudos das alterações ambientais.
- Para que o plano de gestão ambiental possa alcançar o sucesso desejado é necessário uma adequada implementação observando os prazos compatíveis com o cronograma do empreendimento.

Em 1980, o planejamento ambiental era entendido por muitos como o planejamento de uma região visando integrar informações, diagnosticar o ambiente, prever ações e normatizar seu uso através de uma linha ética de desenvolvimento. Fundamenta-se na interação e integração dos sistemas que compõem o ambiente e tem o papel de estabelecer as relações entre os sistemas ecológicos e os processos da sociedade, das necessidades sócio-culturais a atividades e interesses econômicos, a fim de manter a máxima integridade possível dos seus elementos componentes.

De maneira geral, os gerenciamentos integrados de bacias hidrográficas, os planos diretores para o gerenciamento das bacias e os manejos de bacias hidrográficas são mais amplos no que tange à interpretação e ação voltada aos recursos associados à água.

Segundo Santos (2004) o planejamento ambiental quando visa à sustentabilidade, considera em primeiro lugar os critérios em longo prazo, mas busca estabelecer também medidas a curto e médios prazos. Este procedimento visa reorganizar o espaço paulatinamente, para que não apenas no presente, mas também no futuro, as fontes e meios de recursos sejam usados e manejados de forma a responderem pelas necessidades da sociedade.

Essas necessidades conciliam-se na produção e distribuição de alimento, água, matéria-prima, energia e bens de consumo, construção de moradias e instalações, disposição e tratamento de resíduos sólidos, criação e manutenção de sistema de circulação e acesso, criação e manutenção de espaços verdes, além da promoção da educação e desenvolvimento cultural, o que torna uma tarefa complexa uma vez que envolve toda a sociedade.

4. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A análise geoambiental da BHRCO foi elaborada em três etapas:

Na primeira etapa foram utilizadas referências bibliográficas referentes à bacias hidrográfica, destacando suas características físicas (padrão de drenagem, forma, tipo, tamanho além dos componentes bióticos e abióticos que compõem a bacia) e de forma holística observando sua dinâmica de acordo com o fluxo de entrada e saída de energia dando ênfase aos principais conceitos da Teoria Geral do Sistema e Gestão Ambiental.

Empregaram-se, na pesquisa, algumas consultas no meio digital, com enfoque nos dados referentes à BHRCO, disponibilizados pelos departamentos públicos da União e dos municípios que a mesma abrange.

A segunda etapa foi realizada através de dados secundários e consistiu de levantamento junto aos órgãos públicos como IBGE, que disponibilizou dados quantitativos da população do baixo curso. O Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) disponibilizou dados da área rural, que fortalecem o estudo dos equipamentos que compõem principalmente o médio curso da BHRCO.

A terceira etapa foi realizada através de levantamentos primários, ou seja, a pesquisa de campo, principalmente as atividades desenvolvidas no alto curso, no médio curso bem como os dados referentes à ocupação, preservação das principais formações vegetais, cabeceiras de rios e córregos, matas de galeria, solos e fauna silvestre que existem no baixo curso da bacia.

No alto curso da bacia, apesar de existir várias propriedades particulares e empreendimentos comerciais distribuídos ao longo da rodovia Emanuel Pinheiro (MT-251) que liga o município de Cuiabá e Chapada dos Guimarães, existe um forte controle das atividades desenvolvidas pelos habitantes da região, controladas pelo ICMBio, uma vez que estas propriedades encontram-se inseridas numa Área de Preservação Permanente (APP) e Área do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães (PARNA).

De acordo com Silveira (2009) existem 43 propriedades registradas, sendo que (25) de 1 a 10 ha (12) de 10 a 30 ha e (06) acima de 30 ha. Nesse conjunto de propriedades existem 23 fossas sépticas responsáveis pela contaminação do rio e de seus afluentes.

Apesar desse fato agravante, percebe-se que no alto curso da bacia os recursos naturais ainda estão relativamente preservados, propiciando um amplo leque de possibilidades para o desenvolvimento sustentável, além de estabelecer limites e condições para o uso da terra. Na região do planalto dos Guimarães, ressalta-se a influência do aquífero Guarani, que propicia o surgimento de inúmeras nascentes formadoras de rios e igarapés.

No médio curso da bacia, onde está centralizada nossa pesquisa, recebe toda energia oriunda do alto curso. A maioria das propriedades precisa ser registrada junto a Prefeitura do município de Cuiabá, ou mesmo pelo Instituto de Terras de Mato Grosso (INTERMAT) ou em última instância pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA). Apenas alguns empreendimentos imobiliários atuam dentro da legalidade.

Nesse conjunto de irregularidades, aparece como símbolo da região, o Distrito de Coxipó do Ouro localizado a aproximadamente 27 km da capital, que possui uma Estação de Tratamento de Água (ETA Coxipó do Ouro) mantida pela Companhia de Saneamento da Capital (SANECAP), um posto de saúde que atende as comunidades no entorno além de uma unidade escolar "Escola Municipal Rural de Ensino Básico Nossa Senhora da Penha de França".

Os habitantes das comunidades vizinhas apresentam algumas formas alternativas de produção ou fontes alternativas de renda. Praticam a pecuária extensiva, a agricultura orgânica cuja produção não conseguiu atingir o grande mercado. No Distrito de Coxipó do Ouro, a mais provável fonte de renda alternativa é o turismo ecológico e histórico cultural.

O baixo curso da bacia do rio Coxipó já na área urbana de Cuiabá está inserido em 56 bairros, sendo que 45 são regulares e 11 são oriundos de invasões, de acordo com as informações da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU), além de uma grande quantidade de ocupações irregulares nas (APPs). Os bairros inseridos na BHRCO representam ao todo aproximadamente 239.635 habitantes (IBGE, 2010) o que corresponde a 43,57% da população do município.

5 – CARACTERÍSTICAS FISIAGRÁFICAS DA BHRCO

5.1 Caracterização do Sistema - Rio Cuiabá

O rio Cuiabá, principal corpo d'água da bacia sinônima, drena uma área aproximada de 28.732 km² até as proximidades do município de Barão de Melgaço. A bacia encontra-se localizada entre as coordenadas geográficas 14°18' e 17°00'S e 54°40' e 56°55'W. O rio Cuiabá é um dos principais afluentes do rio Paraguai, fazendo parte de uma bacia maior, denominada em Mato Grosso de Bacia do Alto Paraguai (BAP).

Suas nascentes localizam-se no município de Rosário Oeste, nas encostas da Serra Azul, tendo como principais formadores os rios Cuiabá da Larga e Cuiabá do Bonito, sendo o primeiro considerado nascente principal. Após a confluência desses rios, recebe o nome de Cuiabazinho e, somente após o encontro com o Manso, passa a se chamar rio Cuiabá (FEMA, 1995).

Cerca de 900 mil habitantes residem em 14 municípios inseridos total ou parcialmente em sua área de drenagem. São eles: Acorizal, Barão de Melgaço, Chapada dos Guimarães, Cuiabá, Jangada, Nobres, Nossa Senhora do Livramento, Nova Brasilândia, Poconé, Rosário Oeste, Santo Antônio do Leverger e Várzea Grande (FEMA, 1995).

Geologicamente, as cabeceiras do rio Cuiabá estão situadas nos domínios do Grupo Alto Paraguai, predominando as formações Diamantino e Raizama, ocorrendo, principalmente, solos litólicos e podzólicos. No médio curso, predominam rochas do Grupo Cuiabá, de origem Pré-Cambriana, com solos indiscriminados concrecionários distróficos, cascalhentos e pobres (JACOMINE *et al.*, 1995).

O baixo curso do rio Cuiabá, na região do Pantanal, a partir da cidade de Barão de Melgaço, insere-se totalmente na Formação Pantanal, constituída de sedimentos arenosos, sílticos, argilosos, argilo-arenosos e areno-conglomeráticos semiconsolidados, com ambiente de deposição fluvial lacustre ou fluviolacustre predominando solos minerais hidromórficos, com séria restrição de drenagem. (DEL'ARCO *et al.*, 1982),

O solo é utilizado com a pecuária extensiva, seguida de monoculturas de milho e soja e agricultura de subsistência (FEMA, 1995). As águas da bacia são usadas para abastecimento público, sendo que 46,2% das fontes de captação de água dos diversos municípios provêm diretamente do rio Cuiabá (BRASIL, 1997).

A bacia do rio Cuiabá é constituída por duas grandes formações naturais com características bióticas e abióticas definidas e próprias: a planície do Pantanal e as áreas de planalto e serras circunvizinhas. Essas características orográficas possibilitam a distinção de três regiões na bacia do rio Cuiabá, sendo elas: Alto Cuiabá, Médio Cuiabá e Baixo Cuiabá (VITAL *et al.*, 1996).

O clima da bacia é do tipo Aw de Köppen, tropical semi-úmido, com temperatura média anual, medida em Cuiabá, de 26,8°C e umidade relativa do ar de 74%, alcançando até 90% no período das chuvas. A precipitação média varia entre 1.300 a 1.700 mm anual, com nítida sazonalidade marcada por dois períodos bem distintos: estiagem (maio-outubro) e chuvas (novembro-abril) (FEMA, 1995). A vazão média do rio Cuiabá, na cidade de Cuiabá, é de cerca de 343,83 m³/s, atingindo até 1.800 m³/s na época das chuvas (BRASIL, 1997).

5. 2 Caracterização do Sistema - Rio Coxipó

As nascentes do rio Coxipó estão na Área de Proteção Ambiental (APA) próxima a cidade de Chapada dos Guimarães, com 868m de altitude. O rio é responsável pela drenagem de vários bairros da zona urbana da Capital, até atingir a sua foz na margem esquerda do rio Cuiabá (FEMA/MT, 1997). Seus principais afluentes são: Coxipó Mirim, Castelhana, Tijuca, Claro, Paciência, Salgadeira, Mutuca, Peixes e os córregos do Piçarrão, Doutor, Pirapora, Urumbanda, Ribeirão da Ponte, Moinho e Urubu.

O rio Coxipó possui características de um rio de planalto por apresentar rupturas de declive, vales encaixados além de apresentar pequenas cachoeiras ao longo de seu percurso até atingir o médio curso da bacia e passa a apresentar características de um rio de planície quando percorre altitudes relativamente baixas.

No seu alto curso, o rio Coxipó seguindo no sentido SE-NW, a partir de suas nascentes entalha terrenos posicionados entre 800-680m de altitude, apresentando regime intermitente e quando atinge a cota de 640m o escoamento fluvial é permanente. Devido aos paredões da Chapada, que expõem estratos de rochas

duras de arenito da Formação Furnas, o rio Coxipó é facilitado por falhas geológicas ao dissecá-las profundamente e imprime à paisagem da cachoeira Véu de Noiva.

Ao longo da extensa escarpa do planalto, o rio Coxipó apresenta novas feições, mas permanece com vales profundos e segue entre as vertentes acidentadas e irregulares em forma de meandros encaixados (BORDEST, 2007).

Para Bordest (2007) pela extensa escarpa do planalto, o rio Coxipó apresenta novas feições, mas permanece com vales profundos e estreitos e segue entre as vertentes acidentadas e irregulares em forma de meandros encaixados. O rio segue pela Depressão Cuiabana, que por ser uma área rebaixada com altitude de 200 a 450m, destaca as formas dissecadas em colinas, morrotes além das formas pediplanadas em rampas aplanadas tanto na planície como no terraço fluvial do rio Cuiabá, tornando seu leito mais amplo até a sua foz no rio Cuiabá.

A BHRCO tem densidade de drenagem de 0,648 km/km², coeficiente de compacidade igual a 1,749 e fator de forma 0,324. Esses resultados indicam que a bacia possui formato alongado (SILVEIRA, 2009). As fortes massas de ar exercem na região um aspecto climatológico quase homogêneo e sem grandes anomalias consideráveis. O clima dominante é o tipo tropical, quente, semi-úmido, com duas estações bem definidas, uma seca que vai de abril a setembro, e uma chuvosa que vai de outubro a março, sendo que a precipitação média anual é 1556 mm.

5.3 Características geológicas da BHRCO

De acordo com o mapa geológico (figura 2) três formações geológicas se destacam na BHRCO: Formação Botucatu, Formação Furnas e o Grupo Cuiabá.

No extremo setentrional da bacia predomina a Formação Botucatu, que morfológicamente é caracterizada por um relevo ondulado, com vales abertos, formando extensos chapadões arenosos, onde quebras de topografia e dissecações são mascaradas pela friabilidade de suas rochas.

MAPA GEOLÓGICO DA BHRCO

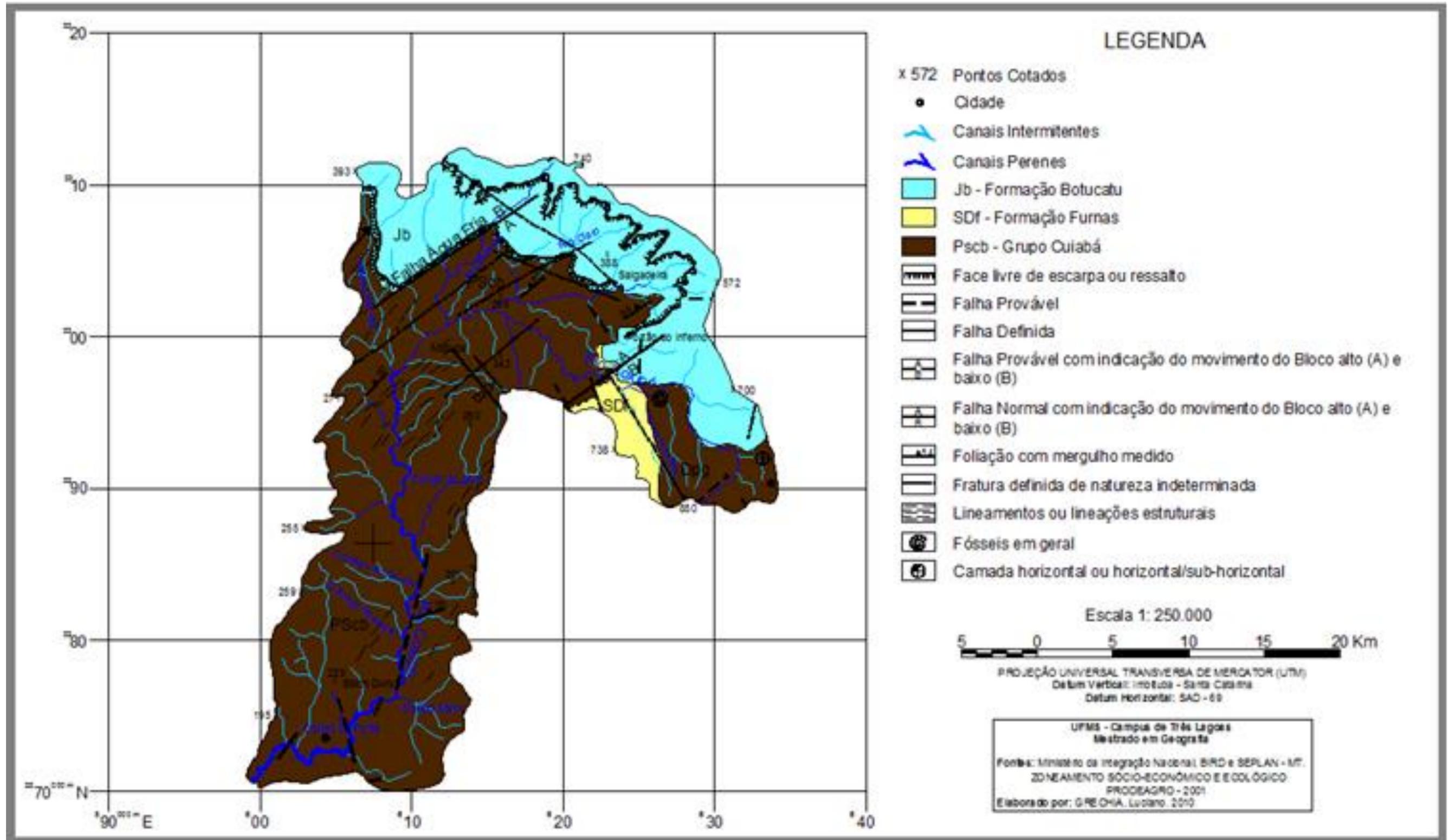


Figura 2: Mapa Geológico da Bacia Hidrográfica do Rio Coxipó.

Fonte: Mapa reeditado a partir da base já publicada pelo Ministério da Integração Nacional, BIRD e SEPLAN/MT (2001).

A Formação Botucatu constitui-se essencialmente de arenitos vermelhos, friáveis, pouco argilosos, caulínicos, feldspáticos, geralmente médios a finos, grãos bem arredondados a sub-arredondados, esfericidade boa, seleção má no conjunto, sendo boa ao longo das abundantes e extensas lâminas que seguem os planos de estratificações cruzadas (RIBEIRO FILHO *et alii*, 1975).

Na Formação Botucatu (foto 1) erguem-se paredões rochosos ao longo da paisagem expostos subverticalmente com desnivelamentos superiores a 300 metros, exibindo típico relevo ruiforme no topo da escarpa e com ocorrência expressiva de depósitos de tálus no seu sopé em clássica morfologia de cones dendríticos.



Foto 1: Mirante na Chapada dos Guimarães (Formação Botucatu – alto curso).
Fonte: Alberto Krebs (2010)

A Formação Furnas ocorre a NE e SE, no alto curso da bacia, associada às escarpas abruptas, constituindo-se por um pacote arenoso de cores avermelhadas e esbranquiçadas, com granulação fina a média. Além de uma porção dissociada no sudeste, a BHRCO encontra-se inserida geologicamente quase em sua totalidade no Grupo Cuiabá, que é constituído por metassedimentos clásticos com pequena contribuição química e vulcânica, afetado por várias fases de deformações e metamorizado nas fácies xistos verdes (RADAMBRASIL, 1982).

A Formação Furnas tem em sua base uma rica representação em seixos de quartzos leitosos, que constituem lentes e lâminas com caráter conglomerático, acamados, com as maiores dimensões paralelas a estratificação, dispostos em uma matriz arenosa grosseira e friável. No topo desta formação, o arenito apresenta

granulometria fina a média, esbranquiçada a avermelhada e gradam para sedimentos mais finos areno-siltosos e siltico-argilosos (RADAMBRASIL, 1982).

Suas rochas apresentam uma textura particular, e a vegetação desenvolvida sobre os arenitos, é inteiramente do tipo savana, sobressaindo-se nas regiões de campo-cerrado ralo estabelecida sobre um solo arenoso e delgado. Seus afloramentos são constituídos por escarpas íngremes, que apresentam discordantemente sobre os metassedimentos do Grupo Cuiabá e a intrusiva ácida associada (RADAMBRASIL, 1982).

A sedimentação que se processou por intermédio de um sistema fluvial anastomosado em áreas com declividade acentuada, formando barras longitudinais, dificultando assim a existência de bacias de inundação, para a formação de camadas de argilas. Estes sedimentos estão sujeitos à contribuição marinha, tendo em vista a passagem gradacional dos arenitos com intercalações de folhelhos da Formação Vila Maria, de origem marinha, para os arenitos da Formação Furnas (RADAMBRASIL, 1982 *apud* ANDRADE & CAMARÇO, 1980).

Constitui parte da borda noroeste da Bacia do Paraná, é formada por escarpas abruptas, sustentadas em parte por seus arenitos e embasamento, apresenta relevo cuestiforme, voltada para a Depressão do Pantanal Matogrossense aqui representado pelo Véu de Noiva (foto 2) um dos principais acidentes geográficos dessa formação.



Foto 2 : Véu de Noiva (Formação Furnas - alto curso)
Fonte: Alberto Krebs (2010)

De acordo com (BARROS *et al*, 1982; SCISLEWSKI, 2006) as primeiras observações sobre o Grupo Cuiabá pertencem ao conde Francis de Castelnau e remontam até o ano de 1850. Evans denominou as ardósias que afloram na Baixada Cuiabana de “*Cuyaba Slates*” após uma criteriosa observação realizada em 1894. Para Weska (1987), as rochas do Grupo Cuiabá, ocupam a maior parte da bacia, desde as escarpas da Chapada dos Guimarães até a foz no rio Cuiabá.

São caracterizadas por um pacote de meta-sedimentos dentríicos, fortemente dobrados, composto por filitos ardosianos, com intercalações de quartzitos e com estruturas posicionadas à nordeste. Essas rochas pertencem ao Proterozóico Superior e constituem o substrato das formações que compõem a Chapada dos Guimarães. De acordo com o (quadro1) elaborada por Luz *et al*, (1980) o Grupo Cuiabá, é constituído por uma detalhada divisão estratigráfica onde foram identificadas oito subunidades, apresentando feições geológicas bastante distintas no pré-cambriano.

SUB-UNIDADES E CATEGORIAS LITOLÓGICAS DO GRUPO CUIABÁ

Sub-Unidade	Características Litológicas
1	Composta por filitos sercíticos cinza-claro com intercalações de metarenitos grafitosos, com espessura de 300m.
2	Composta por metarenitos arcósianos, metarenitos calcíferos, metarcóseos, filitos grafitosos e lentes de mármore calcíferos; com espessura de 350m.
3	Composta por filitos, filitos conglomeráticos, metaconglomerados, metarcóseos, metarenitos, lentes de metacalcário, além de níveis de hematita no topo, com espessura de 550m.
4	Composta por metaparaconglomerados petromíticos com matriz silte-arenosa e clastos de quartzo, feldspato, quartzitos, rochas graníticas e básicas com raras intercalações de filitos e metarenitos, com espessura de 150m.
5	Composta por filitos e filitos sercíticos com intercalações subordinadas e lentes de metarenito, metarcósios, quartzitos e metaconglomerados com espessura de 350m.
6	Composta por filitos conglomeráticos com matriz areno-argilosa e clastos de quartzitos e filitos, com intercalações subordinadas de metarenitos, com espessura de 800m.
7	Composta por metaparaconglomerados petromíticos, com matriz areno-argilosa e clastos de quartzo, quartzitos, feldspato, calcário, rochas graníticas e básicas com raras intercalações de filitos, com espessura de 600m.
8	Composta por mármore calcítico e dolomítico, margas e filitos sercíticos, com espessura de 60m.

Quadro 1 – Sub-unidades e categorias litológicas do Grupo Cuiabá

Fonte: Luz *et al*, (1980).

De acordo com Migliorini (1999) grande parte da área urbana de Cuiabá encontra-se inserida na BHRCO e esta pertence a sub-unidade 6 onde prevalece a

Formação Grupo Cuiabá. Migliorini propôs uma divisão em duas sub-unidades em termos de litofácies ou conjuntos litológicos que também pertencem ao Grupo Cuiabá: Formação Miguel Sutil e Formação Rio Coxipó.

Luz *et al.*, (1980) assegura que a Formação Miguel Sutil corresponde à sub-unidade 5 do projeto Coxipó e aflora praticamente em toda a porção central e norte da cidade de Cuiabá e tem como base dois conjuntos litológicos individualizados que são:

- Litofácies pelítica com laminação plano-paralela corresponde a metargilitos ou filitos de cor cinza esverdeada a marrom avermelhada, normalmente sericíticos com frequência de laminação plano-paralela centimétrica a milimétrica, indicadora de mudança na granulometria ou composição dos sedimentos. São comuns intercalações de camadas de arenitos finos a médios, principalmente quartzosos, em contatos abruptos com os pelitos laminados ou maciços.
- Litofácies argilo-arenoconglomerática corresponde às seqüências cíclicas granodecrescentes (Conglomerado-Arenito-Argilito) compostas na base por metaconglomerados oligomíticos quartzosos, com seixos e grânulos dominados por quartzos leitosos em uma matriz de areia grossa, a microconglomerática, também quartzosa.

A Formação Rio Coxipó corresponde à subunidade 06 que se sobrepõe à Formação Miguel Sutil através de contatos transicionais e tectônicos e aflora principalmente na porção sul da cidade de Cuiabá e sua constituição litológica se estrutura em duas associações litológicas:

- Litofácies dos metadiamicritos com matriz argilosa corresponde a metadiamicritos maciços, cinza-esverdeados a amarelados, com matriz argilo-siltosa micacea, em parte feldspática. Camadas tabulares e lentes de metarenito quartzosos de granulação fina a média, de cor esbranquiçada, com estratificações plano- paralelas e maciças, ocorrem intercaladas aos metadiamicritos.
- Litofácies dos metadiamicritos com matriz arenosa a sua composição é dominada pelos metadiamicritos maciços, de matriz arenosa e mais raramente silto-argilosa, com clastos em maior quantidade do que observado nos metadiamicritos de matriz argilosa e com dimensão e composição mais variadas.

O relevo da APA e do PARNA é definido como um conjunto de patamares distintos interligados em sua maior parte por escarpas abruptas ou escarpas desfeitas em encostas bastantes declivosas.

As formas de relevo e sua organização com formas erosivas avançando sobre a Chapada no sentido sul para oeste através do recuo da escarpa e de norte através do recuo de escarpas descontínuas e o entalhamento de vales pronunciados, evidenciam a atuação da erosão geológica, comandada atualmente por processos hídricos.

Nos arredores da Salgadeira (foto 3), pode-se verificar o contato entre as diferentes unidades. Sobre os filitos conglomeráticos do Grupo Cuiabá estão depositadas camadas basais dos arenitos da Formação Furnas. Trata-se de um pacote de arenito quartzoso, pouco feldspático, esbranquiçado e amarelado, de granulometria variável de fina a grossa, com níveis conglomeráticos, constituídos basicamente por grãos angulosos e sub-angulosos.

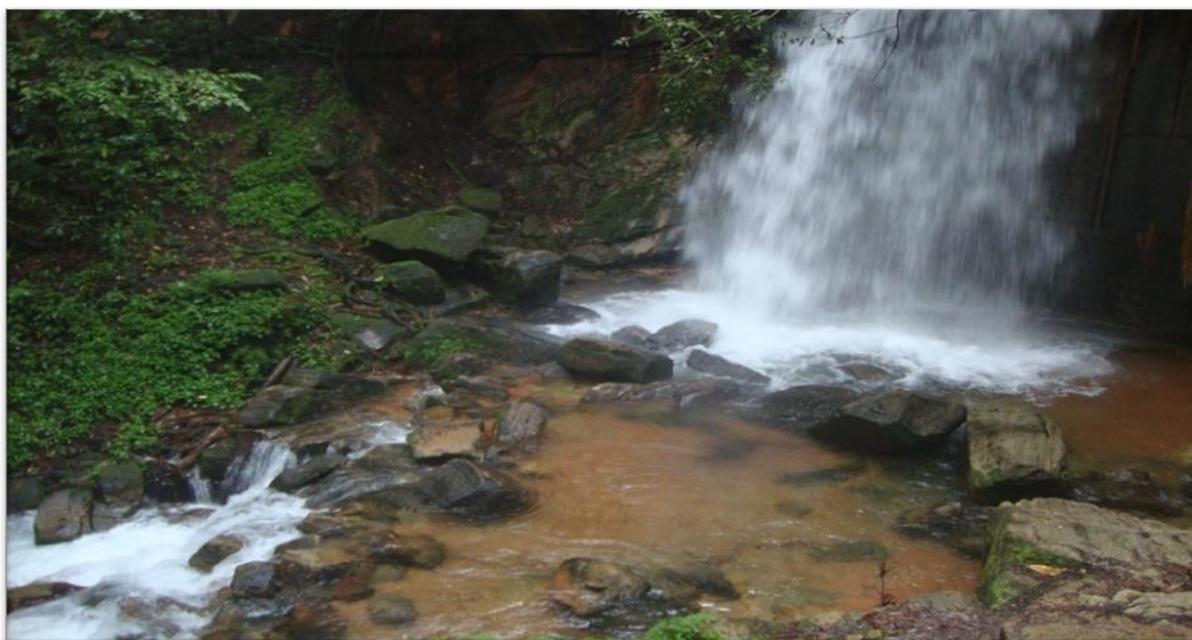


Foto 3 : Complexo da Salgadeira (filitos conglomeráticos - alto curso)
Fonte: Valter COUTO (Fev/2011)

Os processos de erosão (foto 4) estão associados a feições antrópicas (desmatamento, remoção da cobertura vegetal original, manejo impróprio de solos produtivos, exploração inadequada de terras marginais a cursos d'água). Apesar da baixa energia do relevo ao longo dos patamares, não se notam depósitos aluviais significativos, mapeáveis nessa escala, mostrando que todo o material removido por

erosão dessas áreas é carregado pelos cursos d'água até a drenagem principal, o rio Cuiabá, e daí para o Pantanal, onde se deposita.



Foto 4 : Erosão na margem do rio Paciência, devido ao represamento do leito.
Fonte: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio, 2009)

Além da erosão, movimentos de massa associados aos relevos mais enérgicos fazem parte da dinâmica superficial na região. São processos do tipo queda de blocos, evidentes nos relevos escarpados sustentados pelos arenitos das Formações Botucatu, Furnas e do Grupo Bauru.

A combinação de fatores naturais e ações antrópicas geram riscos geoambiental, dessa forma o cruzamento desses fatores podem possibilitar a ocorrência desses processos em locais mais ou menos vulneráveis provocando danos ao meio possibilitando a mensuração de sua intensidade. De certa forma o risco se transforma em probabilidade através da ocorrência de alguns processos de dinâmica superficial.

De acordo com (INFANTI Jr., FORNASARI FILHO, 1998) os processos da dinâmica superficial atuam na esculturação do relevo terrestre. Esses processos acontecem de diferentes formas e com intensidade variada impulsionados principalmente pela energia solar e gravitacional.

5.4- Unidades Geomorfológicas da BHRCO

Conforme ilustra o mapa geomorfológico (figura 3) na região setentrional da bacia em seu alto curso, o primeiro substrato do relevo se caracteriza pelo Sistema de Aplainamento, constituído por: Planalto Dissecado, Planalto Conservado, Patamares e Rampas Coluvionadas.

O Planalto Dissecado surge na borda oriental da BHRCO, próximo da cidade de Chapada dos Guimarães que entalha as nascentes do rio Coxipó e seus tributários da margem esquerda, apresenta vales em “V”, interflúvios de vertente abruptas e topos planos. Geologicamente essa borda é sustentada por sedimentos das Formações Furnas e Ponta Grossa, que estão parcialmente recobertos por sedimentos do Terciário/Quaternário Detrito-Lateríticos.

Nesta unidade surgem os “Campos-limpos” (Savana- Gramíneo-Lenhosa) que recobrem os alvéolos das cabeceiras de vales, as cristas aguçadas e os topos planos residuais (RADAMBRASIL, 1982 *apud* BORDEST, 2007). O perfil longitudinal das encostas apresenta uma sucessão de cornijas, patamares e rampas coluvionadas que variam em dimensão, conforme as diferenças de fácies do arenito. A morfodinâmica dessa unidade reflete a predominância do escoamento pluvial difuso nas altas e médias encostas.

Os afluentes do Coxipó, que dissecam esta unidade, formam uma rede de drenagem superimposta, tendo sido expressivo o aprofundamento dos cursos d’água provocado pelo levantamento vertical (*epirogênese*) da bacia sedimentar. O escoamento fluvial é permanente nos vales principais, reduzido fora da época de chuvas, e os canais dos rios sofrem uma dinâmica visível pela ação turbilhonar das águas tanto nas margens como sobre os arenitos silicificado formando marmitas fluviais a partir de material rochoso encontrado em seu interior (RADAMBRASIL, 1982 *apud* BORDEST, 2007).

O Planalto Conservado aparece na parte setentrional da BHRCO e corresponde a um divisor de águas, alongado e estreito, entre os afluentes da margem direita do rio Coxipó e as vertentes do rio Quilombo. Nesta unidade a vegetação predominante é o cerrado ralo do tipo campo sujo, é resultante dos desmatamentos e queimadas anuais para pasto, apesar da fraca ocupação.

A falta de drenagem organizada é compensada por frequentes embaciados próximos às escarpas, construtivas da bacia de recepção da água pluvial, que flui em direção às escarpas. Normalmente na borda superior da Chapada, próximo às escarpas, que apresentam forte dissecação vertical e alta declividade, a erosão diferencial reelabora o relevo ruiforme, exumando superfícies fósseis, em cuja base há blocos de arenitos que se desprenderam, desmoronando por gravidade.

Os Patamares e Rampas Coluvionadas se caracterizam por apresentarem vales incipientes que constituem a zona de transição que une o sopé da escarpa do planalto ao pediplano. Nesta unidade a vegetação é do tipo cerradão e mata de encosta e a maior parte dos terrenos inclui-se, geologicamente na Formação Botucatu, onde predomina os Neossolos Litólicos Distróficos em setores da escarpa e os Neossolos Quartzarênicos no nível inferior do planalto. Há ocorrência de pequenos anfiteatros associados ao *front da cuesta*, onde atua a erosão regressiva dos rios subseqüentes, favorecendo o adensamento de nascentes (RADAMBRASIL, 1982 *apud* BORDEST, 2007).

No segundo substrato do relevo mais propriamente no Sistema de Dissecação em Colinas e Morros surge os Patamares em Cristas Ravinadas e Depressão Pediplanada. Os Patamares em Cristas Ravinadas formam as fraldas do planalto, constituem uma zona de transição entre o Planalto Dissecado e a Depressão Pediplanada. Apresenta-se em uma longa crista encurvada de direção leste-oeste, com altitude média em torno de 600m, constituindo um divisor de águas entre as bacias do Coxipó e Aricá.

A partir dessas cristas surgem colinas alongadas em sentidos opostos, capeadas por materiais grosseiros, constituídos de fragmentos de quartzo e crostas ferruginizadas, envolvidas numa matriz arenosa. Nessa unidade a topografia apresenta alta declividade, forte dissecação vertical e baixa fertilidade dos solos, o relevo é constituído de rochas pré-cambrianas (Filitos e Quartzitos) do Grupo Cuiabá que sustentam os sedimentos paleozóicos do planalto dos Guimarães.

A Depressão Pediplana encontra-se disposta na porção central do alto curso da bacia e forma um corredor entre as rampas do sopé da escarpa e as cristas mais elevadas da depressão onde ocorrem feições do pediplano cuiabano. As altitudes se apresentam em média entre 200 e 280m e decrescem de nordeste para sudoeste. O solo é recoberto por cascalheiras e concreções ferruginosas, a vegetação é do tipo

cerrado (campo sujo) recobre os interflúvios tabulares e as vertentes convexas (RADAMBRASIL, 1982 *apud* BORDEST, 2007).

O terceiro substrato do relevo, no Sistema de Aplainamento, é formado por metassedimentos detríticos do Pré-Cambriano Superior que constitui o Grupo Cuiabá, representado por rochas metamórficas de baixo grau de metamorfismo, que apresentam variedade litológica, desde filitos sericíticos, metarenitos, metarcósios, metaconglomerados, metaparaconglomerados petromíticos, além de calcários e margas. Essas litologias, por vezes, apresentam-se recobertas por sedimentos cenozóicos.

Os filitos e metarenitos se apresentam no sentido NE para SW e têm maior expressão na área urbanizada, assumem por vezes, aspecto ardosiano e a distinção dos planos de acamamento, na maioria das vezes, em virtude dos esforços que as metamorfisaram ou dobraram. São de difíceis visualizações, no entanto notados quando da presença de intercalações.

A Depressão Cuiabana parte integrante da Morfoestrutura Metassedimentar do Grupo Cuiabá, constitui uma superfície arrasada gerada a partir do rebaixamento do nível de base regional, com a instalação da Bacia Sedimentar do Pantanal. Nela aparecem áreas micro-deprimidas entre as colinas e formas de relevos residuais representados por morros e morrotes que marcam faixas de maiores declividades e aspecto mais aguçado às colinas (RADAMBRASIL, 1982 *apud* BORDEST 2007).

Como regra geral na cobertura pedológica a ocorrência de solos rasos, formados principalmente por Neossolos Litólicos e Plintossolos Concrecionários encontram-se associados preferencialmente às superfícies elaboradas por dissecação, representadas pelas formas de relevo colinoso e morrotes, enquanto que os Planossolos, Plintossolos e Gleissolos associam-se ao ambiente de agradação nas porções inferiores das vertentes e fundo de vales (Salomão, 1994; Castro e Salomão, 2000).

5.5 Unidades de Vegetação da BHRCO

Como ilustra o mapa de vegetação (figura 4) a região apresenta fisionomias de Savana Arbórea aberta com floresta de Galeria (campo-cerrado), Savana Arbórea densa (cerradão), região de Floresta Estacional Semidecidual Submontana

Dossel Emergente, e região de Contato Savana ou Floresta Estacional Savana Arbórea aberta com floresta de galeria (Cerrado) (ALMEIDA FILHO, 2002).

A Savana Arbórea Aberta (Campo-cerrado) tem fisionomia campestre, com árvores que atingem em média 5m de altura, e por um tapete gramíneo-lenhoso contínuo, entremeado de árvores gregáreas geralmente raquíticas e palmeiras anãs. Esta vegetação é freqüentemente encontrada em áreas areníticas lixiviadas e solos concrecionários, em clima tropical, sua formação se dá por árvores tortuosas, e na maioria das espécies o córtex é bastante soberboso, espesso sulcado.

A Savana Arbórea Densa (Cerradão) é uma vegetação florestada não muito fechada com um dossel formado por espécies do cerrado, comum em áreas de transição entre o cerrado e a mata de encosta. Na BHRCO, esta vegetação localiza-se em área de difícil acesso e na área do PARNA, principalmente nas rampas arenosas de sopé de escarpa, onde insensivelmente passa-se à mata de encosta, recobrando setores coluvionares e também encostas de morros *canyons*.

A Savana Arbórea Densa é constituída por árvores xeromórfica de esgalhamento profuso, com espécies providas de grandes folhas coriáceas e perenes, casca corticosa, sem extrato arbustivo nítido e com um tapete graminoso, hemicriptófito em tufos, apresenta árvores de troncos retos, arbustos de cascas grossas e folhas duras.

A Floresta Estacional Semidecidual Submontana Dossel Emergente, tem como característica a presença de árvores emergentes deciduais, com altura que vai de 10 a 60 m, tais como: Jequitibás, Perobas, Cedros, Angicos, Canafístulas, além de uma formação de submata de arbustos (RADAMBRASIL, 1982, BORDEST 1992, FEMA, 1997).

MAPA DE VEGETAÇÃO DA BHRCO

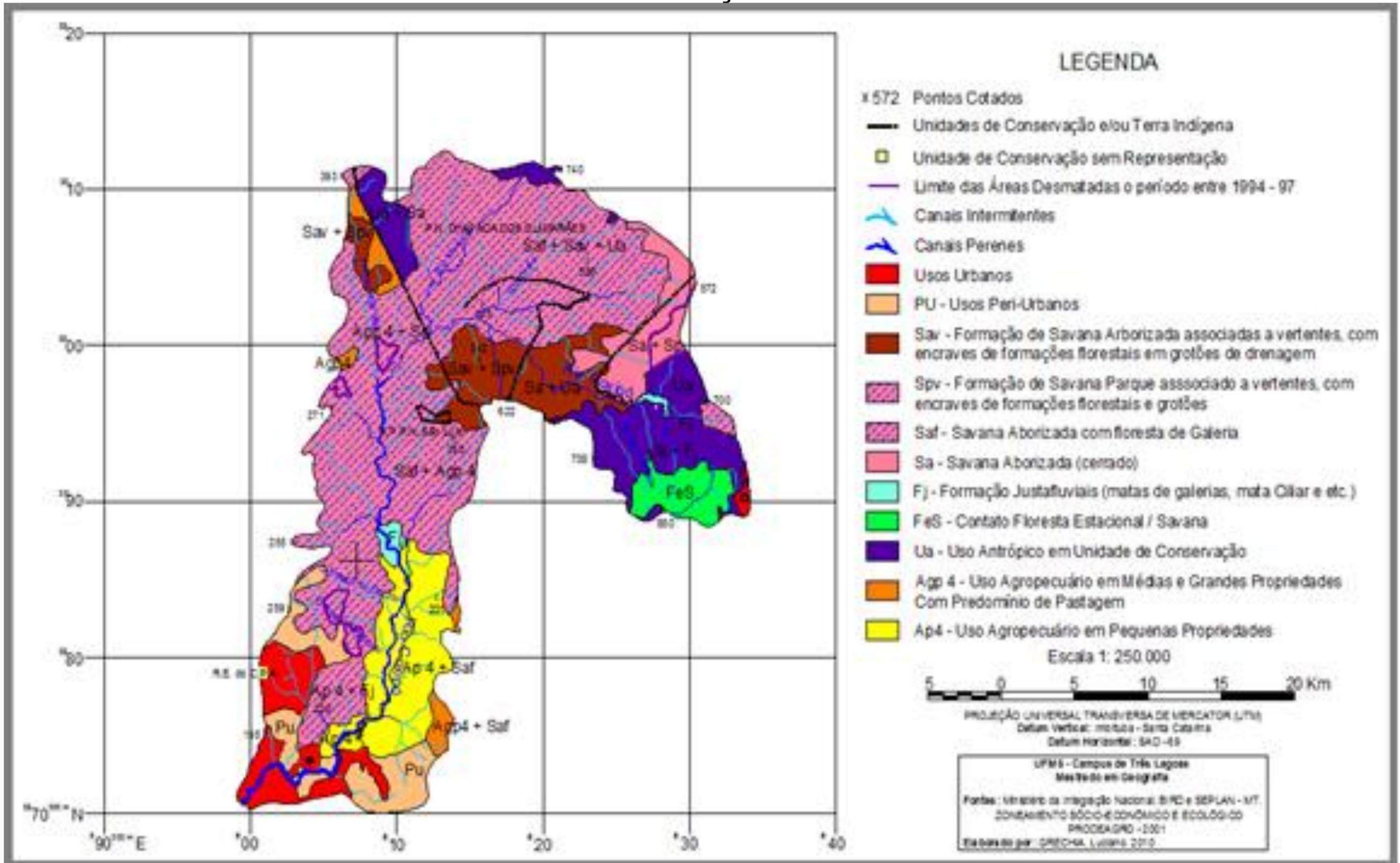


Figura 4: Mapa de Vegetação da Bacia Hidrográfica do Rio Coxipó
Fonte: Mapa reeditado a partir da base já publicada pelo Ministério da Integração Nacional, BIRD e SEPLAN/MT (2001).

O Campo-sujo (Savana Parque) recobre grande porção da área aparece intercalado ao campo-cerrado, estando presente tanto nos interflúvios aplanados da Chapada como na Depressão Cuiabana. Sobressai a cobertura graminosa e arbustiva, onde as árvores tornam-se mais baixas e mais espaçadas, em muitos casos em consequência das queimadas e derrubadas.

As gramíneas no campo sujo são mais baixas do que no campo cerrado, os arbustos, que se difundem entre densa cobertura de gramíneas altas, consistem, geralmente, de pau-santo (*Kielmeyera* sp.) o qual, devido à sua casca muito espessa de cortiça, é muito resistente. Almeida Filho (2002) em seus estudos classificou em categorias as feições da cobertura vegetal da bacia do rio Coxipó, numa área de drenagem localizada a montante da estação de tratamento de água do bairro Tijucal (ETA Tijucal), no baixo curso da bacia.

5.6 Unidades hidrográficas da BHRCO

De acordo com a (figura 5) a bacia hidrográfica em estudo tem o rio Coxipó um dos formadores da Bacia Hidrográfica do rio Cuiabá.

O rio Coxipó tem sua nascente na Área de Proteção Ambiental (APA) próxima à estrada que vai para localidade de Água Fria, com altitude aproximada de 868m a noroeste da cidade de Chapada dos Guimarães/MT, junto a Serra de Atmã e apresenta duas características hidráulicas: rio de planalto e de planície pantaneira drena vários bairros do baixo curso e finalmente, deságua no rio Cuiabá.

Em função dos extensos paredões da Chapada, que expõem estratos de rochas duras de arenito da Formação Furnas, o rio Coxipó, é facilitado por falhas geológicas ao dissecá-las profundamente, e imprime à paisagem da cachoeira Véu de Noiva. Ao longo da extensa escarpa do planalto, o rio Coxipó apresenta novas feições, mas permanece com vales profundos e segue entre as vertentes acidentadas e irregulares em forma de meandros encaixados (BORDEST, 2007).

MAPA DE HIDROGRAFIA DA BHRCO

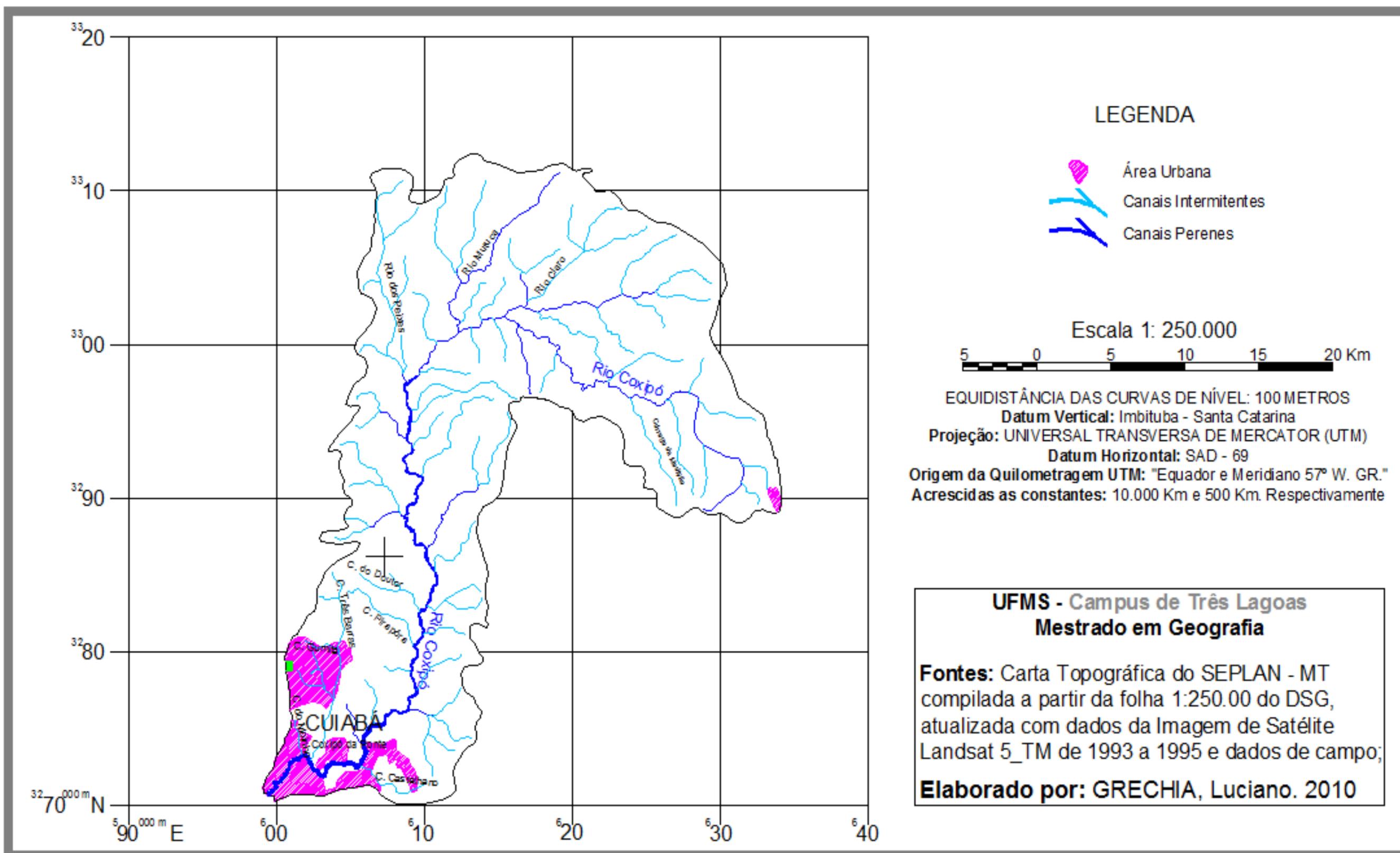


Figura 5: Mapa de Hidrografia da BHRCO
 Edição: GRECHIA, Luciano (2009).

De acordo com a configuração do sistema de drenagem pode-se classificar o rio Coxipó como exorréica, pois o escoamento das águas se faz de modo contínuo até o mar (CHRISTOFOLETTI, 1980).

O padrão de drenagem dendrítico se caracteriza por mostrar uma ramificação arborescente em que os seus tributários se unem em uma só corrente principal formando ângulos agudos. Este padrão desenvolve-se sobre rochas de resistência uniforme ou em rochas estratificadas horizontais (CUNHA e GUERRA, 1998), também ocorrem em terras altas nas quais o regolito e a rocha mãe oferece uma resistência relativamente uniforme à erosão.

5.7 Aptidões dos solos da BHRCO

De acordo com a (figura 6) os principais tipos de solos encontrados na área de estudo foram: Neossolo Quartzarênico, Cambissolo, Latossolo Vermelho-Amarelo, Latossolo Vermelho-Escuro, Plintossolo, Podzólico Vermelho-Amarelo, Solos Concrecionários Cambicos, Solos Concrecionários Latossólicos, Solos Concrecionários Podzólicos, Solos Litólicos (SEPLAN/MT, 2007).

Os Neossolos Quartzarênicos não hidromórficos e os hidromórficos, quando não hidromórficos, são excessivamente drenados, porém quando hidromórficos são imperfeitamente ou mal drenados, sendo particularmente susceptíveis à erosão em profundidade, em razão de sua constituição arenoso com grãos soltos, que propiciam o desbarrancamento, contudo a erosão superficial também é verificada, porém perde a eficácia em razão da grande permeabilidade destes solos.

Os Cambissolos - São solos pouco profundos a rasos e de modo geral, são susceptíveis à erosão. Este solo ocorre em relevo ondulado, fortemente ondulado ou montanhoso, onde as limitações à agricultura são fortes ou muito fortes, em decorrência da susceptibilidade à erosão. Tem erodibilidade variável, em razão da diversificação de suas características de textura, profundidade, permeabilidade em que sulcos e ravinas são muito comuns sobre estes solos.

Os Latossolos Vermelho-Amarelo – São solos minerais não hidromórficos, profundos ou muito profundos, apresentam atração magnética e são bem drenados, com ocorrência de horizonte B latossólico de cor vermelho a vermelho-amarelada, com teores de Fe₂O₃ iguais ou inferiores a 11% e normalmente maiores que 7% quando a textura é argilosa ou muito argilosa. É dotado de boas condições físicas

que, aliados ao relevo plano ou suavemente ondulados, favorecem sua utilização com diversas espécies adaptadas ao clima da região. São bastante intemperizados, o que se reflete na baixa capacidade de troca de cátions e saturação de bases.

Tem nas características químicas, as principais limitações ao aproveitamento agrícola, o que determina, para seu cultivo, execução de práticas para correção química (adubagem e calagem). Ocorrem sob cerrado, com textura argilosa e média, relacionados aos sedimentos da Superfície Paleogênica, Peneplanizada com Latossolização (SEPLAN/MT, 2007).

O Latossolo Vermelho-Escuro - São solos minerais, não hidromórficos, profundos, bastante intemperizados, caracterizados por apresentar horizonte B latossólico de cor vermelho-escuro, vermelho, ou bruno-avermelhado-escuro. Apresentam uma atração magnética fraca ou inexistente. São muito profundos, bem drenados, friáveis ou muito friáveis, de textura argilosa ou muito argilosa e média. Possuem ótimas condições físicas, aliado ao relevo plano ou suavemente ondulado onde ocorrem, e são utilizados em diversas culturas adaptadas à região. São solos ácidos e distróficos, por isso requerem correção de acidez e fertilização.

Os Plintossolos – São solos minerais, hidromórficos, ou pelo menos, com sérias restrições de drenagem. A principal característica dessa classe de solos consiste na presença de horizonte plíntico a 40cm da superfície ou a maiores profundidades, quando subsequente a horizonte E, ou quando se encontra abaixo de horizontes com muitos mosqueados de cores de redução ou de horizontes petroplínticos (SEPLAN/MT, 2007).

Geralmente ocorrem em locais planos e baixos, onde há oxilação do lençol freático. São solos imperfeitamente ou mal drenados, tendo como principal característica a presença de horizonte plíntico de coloração variegada, com cores acinzentadas, alternadas com cores avermelhadas e intermediárias entre estas. Ocorrem em áreas de recepção, estão sujeitos a regime especial de sedimentação/remoção; aspecto diretamente ligado à dinâmica hídrica regional. E possuem horizonte plíntico de baixa permeabilidade, apresentam elevada erodibilidade (SEPLAN/MT, 2007).

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS SOLOS NA BHRCO

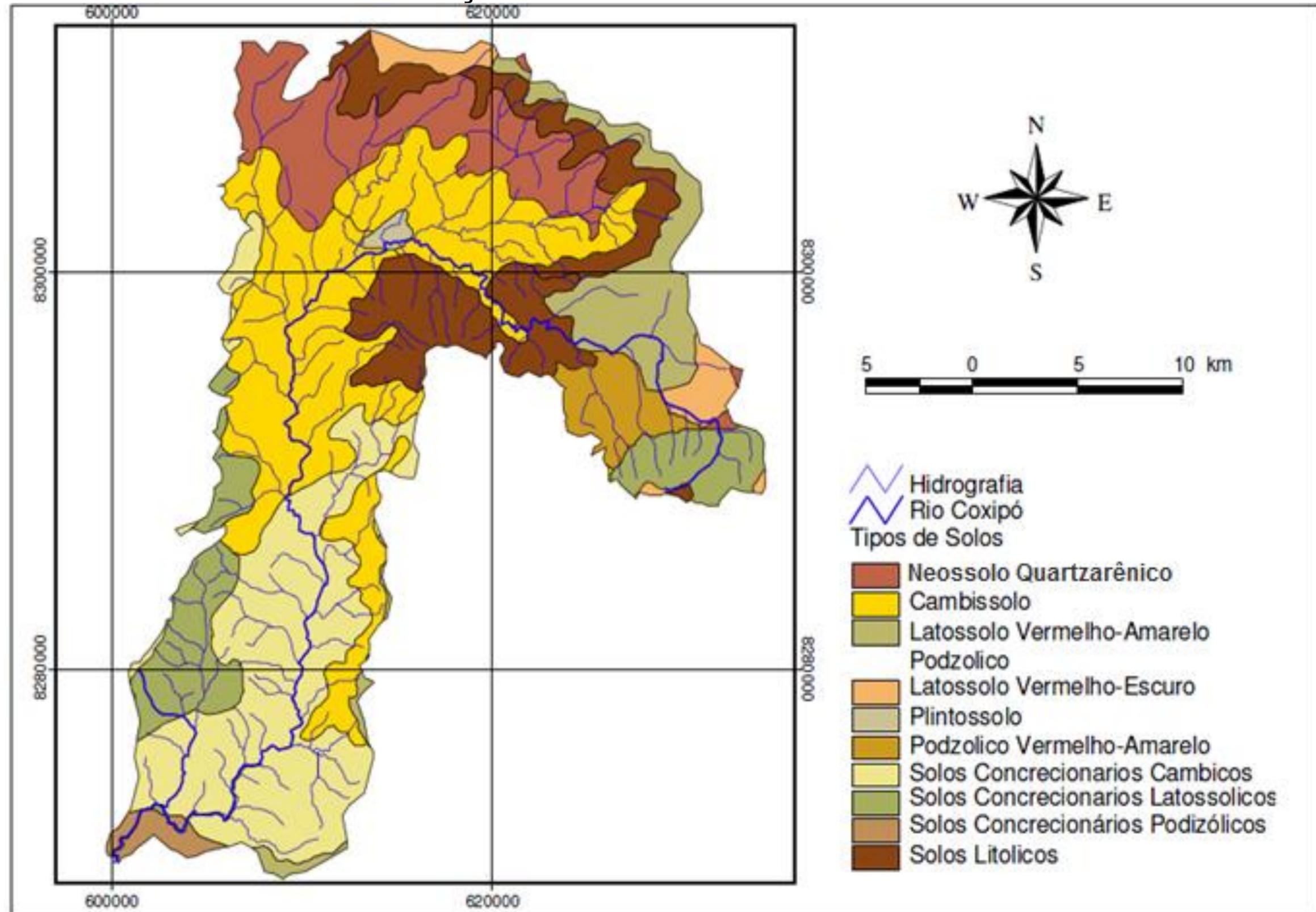


Figura 6: Distribuição espacial dos solos na Bacia Hidrográfica do Rio Coxipó
 Fonte: Base de dados projeto radambrasil (1982) – escala 1:1. 500.000

Geralmente ocorrem em locais planos e baixos, onde há oxilação do lençol freático. São solos imperfeitamente ou mal drenados, tendo como principal característica a presença de horizonte plíntico de coloração variegada, com cores acinzentadas, alternadas com cores avermelhadas e intermediárias entre estas. Ocorrem em áreas de recepção, estão sujeitos a regime especial de sedimentação/remoção; aspecto diretamente ligado à dinâmica hídrica regional. E possuem horizonte plíntico de baixa permeabilidade, apresentam elevada erodibilidade (SEPLAN/MT, 2007).

Os Podzólicos Vermelho-Amarelo - São solos minerais, não hidromórficos, com horizontes B textural, de cor vermelho-amarelada, teor de Fe₂O₃ normalmente menos que 11% e distinta diferenciação entre os horizontes no tocante a cor, estrutura e textura, a qual é mais leve no Horizonte A (mais arenosa) e mais pesada (mais argilosa) no B. São profundos a pouco profundos com argila de atividade baixa, horizonte A dos tipos moderado e chernozêmico e textura médio-argilosa em sua maioria (SEPLAN/MT, 2007).

A presença de Horizonte B textural é um fator determinante no grau de erodibilidade desses solos, o que influencia o desenvolvimento de erosão do tipo superficial, que, aliada a outras características, como classe textural, gradiente textural, tipo de estrutura, permeabilidade etc., aceleram o desenvolvimento de processos erosivos. Estes solos quando localizados em áreas com relevo plano e suavemente ondulado, podem ser utilizados para diversas culturas, desde que sejam feitas correção da acidez e adubação, principalmente quando se tratar de solos distróficos ou álicos (SEPLAN/MT, 2007).

Os Solos Concrecionários Câmbicos – São solos minerais, bem drenados, caracterizados por apresentar horizonte B câmbico e presença de concreções de ferro ao longo do perfil, em quantidade maior que 50%, na massa do solo. O horizonte A é do tipo moderado, textura média ou argilosa, sob vegetação de Cerrado, em relevo suave ondulado. Não é um solo indicado para lavouras. Em Mato Grosso são comumente utilizados para o plantio de capim brachiaria (SEPLAN/MT, 2007).

Os Solos Concrecionários Latossólicos – São solos minerais, bem drenados, com horizonte B latossólico e elevada quantidade de concreções ferruginosas ao longo do perfil, quase sempre acima de 50% por volume. Geralmente ocorrem em superfícies aplanadas dos Planaltos Elevados, relacionados à Superfície

Paleogênica Peneplanizada com Latossolização, sob vegetação de Cerrado, e Floresta. São solos pobres, com baixa saturação de bases e são mais apropriados para pastagens e preservação (SEPLAN/MT, 2007).

Os Solos Concrecionários Podzólicos - São solos minerais, bem drenados, profundos, com presença de concreções de ferro ao longo do perfil em quantidade maior que 50% por volume e aparece sob vegetação de Cerrado cujo relevo de ocorrência é suave ondulado. Assim como no caso dos Solos Concrecionários Latossólicos, são limitados, do ponto de vista agrônômico, pela presença excessiva de concreções ferruginosas no perfil e pela baixa fertilidade natural. São dominantes em uma única mancha na Depressão Cuiabana, abrangendo os municípios de Poconé e Nossa Senhora do Livramento (SEPLAN/MT, 2007).

Os Solos Litólicos – São solos minerais não hidromórficos, pouco desenvolvidos, muito rasos ou rasos. São de textura variável, mais frequentemente arenosa ou média. Possuem pequena espessura, com cascalhos e fragmentos de rocha, apresentando grande susceptibilidade à erosão, ocorrendo principalmente nas áreas de relevo acidentado (SEPLAN/MT, 2007).

Nestes solos a susceptibilidade à erosão é altíssima, sendo determinado basicamente pela ocorrência do substrato rochoso à pequena profundidade, fato agravado pela sua ocorrência preferencialmente em locais declivosos. São heterogêneos quanto às propriedades químicas e ocorrem sob vegetação Campestre, de Cerrado e Floresta, em locais com forte declividade, geralmente encostas de morros e bordas de chapadas (SEPLAN/MT, 2007).

DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS SOLOS NA BHRCO

Tipo de Solo	Caracterização Sumária	Limitações ao uso Agrícola	Susceptibilidade a Erosão	Área de Ocorrência
Neossolo Quartzarênico	Solo muito pobre, com capacidade de troca de cátions.	Textura muito arenosa com baixa retenção de umidade.	Composto por grãos soltos que facilita o desbarrancamento.	Planalto dos Parecis e na Chapada dos Guimarães.
Cambissolo	Solo pouco profundo e raso.	Susceptível à erosão, por ocorrer em relevo ondulado.	Possui erodibilidade bastante variável em função da textura.	Ocorre entre as serras na Província Serrana e Depressão Cuiabana.
Latossolo Vermelho-Amarelo	Solo mineral não hidromórfico não apresenta atração magnética.	Apresenta boa condição física aliada ao relevo.	Apresenta compactação na camada sub-superficial.	Planalto dos Parecis, Bacia do Alto Paraguai e Chapada dos Guimarães
Latossolo Vermelho-Escuro	Solo mineral não hidromórfico, profundo bastante intemperizado.	Possui baixa fertilidade natural.	Apresenta compactação na camada sub-superficial.	Guarantã do Norte, Mirassol d'Oeste, Salto do Céu e Chapada dos Guimarães.
Plintossolo	Solo mineral com sérias restrições de drenagem.	Decorre da imperfeita ou má condição de drenagem.	Ocorre em área de recepção e regime especial de sedimentação.	Ocorre em região com arenito e sob vegetação de campo cerrado e campo.
Podzólico Vermelho-Amarelo	Solo mineral, não hidromórfico com horizontes B textural.	Erosão quando há diferença de textura entre horizontes A e B	Erosão superficial aliado à classe e gradiente textural além da permeabilidade.	Norte, Sudoeste no Planalto de Tapirapuã e outras regiões do Estado.
Solo Concrecionário Cambico	Solo mineral bem drenado e apresenta horizonte B câmbico.	Concreções e baixa fertilidade natural restringem uso agrícola.	Apresenta grande propensão à erosão em razão do horizonte B	Depressão Cuiabana
Solo Concrecionário Latossólico	Solo mineral bem drenado e apresenta horizonte B latossólico.	Concreções lateríticas na massa do solo que tem baixa saturação de bases.	Apresenta característica latossólica um atenuante da erosão.	Chapadas de Dardanelos, Serra dos Apiacás e Caiabis sobre o Planalto dos Parecis e Depressão Cuiabana.
Solo Concrecionário Podzólico	Solo mineral bem drenado e profundo.	Concreção ferruginosa e baixa fertilidade natural.	-	Depressão Cuiabana, abrangendo os municípios de Poconé e Nossa Senhora do Livramento.
Solo Litólico	Solo mineral não hidromórfico, muito raso ou raso, com textura variável.	São heterogêneos quanto às propriedades químicas e ocorrem sob vegetação de Cerrado e Floresta,	Susceptibilidade à erosão, mormente nas áreas de relevo acidentado.	Várias regiões do Estado, e bordas das Chapadas de Dardanelos e Serra dos Apiacás.

Quadro 2 - Distribuição espacial dos solos na Bacia Hidrográfica do Rio Coxipó

Fonte: Secretaria de Estado de Planejamento (SEPLAN/MT, 2007)

Organização: Valter COUTO

6 - CARACTERIZAÇÃO DAS PARTES COMPONENTES DA BHRCO

Para realizar um estudo detalhado da BHRCO, ela foi dividida em partes componentes (figura 7) em, alto médio e baixo curso.

6.1 Alto curso da Bacia Hidrográfica do Rio Coxipó

Nos limites norte, noroeste e leste próximo a uma das cabeceiras do rio Coxipó ocorrem as Colinas Amplas onde a densidade de drenagem muito baixa a quase ausente, com cotas entre 720 e 800 metros de altitude do Planalto dos Guimarães, baixas declividade, amplos interflúvios, topos extensos e aplanados, vertentes com perfis retilíneos a convexos, drenagem de baixa densidade, padrão sub-dendrítico e vales abertos (CASTRO-JUNIOR, *et al*, 2006).

No alto curso da BHRCO, o Parque Nacional da Chapada dos Guimarães (PARNA) que é cortado ao meio pela rodovia MT-251, cujo fluxo de veículos de todos os portes e pesos aumentou após a conclusão do asfaltamento do trecho que liga Chapada dos Guimarães a Campo Verde. São necessárias ações diretas e imediatas para avaliação e mitigação dos impactos da rodovia sobre o Parque Nacional, considerando-se os aspectos físicos e bióticos.

As alterações de mais fácil observação são os focos de incêndios que se iniciam próximo à rodovia e os atropelamentos de fauna silvestre. A questão fundiária é uma das dificuldades para o manejo do Parque Nacional, sendo que a última ação de desapropriação e indenização ocorreu aproximadamente há 15 anos (ICMBio,2009).

O Parque Nacional da Chapada dos Guimarães apresenta características significativas e desperta interesses no campo científico, cultural, educativo e recreativo, que demandaram sua criação e demandam ações de manejo, justificando sua integração ao Sistema Nacional de Unidades de Conservação.

Ainda existem áreas não desapropriadas no Parque Nacional, como é o caso de uma grande propriedade que pertencia a uma imobiliária que a desmembrou em 75 lotes localizados ao longo dos rios: Claro e Mutuca e córregos Paciência e Salgadeira (ICMBio,2009). Existe um grande número de chácaras de lazer incompatíveis com seus objetivos, o que torna urgente a regularização fundiária da área.

MAPA DAS PARTES COMPONENTES DA BHRCO

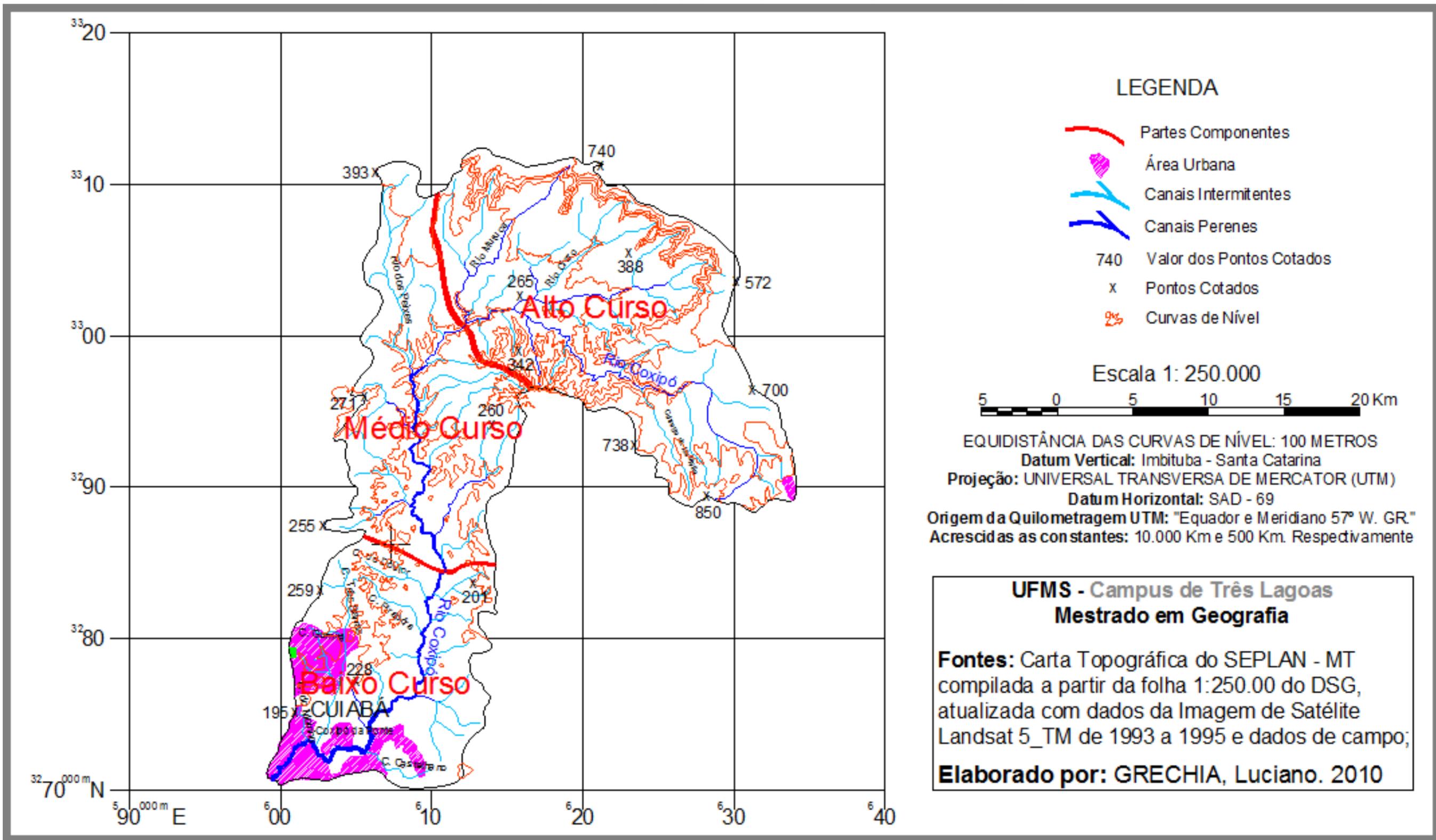


Figura 7: Partes componentes da Bacia Hidrográfica do Rio Coxipó
 Edição: GRECHIA, Luciano, (2010)

A utilização direta dos recursos naturais, a disposição inadequada de resíduos, a alteração dos habitats e incêndios criminosos são freqüentes nessa área. Na parte norte do Parque Nacional, 1.300,00ha pertencentes a uma propriedade particular, e estão ocupados por pastagens não nativas e 1.500 cabeças de gado.

Esta atividade é responsável pela invasão de forrageiras exóticas em áreas naturais, desmatamento, uso do fogo, pisoteio do gado, degradação do solo e transmissão de doenças aos animais silvestres. Ainda existem casos de disputas judiciais com invasores, donos de estabelecimentos comerciais, que fazem uso irregular do Parque (ICMBio,2009).

Atualmente, as informações sobre os efeitos da rodovia Emanuel Pinheiro (MT-251) dentro do Parque Nacional estão limitadas, visto que não há estudos científicos, que comprovam problemas gerados pela rodovia, como: atropelamento de fauna, incidência de focos de incêndio, entrada de infratores e acesso fácil a regiões frágeis da Unidade de Conservação. O uso da terra nas comunidades do entorno da Unidade de Conservação é variável, havendo predominância de agricultura, pecuária e chácaras de lazer (ICMBio,2009).

A economia destas comunidades está baseada, principalmente, em benefícios sociais e salários em torno de 34% aparecendo como importante componente da renda familiar, agropecuária de subsistência 26% e venda de produtos agrícolas 15% e pecuários 11%. Uma pequena parcela, 8% dos moradores de duas comunidades (Rio dos Peixes e Coxipó do Ouro) dependem do comércio em enquanto 3 % alugam seus estabelecimentos para temporada (ICMBio, 2009).

No Vale da Bênção, os produtores demonstraram alguma experiência com agricultura orgânica, mas devido a dificuldades de mercado, hoje, essa produção ocorre em menor escala. Nesta comunidade, além do turismo foram desenvolvidas experiências com coleta seletiva e reciclagem de lixo, além de plantio de mudas nativas e uso de espécies de cerrado como forrageiras.

Na comunidade Cachoeira do Bom Jardim, atualmente utilizam as hortaliças sem uso de agrotóxico ou adubo químico, contando apenas com a fertilidade natural do solo visto que já praticavam essa atividade no passado (ICMBio, 2009). Apesar de pouco expressivo, o beneficiamento de produtos agropecuários aparece como fonte de renda de 3% dos estabelecimentos. Com exceção do Vale da Bênção, que

tem uma economia fortemente agrícola, benefícios sociais e salários aparecem como fonte prioritária de renda em todas as comunidades.

Atualmente 38% dos habitantes moram em estabelecimento de outrem, trabalhando como caseiro ou gerente, o que explica parte da origem dos salários. No contexto geral, 46% dos estabelecimentos apontam essa fonte como a principal, ficando a agricultura comercial com 14% como fonte prioritária. Contudo, a maioria das famílias possui mais de uma fonte, combinando diversas atividades produtivas e de subsistência com os proventos fixos (ICMBio, 2009).

A renda gerada em torno de 66% retirada do trabalho no próprio estabelecimento garante um a dois salários mínimos mensais da maior parte dos moradores. Alguns estabelecimentos próximos da Unidade de Conservação, ou seja, 22% utilizam o gradeamento com tração mecânica. Mais de 30% dos estabelecimentos não utilizam nenhuma prática agrícola convencional como aplicação de calcário, agrotóxicos, adubação química e irrigação.

Margens de rios e bordas de nascentes são utilizados por 12% dos estabelecimentos para pastoreio ou dessedentação do gado. Apesar do uso do fogo ser largamente utilizada em Mato Grosso, apenas 7% dos estabelecimentos utilizam essa prática que mesmo regulamentada é uma prática social ambientalmente condenável, de modo que poucos assumem seu uso. Assim sendo, o percentual de estabelecimentos que utilizam essa prática é certamente maior (ICMBio, 2009).

O clima no PARNA, segundo classificação de Köppen, inclui-se nas categorias Aw (na Depressão Cuiabana) e Cw (na Chapada). Ambas caracterizam-se pela presença marcante de uma estação chuvosa (outubro a março) e uma seca (abril a setembro). Na estação seca ocorrem as “friagens”, invasão da massa polar sobre o continente, levando a quedas bruscas de temperatura. Na Baixada Cuiabana as temperaturas médias anuais variam de 25° C e 21,5° C nos topos elevados da Chapada dos Guimarães.

A presença de ilhas climáticas nas encostas cria condições ambientais propícias para a sobrevivência de espécies diferentes daquelas das regiões planas e baixas. Nesta bacia ocorre com frequência o afloramento de rocha em início de alteração. A permeabilidade primária é baixa, no entanto pode ser alta devido às fraturas abertas. A montante da BHRCO permanece preservada uma grande parte de sua cobertura vegetal natural, a Província Fitogeográfica do cerrado nas suas diferentes formas, com florestas, sub-montanhas e matas de galerias.

Junto à margem da rodovia MT-251 que liga a cidade de Cuiabá e Chapada dos Guimarães, a noroeste da bacia existem várias estradas secundárias que dão acesso aos sítios e chácaras de recreio, localizado à montante de pequenos afluentes do rio Coxipó, além de uma grande quantidade de loteamentos localizados estrategicamente junto às margens do rio Coxipó, e que apesar de estarem legalmente regularizados junto à Prefeitura do município de Cuiabá, oferecem riscos ambientais,

No nordeste da bacia encaixada no conjunto de colinas convexas e tabulares predomina a fisionomia vegetal formada por cerrado, principalmente do tipo Savana Arbórea Aberta², Florestas Estacionais e contato Savana/Floresta Estacional (SEPLAN/MT, 2007). As florestas de galerias (ou matas ciliares), geralmente começam nos pequenos pântanos das nascentes dos córregos, chamados “Veredas” (vegetação de campo com gramíneas e indivíduos de Buriti).

Ao longo da bacia encontram-se distribuídos grandes quantidades de residual de siltitos: solos residuais provenientes da desagregação de siltitos do Paraná Formação Ponta Grossa³ com discreta diferenciação de horizontes, pouco espesso, textura silto-arenosa consistência moderada e permeabilidade baixa.

A jusante da bacia essas veredas vão incorporando outras espécies de árvores transformando-se em matas ciliares tais como: o Jatobá (*Hymenaea courbaril*), o Paratudo (*Tabebuia* sp.), a Gameleira do gênero *Ficus*, o Babaçu (*Orbignia martiana*), os Ipês Roxos (*Tabebuia* sp.) e Amarelos (*Tabebuia* sp.) e o Saram – do – Brejo (*Alchornia castanalfalia*), encontrado em grande escala nas margens do rio evitando o desbarrancamento e assoreamento da calha do rio e, outras espécies nativas.

² Formação vegetal caracterizada por um tapete gramíneo-lenhoso contínuo, entremeado de árvores gregárias, geralmente raquíticas, popularmente é chamada de “campo-cerrado”(RADAMBRASIL, 1982 p.408)

³ Formação geológica que morfologicamente se apresenta como um relevo dissecado, com formas onduladas, elevações não muito proeminentes, com topos aguçados em áreas acidentadas (RADAMBRASIL, 1982 p.116)

USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NO ALTO CURSO DA BHRCO

COMUNIDADES	PRINCIPAIS USOS DA TERRA	OUTROS USOS DA TERRA	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PASSADO	MÉTODOS EMPREGADOS NAS ATIVIDADES ATUAIS	PROBLEMAS AMBIENTAIS NA COMUNIDADE
CACHOEIRA DO BOM JARDIM	Agropecuária de subsistência	Pecuária em grandes fazendas. Extração de madeira para uso próprio	Extração madeireira Garimpos	Trator com grade Fogo (eventual) Agrotóxico (eventual)	Caça (eventual) Pesca na piracema (Lago do Manso)
VALE DA BENÇÃO	Agropecuária	Turismo	Pecuária leiteira Extração madeireira	Agricultura orgânica (em alguns casos) Adubos químicos Agrotóxicos	Caça (eventual) Diminuição na quantidade e no tamanho dos peixes
RIO DOS PEIXES	Chácaras de lazer	Pequenas propriedades Médias e grandes fazendas	Garimpo	Fogo (eventual)	Desmatamento em Área de Preservação Permanente - APP Destinação incorreta do lixo

Quadro 3: Uso e ocupação da terra e suas conseqüências em algumas comunidades no Alto Curso da BHRCO.

Fonte: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio – 2009)

Organização: Valter COUTO

No alto curso as áreas de Colinas Amplas (foto 5) apresentam-se sobre as rochas da Formação Botucatu⁴, associadas a Neossolos Quartzarênico⁵ que por apresentarem alta permeabilidade, favorecem a infiltração das águas de chuva, que se dirigem ao aquífero situado a grandes profundidades. É comum nessas áreas a presença de profundas ravinas, e de boçorocas, quando o aquífero freático é interceptado.



Foto 5 : Colinas amplas e corpos d'águas continentais dispersos ao fundo (alto curso).
Fonte: Valter COUTO (Fev/2011)

O solo Residual de Arenitos - provenientes da desagregação de arenitos da Bacia do Paraná que pertence ao (Grupo Rio Ivaí Formações Botucatu e Furnas), pouco espessos, textura arenosa, com fragmentos e seixos de quartzo, consistência e plasticidade baixa, e alta escavabilidade (SEPLAN/MT, 2007).

6.2 Médio curso da Bacia Hidrográfica do Rio Coxipó

O Grupo Cuiabá recobre basicamente toda extensão do médio curso da Bacia Hidrográfica do rio Coxipó que é constituído por metamórficos de baixo grau, fácies xisto-verde, com predomínio de filitos, mica-xistos e, subordinadamente, quartzitos e

⁴ Formação geológica caracterizada por um relevo ondulado, com vales abertos, formando extensos chapadões arenosos, onde quebras de topografia e dissecações são mascaradas pela friabilidade de sua rocha (RADAMBRASIL, 1982 p.126).

⁵Solos minerais profundos, muito porosos, apresentam-se em pequenos grãos com superfícies foscas excessivamente drenadas e com baixos teores de siltes (RADAMBRASIL, 1982 p.126).

metagrauvas, metarcóseos, calcários, metarenitos e metaconglomerados. A petrografia do Grupo Cuiabá apresenta calcários, ardósias, filitos, metawackes cinzentos, metarenitos, quartzitos e metaconglomerados (RADAMBRASIL, 1982).

A flora na peneplanície denominada Depressão Cuiabana, caracteriza-se por relevo arrasado, colinoso e elevações residuais de morros e morrotes, com interflúvios médios a pequenos, drenagens subparalelas e subdendríticas, controladas por lineamentos que evidenciam a forte estruturação da unidade. Suas rochas modelam um relevo geralmente aplainado, onde localmente se destacam cristas produzidas por rochas mais resistentes (RADAMBRASIL, 1982).

Os solos são geralmente rasos, argilosos e argilo arenosos, amarelados e avermelhados, freqüentemente muito cascalhentos, ricos em fragmentos de quartzo angulosos e, localmente, muitolaterizados, associados à crosta ferruginosa.

Em incursões a campo podemos perceber que parte da população que habita o médio curso da bacia, mais propriamente no Distrito de Coxipó do Ouro encontra-se em condições pouco favoráveis no que diz respeito às necessidades básicas, ou seja, há deficiências quanto à rede de esgoto, coleta seletiva de resíduo sólido manutenção das galerias de águas pluviais, da saúde e moradia.

Um pequeno percentual de estabelecimentos obtém uma renda mensal menor que um salário mínimo; estes estão localizados, sobretudo, nas comunidades de Cachoeira do Bom Jardim, São Jerônimo e Rio do Médico (ICMBio, 2009).



Foto 6: Entroncamento do Distrito de Coxipó do Ouro (médio curso).
Fonte: Valter COUTO (Jan/2011)

O Distrito de Coxipó do Ouro localizado à aproximadamente 27 km da capital é servido por uma estrada vicinal (foto 6) que permite o acesso também as diversas comunidades e chácaras de recreio. O Distrito conta com uma unidade escolar "Escola Municipal Rural de Ensino Básico Nossa Senhora da Penha de França" que atende 260 alunos das comunidades: Barreiro Branco, Lagoa Azul, Balneário Letícia, Arraial dos Freitas, Rios dos Médicos, Terra Santa, Batec, Maria Hipólita, Ponte de Ferro, Vale do Coxipó e São Jerônimo. Essas comunidades apresentam formas alternativas de produção ou fontes alternativas de renda, a fim de verificar a abrangência e potencialidade dessas aptidões dentre os moradores (ICMBio, 2009).

O Distrito conta com uma Estação de Tratamento de Água (ETA Coxipó do Ouro) mantida pela (SANECAP) e tem o rio Coxipó como principal manancial para captação. No médio curso encontramos extensas áreas de Savana Arbórea Aberta "campo cerrado" (foto 7) que apresentam uma fisionomia campestre povoada com arvoretas que atingem em média 5m de altura e são afetadas pelo fogo todos os anos. Estendem-se até as proximidades dos paredões do Morro de São Jerônimo na borda da Chapada dos Guimarães.



Foto 7: Visão Geral – cerrado e no fundo Morro de São Jerônimo (médio curso).
Fonte: Valter COUTO (Jan/2011)

As árvores e arvoretas tortuosas, na maioria das espécies o córtex é bastante suberoso, espesso e sulcado. No estrato inferior prevalecem as gramíneas formando um tapete contínuo, associadas a outras herbáceas, subarbustos e arbustos baixos (RADAMBRASIL, 1982).

Na comunidade Arraial dos Freitas os habitantes praticam a agricultura orgânica, mas sua produção não conseguiu atingir o grande mercado. Já nas comunidades de Coxipó do Ouro, Rio do Médico, Rio dos Peixes e São Jerônimo, a mais provável fonte de renda alternativa é o turismo. Alguns moradores já se dedicam as atividades voltadas ao apoio desse setor, mas há uma preocupação em relação à sustentabilidade socioambiental das atividades (ICMBio, 2009).

No Coxipó do Ouro, há algumas tentativas de investimento em turismo ecológico e histórico-cultural, mas faltam organização e controle efetivo das atividades. Na comunidade Rio do Médico, desenvolvem-se, timidamente, artesanato em madeira e serviços de atendimento ao visitante (mercearias e estruturas improvisadas para pernoite e alimentação); acredita-se que o apelo histórico do local seja um importante atrativo. Na comunidade de São Jerônimo tanto o valor histórico-cultural como também os moradores são receptivos ao turismo rural (ICMBio, 2009).

USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NO MÉDIO CURSO DA BHRCO

COMUNIDADES	PRINCIPAIS USOS DA TERRA	OUTROS USOS DA TERRA	ATIVIDADES DESENVOLVIDAS NO PASSADO	MÉTODOS EMPREGADOS NAS ATIVIDADES ATUAIS	PROBLEMAS AMBIENTAIS NA COMUNIDADE
COXIPÓ DO OURO	<i>Chácaras de lazer Estabelecimentos para o turismo</i>	-	<i>Extração madeireira Garimpo</i>	-	<i>Desmatamento em margens de rios e nascentes Caça (eventual) Diminuição na quantidade e no tamanho dos peixes</i>
ARRAIAL DOS FREITAS	<i>Chácara de lazer</i>	<i>Agropecuária Grandes fazendas Estabelecimentos comerciais Extração de lenha para uso próprio</i>	<i>Extração madeireira Garimpo</i>	<i>Fogo (grandes fazendas)</i>	<i>Desmatamento (devido ao parcelamento da terra) Queimadas, Baixa fertilidade do solo Lixo no rio Coxipó, Caça e pesca predatória (por visitantes)</i>
RIO DOS MÉDICOS	<i>Pecuária Agricultura de subsistência</i>	<i>Estabelecimentos voltados para o turismo</i>	<i>Agricultura comercial Extração madeireira Garimpo</i>	<i>Fogo (apenas nas grandes fazendas)</i>	<i>Degradação de pasto Perda de fertilidade do solo Caça (por visitantes) Dificuldade de abastecimento de água Passivo ambiental de garimpo</i>

Quadro 4: Uso e ocupação da terra e suas conseqüências em algumas comunidades no Médio Curso da BHRCO.

Fonte: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio/2009)

Organização: Valter COUTO

A ponte (foto 8) sobre o córrego Ouro Fino afluente da margem direita do rio Coxipó dá acesso ao distrito. Existe uma forte degradação provocado pela retirada da vegetação e movimento de terra que durante o período chuvoso que acabam sendo carregados para o leito do córrego provocando assoreamento do mesmo.

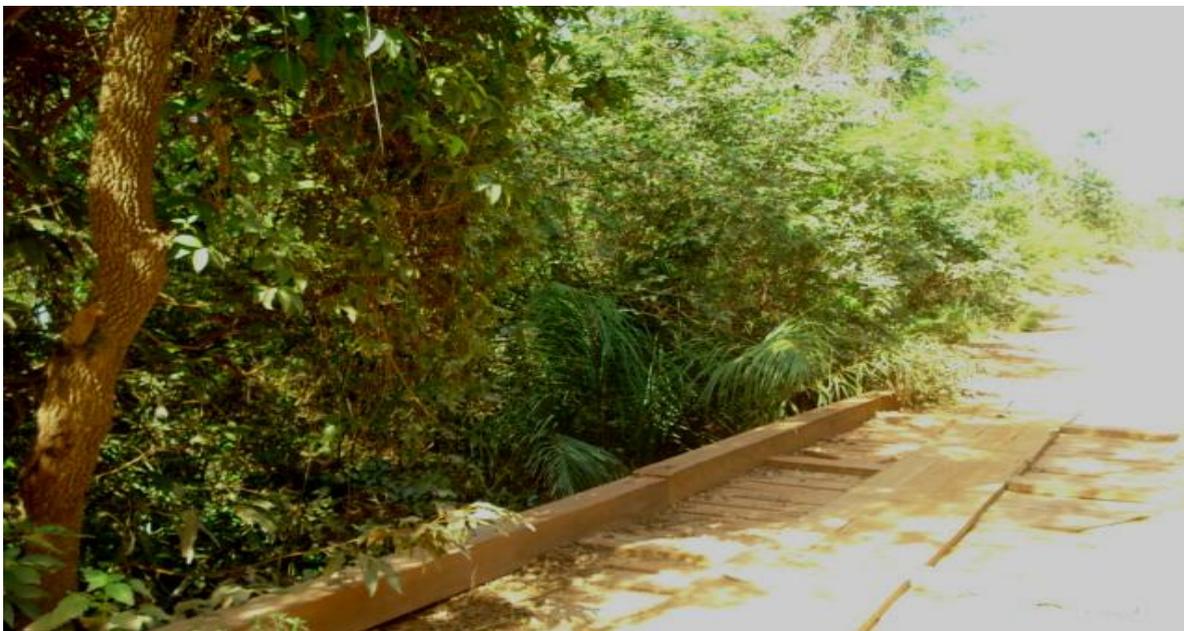


Foto 8: Ponte sobre o córrego Ouro Fino (médio curso)
Fonte: Valter COUTO (Jan/2011)

Junto à estrada vicinal (foto 9), surge a vegetação rala que intercalada ao Campo-cerrado, (Savana Arbórea Aberta) representa a mais extensa paisagem da Savana que possui uma amplitude significativa e está dispersa por toda a área.



Foto 9: Estrada Vicinal que dá acesso ao Distrito de Coxipó do Ouro – nas margens, vegetação rala intercalada ao cerrado (médio curso).
Fonte: Valter COUTO (Jan/2011)

Algumas propriedades localizadas próximas ao Distrito de Coxipó do Ouro apresentam áreas de pastagens (foto 10), praticam a pecuária extensiva.



Foto 10: Pastagem com presença de cerrado ao fundo (médio curso).
Fonte: Valter COUTO (Jan/2011)

A produção da carne e do leite é distribuída junto à população residente e comunidades vizinhas. Na comunidade de Coxipó Mirim (foto 11) está sendo construído um balneário para atender a clientela da capital.



Foto 11 - Coxipó Mirim (Balneário – médio curso) - mata de galeria na margem esquerda do rio e exposição de folhelhos em seu leito.
Fonte: Valter COUTO (Mai/2010)

6.3 Baixo curso da Bacia Hidrográfica do Rio Coxipó

No baixo curso da BHRCO, localizado entre as cotas 201m e 255m, o uso e ocupação da terra são preenchidos pela atividade humana para diversos fins, como a agropecuária em médias e grandes propriedades com predomínio de pastagens para gados, como uso urbano para fins de moradia, comércio e indústrias (SILVEIRA *et al*, 2009). Essas ocupações resultam em conseqüências, que podem afetar em maior ou menor grau a bacia.

Estão inseridos no baixo curso da bacia do rio Coxipó 56 bairros, (figura 8) sendo que 45 são regulares e 11 são oriundos de invasões, segundo as informações da Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano (SMDU). As ocupações irregulares nas Áreas de Preservação Permanentes (APPs) ao longo das nascentes, e várzeas, ocorreram sem que houvesse cumprimento das legislações ambientais e urbanísticas locais.

Os bairros inseridos na BHRCO representam ao todo aproximadamente 239.635 habitantes (IBGE, 2010) que corresponde 43,57% da população do município e o rio é responsável pelo abastecimento de 19% da população da capital mato-grossense, essa capacidade dobrou a partir de março de 2010 com a implantação da estação de tratamento de água (ETA Tijucal).

Junto às margens do rio Coxipó, próximo de sua foz pratica-se agricultura de subsistência ressaltando a ação antrópica (área degradada pela extração de areia e cascalho). Os impactos (poluição, ofertas dos recursos naturais, pobreza e distúrbios sociais) são fatores que comprometem o mecanismo de retroalimentação do sistema natural da bacia de drenagem, visto que não haverá regeneração do ambiente e nem renovação destes recursos.

A BHRCO teve sua ocupação no sentido do baixo para o alto curso, com uma razoável ocupação no médio curso. Essa ocupação é alterada em sua eficiência e dinâmica cada vez mais, de acordo com sentido que se dá à ocupação da terra na mesma. A extensão urbana evidencia cada vez, mas a diminuição da cobertura vegetal para a construção de conjuntos habitacionais, construídos em locais não apropriados (RADAMBRASIL, 1982).

É importante destacar que as águas da referida bacia têm outras aplicações pela população que nela reside: são utilizadas para diluição de esgotos *in natura*, irrigação de horti-frutíferos, criação de animais e ainda para recreação, como

balneários Dr. Meirelles, Coxipó do Ouro, Ponte de Ferro, ou outros locais situados entre os municípios de Cuiabá e Chapada dos Guimarães, como a Salgadeira e a cachoeira das Andorinhas.

Existe um considerado número de empreendimentos industriais instalados na bacia e que também fazem uso de suas águas. Entre as principais podemos citar as de exploração mineral (dragas), cervejaria, destilaria, usina de açúcar, indústrias do setor moveleiro e produção de ração animal (ALVES, 2008).

Para a sociedade moderna os resíduos sólidos urbanos são considerados um grande desafio devido principalmente ao crescimento da população e devido ao seu estilo de vida, quantidade de resíduos gerados diariamente tende a aumentar. Estes resíduos tornam-se perigosos para os corpos d' água porque são dispostos de maneira incorreta, provocando graves problemas ao ambiente.

No baixo curso da BHRCO, foi instalada em março de 2010 o complexo de produção da Estação de Tratamento de Água do Tijucal (ETA Tijucal) situado próximo ao bairro São João Del Rey é composto de: captação de água bruta (rio Coxipó); Estação de Tratamento de Água Convencional (em concreto), com capacidade de 300 litros/segundo; Estação de Tratamento de Água (metálica), com capacidade de 200 litros/segundo, cuja capacidade total instalada atual é de 500 litros/segundo.

A coleta de resíduos sólidos, não somente no baixo curso, como em toda a cidade de Cuiabá é feito três vezes por semana em cada bairro dividindo a cidade em duas regiões, estes encaminhados à Central de Destinação Final de Resíduos Sólidos Urbanos de Cuiabá (Aterro Sanitário) que é responsável pela pesagem, separação e processamento de todo o lixo coletado na capital. São coletadas diariamente cerca de 430 toneladas de lixo das regiões de Cuiabá, sendo que deste total, 240 toneladas são processadas e 5% é reciclado.

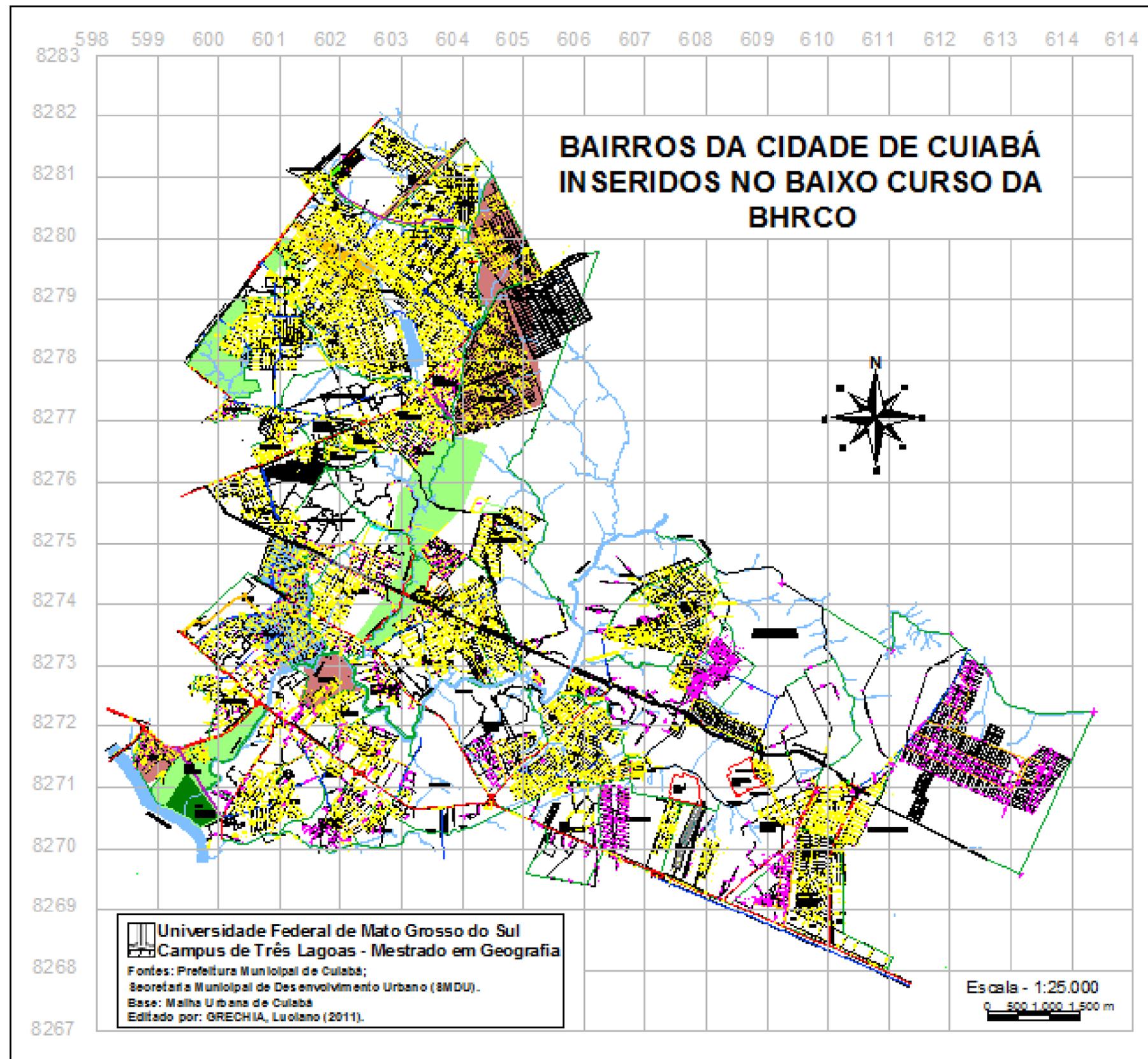


Figura 8: Bairros inseridos no baixo curso da BHRCO
Fonte: Prefeitura Municipal de Cuiabá (2011)

7- ANÁLISES DAS ALTERAÇÕES AMBIENTAIS DA BHRCO

Christofolletti (1979) afirma que as transformações são importantes para a compreensão dos sistemas de processos-respostas, onde seu desenvolvimento é dirigido para atingir um estado de equilíbrio que quando verificado pelas formas o sistema assumirá com mais intensidade as mudanças na caracterização da forma paisagística. Desta forma observando as condições de vida das comunidades que ocupam a área estudada, é necessário relacionar os fatores econômicos da sociedade com a degradação ambiental.

Devido à grande concentração humana no baixo curso da bacia, e o uso intensivo da terra acompanhado de processos de desmatamento das matas ciliares para implantação de vias e edificações, impermeabilização do solo, lançamento de efluentes sanitários sem tratamento e implantação de obras de drenagem urbanas convencionais, os tributários recebem e depositam uma grande quantidade de efluentes no rio Coxipó causando transtornos para população comprometendo a qualidade da água da bacia inserida no perímetro urbano.

A BHRCO abordada como um sistema físico-natural representa a organização espacial, no qual é resultado da interação dos componentes físicos da natureza e da ação antrópica que é o principal agente transformador da superfície terrestre. As modificações atribuídas à ação antrópica são evidenciadas no contexto paisagístico quando se analisa os remanescentes da vegetação natural, e constata a sua substituição por pastagem e habitações.

A BHRCO enfrenta graves problemas sócio-ambientais devido a ocupação desordenada principalmente em áreas públicas e de preservação permanente, a falta de planejamento na ocupação tem as questões relacionadas com a erosão das cabeceiras de drenagem. No baixo curso existe um forte estrangulamento das galerias e canais da bacia o que tem provocado um aumento no escoamento superficial em função da crescente urbanização.

As atividades antrópicas estão associadas ao aumento da população, a demanda da exploração dos recursos naturais e conseqüentemente pelo aumento considerável da degradação ambiental.

As características fisiográficas, geológicas e geomorfológicas são consideradas os parâmetros essenciais para a elaboração de uma análise relacionada às alterações ambientais, para o estabelecimento de uma planificação eficaz, para a preservação ambiental. Quando nos referirmos ao uso da terra, devemos ressaltar as áreas ocupadas fisicamente, para a agricultura, pastagens, e áreas de empréstimos para retirada de materiais para a construção civil. As alterações ambientais estão relacionadas diretamente, a alguns destes aspectos ao longo desta faixa na cidade de Cuiabá.

Ultimamente vem ocorrendo vários problemas na área de estudo, principalmente com relação aos movimentos de massa, processos erosivos, tais como pluviais, fluviais, e antrópicos, próximas do leito do rio Coxipó e de seus afluentes, além dos resíduos sólidos deixados pelos banhistas dos fins de semana nos mesmos, ou nas praias naturais existentes.

De acordo com a (FEMA/MT, 1995) a garimpagem ainda resiste constituindo-se num dos maiores focos da degradação ambiental, apesar de alguns terem sido desativados pelo esgotamento do bem mineral e pelas dificuldades para a sua obtenção e também pelas características do terreno. É uma prática nociva que ainda continua em alguns setores apesar da intensa fiscalização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA) e da Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEMA).

7.1- Análise temporoespacial de ocupação da terra da BHRCO em 1988, 2000 e 2010

O uso e ocupação da terra da Bacia Hidrográfica do rio Coxipó ao longo de 22 anos, se caracteriza por pequenas mudanças. O quadro 5 a figura 9 e o gráfico 1 mostram a evolução das classes de uso e ocupação da terra nos anos 1988,2000 e 2010.

Classes	1988		2000		2010	
	Área (km ²)	Área (%)	Área (km ²)	Área (%)	Área (km ²)	Área (%)
Áreas úmidas	36,35	5,13	12,40	1,72	10,46	1,47
Solo exposto	81,50	11,51	100,43	13,95	65,18	9,14
Pastagem	341,03	48,14	391,40	54,38	408,37	57,23
Corpos d'águas continentais	6,76	0,95	5,17	0,72	6,81	0,95
Florestal	216,25	30,53	183,84	25,54	196,23	27,50
Sombra	26,46	3,74	26,46	3,68	26,46	3,71
TOTAL	708,35	100	719,69	100	713,51	100

Quadro 5 – Uso e ocupação da terra na BHRCO em 1988, 2000 e 2010.

Organização: COUTO, Valter (2010)

As áreas úmidas no ano de 1988 apresentaram um manancial de 5,13%, em 2000, verificamos uma queda brusca dessas áreas, ou seja, apenas 1,72% em função da diminuição da área de inundação. Na Depressão, a planície abre-se para o pantanal, apresentando meandros, de barragens e canais colmatados, caracterizando o aspecto de acumulação recente destes sedimentos.

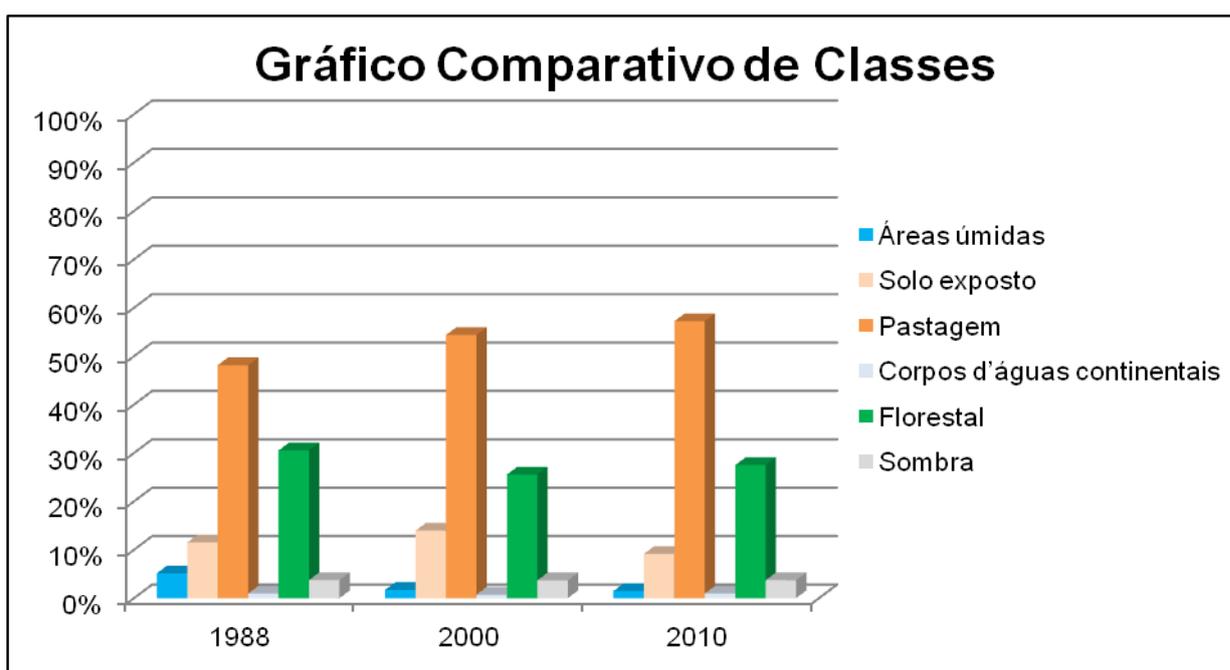


Gráfico 1: Uso e ocupação da terra da BHRCO nos anos 1988, 2000 e 2010.
Edição: Valter COUTO (2010).

Em 2010 essa área continua recuando e apenas 1,47% permanecem face ao período de estiagem que atinge a região que por ser uma área de planície fluvial, normalmente são inundadas devido às cheias anuais e periódicas que ocorrem no médio e baixo curso de uma bacia onde o relevo arrasado pela erosão, apresenta um reduzido gradiente topográfico.

As áreas úmidas encontram-se situadas em uma interface entre a água e o solo, são ecossistemas complexos, pressionados não somente pela ação antrópica, mas pelos impactos sobre ecossistemas terrestres, marinhos e de água doce adjacentes. Normalmente abrigam ao longo dessas áreas uma enorme variedade de espécies endêmicas e periodicamente, espécies terrestres e de águas profundas contribuindo substancialmente para a biodiversidade ambiental e têm um papel importante no ciclo hidrológico, ampliando a capacidade de retenção de água da região onde se localiza, promovendo o múltiplo uso das águas pelos seres humanos.

Em 1988, o solo exposto aparece com 11,51%, no ano de 2000, o solo exposto apresenta um pequeno crescimento, atingindo 13,95% impulsionado pelo aumento da degradação, e pelo aumento de empreendimentos imobiliários, áreas de pastagens, surgimento de rodovias, estradas, e mesmo áreas para o plantio, no médio curso e alteração na paisagem nas APPs do alto curso. Em função do controle das atividades praticadas no alto e médio curso da bacia, o solo exposto diminui consideravelmente e atinge 9,14% em 2010.

Em 1988, a pastagem dispersas ao longo da bacia recobre 48,14% da área. Esta vegetação em algumas situações apresenta as graminóides. A cobertura vegetal retém nos níveis das plantas as precipitações, mantendo assim a umidade, nos períodos mais secos, como no inverno, e no verão protege contra os efeitos negativos dos períodos chuvosos, reduz a erosão, a perda de materiais solúveis pela lixiviação, e proporciona maior matéria orgânica ao solo.

Segundo (BERTONI & LOMBARDI NETO, 1990 p. 94-95) “A densidade da cobertura vegetal é o princípio fundamental de toda proteção que se oferece ao solo, preservando-lhe a integridade contra os efeitos danosos da erosão”. No ano de 2000, a pastagem devido à presença de graminóides se dispersas ao longo da bacia recobrando 54,38 % da área. Essa cobertura vegetal retém nos níveis das plantas às precipitações, e se mantém assim principalmente, nos períodos secos notadamente no inverno, e no verão protege contra os efeitos negativos dos períodos chuvosos, reduzindo tanto a erosão, como a perda de materiais solúveis pela lixiviação, proporcionando maior matéria orgânica ao solo.

Em 2010 a pastagem aumenta em aproximadamente 3% ou seja, recobre 57,23 % da área. Isso significa que o processo de desmatamento aumenta consideravelmente nas áreas destinadas a pasto, principalmente no médio curso, facilitando a ocorrência de erosão e perda de materiais solúveis pela lixiviação.

Em 1988, os corpos d'águas continentais aparecem com 0,95% de modo geral sofrem forte controle estrutural devido ao posicionamento das rochas do Grupo Cuiabá. Em 2000, ocorrem em pequena proporção com apenas 0,72%, caracterizado pelo inverno frio e seco. Os corpos d'águas continentais de modo geral sofrem forte controle estrutural, ou seja, os pequenos cursos de água estão influenciados pelos direcionamentos estrutural preferencial devido ao posicionamento das rochas do Grupo Cuiabá.

Em 2010 os corpos d'águas continentais se restabelecem e atingem novamente 0,95%. A quantidade efetiva de corpos d'águas continentais é relativamente pequeno isso faz refletir as características do inverno frio e seco.

De acordo com a nomenclatura do IBGE "Florestal" (Savana Arbórea Aberta - campo-cerrado) em 1988 apresentou 30,53% de cobertura vegetal, em 2000, essa configuração se altera e registra somente 25,54% de cobertura vegetal. Nota-se que houve um decréscimo da mesma, devido à ação antrópica entre os anos 1990 a 1994 antes da implantação da Área de Preservação Permanente e do Parque Nacional da Chapada dos Guimarães.

No ano de 2010, o índice de cobertura vegetal começa a reagir em função do monitoramento realizado pelo IBAMA e pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), controlando as atividades praticadas pelos ocupantes das propriedades que pudessem comprometer a fauna e a flora da região. A Florestal (Savana Arbórea Aberta) é uma vegetação intermediária, pois aparece entre a mata e o campo apresenta características semelhantes a um tapete gramíneo-lenhoso contínuo, entremeado de árvores gregárias, geralmente raquíticas com casca espessa, evidenciada em quantidade considerável no médio curso.

A maior expressão desse percentual se evidencia no alto curso, por estar totalmente inserido na Área de Preservação Permanente (APP) interpostas a duas unidades de conservação – Área de Proteção Ambiental (APA) e o Parque Nacional da Chapada dos Guimarães (PARNA) cuja finalidade é impedir a devastação e potencializar a conservação ambiental.

A Área de Proteção Ambiental (APA) - criada em 1995, com objetivo de garantir a conservação do conjunto paisagístico e a cultura regional, proteger e preservar as cavernas, os sítios arqueo-paleontológicos, a cobertura vegetal e a fauna silvestre da região. Abriga um valioso banco genético devido à junção de diferentes tipos de flora, como as florestas de galeria, os cerrados e os campos rupestres, além de inúmeras nascentes, como as dos rios Coxipó, Coxipó-Açu, Água Fria, Bom Jardim, Cachoeirinha, Aricazinho e Formoso, que formam o rio Cuiabá.

O Parque Nacional da Chapada dos Guimarães (PARNA) – criado em 1989, é uma área exclusiva voltada para a conservação da biodiversidade com ocorrência de matas semidecíduais e de diferentes tipos de savanas, é um importante sítio histórico e arqueológico onde podem ser encontrados vestígios de assentamentos

pré-históricos, de pinturas e de gravações rupestres. Atualmente o PARNA é monitorado pelo ICMBio, cuja finalidade é coibir atividades antrópicas.

Para (SUDO, 2000) a vegetação exerce um papel fundamental em relação ao trabalho erosivo das águas das chuvas. Principalmente em relação ao escoamento da água pluvial, ela promove uma distribuição mais difusa dessa água e, assim, facilita a infiltração, inibindo ou dificultando, por conseguinte, a instalação da erosão.

8- CONSIDERAÇÕES FINAIS

O alto curso da BHRCO permanece preservado devido à intervenção do governo federal na criação de áreas de preservação permanentes, cujos resultados são satisfatórios em função do trabalho que vem sendo realizado pelo “Instituto Chico Mendes”. No médio curso a ação do homem alterou a paisagem, e diminuiu as perspectivas de progresso, desenvolvimento e crescimento populacional.

A ocupação no baixo curso da bacia é um fenômeno social, econômico e ambiental significativo devido a sua localização. Esses fatores fortalecem os ideais dos habitantes permitindo-lhes a participação numa ação conjunta na elaboração planos e ações integradas, para que possam ser implementadas por agentes públicos, classe empresarial e pela sociedade civil organizada em associações, considerando as leis ambientais e a realidade local para conservação da qualidade hídrica.

Esta pesquisa foi elaborada para oferecer subsídios para uma melhor ocupação da terra da bacia hidrográfica do rio Coxipó. As ações implementadas pela sociedade civil e pelo Estado para recuperar certamente trarão resultados satisfatórios aos municípios banhados pela bacia.

Recompôr as unidades de floresta da BHRCO, e estabelecer um equilíbrio no ambiente, são ações que deverão ser definidas pelas autoridades municipais, e a iniciativa privada, na execução de obras de recuperação através de financiamentos que serão aplicados de acordo com as áreas prioritárias.

As áreas de vegetação natural que foram fragmentadas no médio curso da bacia sofrem efeitos de borda, e os fatores externos que exercem influencia sobre o fragmento por sua vez alteram as características do ecossistema original presentes na região. É importante saber que a fragmentação pode não ser um aspecto positivo se considerar a preservação da biodiversidade, a conservação das áreas de APPs e a recuperação de áreas florestais.

O uso e ocupação da terra estão adequados somente no alto curso da bacia onde existem duas áreas de preservação permanente, ou seja, a Área de Proteção Ambiental (APA) e o Parque Nacional da Chapada dos Guimarães (PARNA) que

coíbem a ação antrópica em toda a sua extensão, sob o comando do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

Na bacia hidrográfica do rio Coxipó, analisando o uso e ocupação da terra, predomina as áreas reservadas para a pastagem com uma média de 53,25% em seguida aparece a Florestal (vegetação arbórea) com uma média de 27,85%, mantendo-se equilibrada. O solo exposto, com uma média de 12,14% utilizado quase que na sua totalidade pela urbanização. Esse fato se evidencia no baixo curso da bacia onde residem 43,57% da população de Cuiabá. As áreas úmidas mantêm uma média de 2,77% e os corpos d'água continentais a média de 0,87%.

Considerando os aspectos apresentados na pesquisa, cabe ressaltar a importância das práticas de conservação do solo, principalmente no alto curso da bacia onde as APPs, são monitoradas constantemente. No médio curso da bacia é necessário um monitoramento constante das atividades praticadas pelos habitantes das comunidades da região, no sentido de diminuir os processos de degradação que pode colocar em risco o desenvolvimento sustentável.

Após a conclusão desta pesquisa deparamos com alguns fatores que contribuíram para com a alteração da paisagem vegetal, degradação do solo, e ocupação desordenada da terra. Assim sendo, elencamos algumas recomendações de curto, médio e longo prazo, para melhorar as condições hídricas da bacia, conservar a capacidade orgânica do solo, preservar a vegetação e definir parâmetros para a instalação de comitês de bacias e até mesmo na tomada de decisões das entidades municipais e do governo estadual.

Em curto prazo – Criação de um comitê de bacia por meio de mobilização participativa e continuada; elaborar um plano de manejo de bacia hidrográfica; despoluição do leito do rio principal e afluentes da bacia.

Em médio prazo – implantar um programa de educação técnica e ambiental; reflorestamento da mata ciliar; fiscalizar as fontes difusas de poluição das águas.

Em longo prazo – investir na coleta e tratamento de esgotos urbanos antes de serem lançados nos cursos d'água; recuperar áreas degradadas.

9 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA FILHO, J. M. A. **A relação do uso da ocupação do solo na qualidade superficial da bacia do rio Coxipó 2002.**161p. Dissertação (Mestrado em Planejamento Ambiental)

ALVES É. C. R. F 2008. **Desenvolvimento de metodologia para implementação de gestão dos recursos hídricos na Bacia do Rio Coxipó – Cuiabá-MT.** UFMT.

ANDRADE, S. M. de & CAMARÇO, P. E. N. **Estratigrafia dos sedimentos devonianos do flanco nordeste da bacia do Paraná.** In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA**, 31., Balneário Camboriú,1980. *Anais*. Balneário de Camboriú, Sociedade Brasileira de Geologia, 1980. v.5, p.2828-34.

BARROS, A.M.; et al. Geologia. In: BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL. Folha SD. 21 Cuiabá. Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra.** Rio de Janeiro, 1982. p. 25-192.

BERTALANFFY, L. V. - **Teoria Geral dos Sistemas**, Vozes, Petrópolis, 1972.

BERTONI, J., LOMBARDI NETO, F. **Conservação do solo.** Piracicaba: Ceres, 1985. 392p. São Paulo: Ícone, 1990. 355p

BORDEST, S. M. L. **Riscos Ambientais na Alta Bacia do Rio Coxipó – MT.** 1992. 168f. Tese (Doutorado em Geociências) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. UNESP, Campus de Rio Claro, São Paulo.

BORDEST, S.M.L. 2007. **Representação cartográfica da Alta Bacia do Rio Coxipó.** Cuiabá, MT: Entrelinhas: EdUFMT, 2007.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal. Plano de conservação da Bacia do Alto Paraguai – PCBP volume II tomo IV: Sócio economia de Mato Grosso.** Brasília: PNMA, 1997. 487p.

CASTRO-JUNIOR, Prudêncio Rodrigues de; SALOMÃO, Fernando Ximenes de Tavares & BORDEST, Suíse Monteiro Leon. (2006) **Mapeamento Geomorfológico da Região de Cuiabá. VI Simpósio Nacional de Geomorfologia/Regional Conference on Geomorfology.** Goiânia, GO. 10 pp. setembro.

CASTRO, S. S. & SALOMÃO, F. X. T. **Compartimentação morfoopedológica e sua aplicação: considerações metodológicas.** In: *GEOUSP*. Revista do Departamento de Geografia-FFLCH-USP, Nº 7, São Paulo, Humanitas, 2000, pp. 27-37.

CHRISTOFOLETTI, A., 1974. **Geomorfologia**. Ed. Edgard Blucher Ltda e EDUSP. 149 p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Análise de Sistemas em Geografia**. São Paulo: Oscite – Editora da Universidade de São Paulo, 1979. 106p.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2. ed. São Paulo:Edgard Blucher,1980.

CUIABÁ. Prefeitura Municipal de Cuiabá. **Perfil socioeconômico dos bairros de Cuiabá, 2002**. - Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano - SMDU.

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

CUNHA, S.B.; GUERRA, A.J.T. **Degradação Ambiental**. In: GUERRA, A.J.T e CUNHA, S.B. **Geomorfologia e Meio Ambiente**. 5ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004.

DEL'ARCO, J.D.; SILVA, R.H.; TARAPANOFF, I.; FREIRE, F.A.; PEREIRA, L.G.M.; SOUZA, S.L.; LUZ, D.S.; PALMEIRA, R.C.B.; TASSINARI, C.C.G. Geologia. In; BRASIL. Ministério de Minas e Energia. **Projeto RADAMBRASIL: folhas SE21 e SE20**. Rio de Janeiro: 1982. p.25-160. (Levantamento de recursos naturais, 27).

Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEMA/MT) **Caracterização hidrográfica do Estado de Mato Grosso**: relatório preliminar. Cuiabá, MT: 1995.

Fundação Estadual do Meio Ambiente (FEMA/MT) **Caracterização hidrográfica do Estado de Mato Grosso**: relatório preliminar. Cuiabá, MT: 1997.537p.

GUERRA A. T. **Dicionário geológico – geomorfológico**. Rio de Janeiro: Fundação IBGE,1972.440p.

GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. **Degradação ambiental**. In GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. da. (org.) **Geomorfologia e meio ambiente**. 2 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1998. p. 337-379.

ICMBio. 2009. **Parques Nacionais** [online]. Disponível em www.icmbio.gov.br [Acesso em 17 de maio de 2011].

INFANTI Jr,N., FORNASARI FILHO,N. Processos de dinâmica superficial. In: OLIVEIRA, A.M.S. BRITO, S.N.A. **Geologia de engenharia**. São Paulo: ABGE, 14998.p.131-152.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Sinopse preliminar do censo demográfico 2000**. Mato Grosso, 2001. Disponível: em:<www.ibge.com.br>. Acesso em: setembro de 2010.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Sinopse preliminar do censo demográfico 2010**. Mato Grosso, 2001. Disponível: em:<www.ibge.com.br>. Acesso em: setembro de 2010.

JACOMINE, P.K.T. CASTRO; CASTRO FILHO, C.; MOREIRA, M.L.C.; VASCONCELOS, T.N.N.; SOBRINHO, J.B.P.L.; MENDES, A..M. & SILVA, V. **Guia para Identificação dos Principais Solos do Estado de Mato Grosso**. Cuiabá. NUD/PRODEAGRO. 1995.

LANNA, A. E. **Gestão dos Recursos Hídricos** In: TUCCI, C. E. M.(Org.) Hidrologia: ciência e aplicação. Porto Alegre: Editora da Universidade Federal do Rio Grande do Sul/ABRH, p. 727-768, 1997.

LANNA, A. E. – **Instrumentos de planejamento e gestão ambiental para a Amazônia, cerrado e pantanal** - demandas e propostas: metodologia de gerenciamento de bacias hidrográficas. Brasília: Ed. IBAMA, 2001. 59p. (Série meio ambiente em debate; 36)

LEAL, M. S. “**Gestão ambiental de recursos hídricos: princípios e aplicações**”– Rio de Janeiro: CRPM– 1998.

LUZ, J.S *et al.*1980, **Projeto Coxipó**: Relatório Final, Fase: Fotointerpretação, Goiânia DNPM/CPRM, Relatório do Arquivo Técnico da DGM, 2975.

MIGLIORINI, R.B., **Hidrogeologia em meio urbano, região de Cuiabá e Várzea Grande MT**. Tese de Doutorado, USP, São Paulo 1999.

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

MUNOZ, H.R. (org.). **Interfaces da Gestão de recursos hídricos: desafios da lei de águas de 1997**. 2. ed. Brasília, DF: Secretaria de Recursos Hídricos – SRH, 2002.

RIBEIRO FILHO, W. *et alii*. **Projeto serra Azul; relatório final**, Goiânia, DNPM/CPRM, 1975. 4 v (Relatório do Arquivo Técnico da DGM,2407) v.1.

ROSS, Jurandyr & PRETTE, Marcos. **Recursos hídricos e bacias hidrográficas: âncoras do planejamento e gestão ambiental**. Rev. do Deptº. de Geografia da FFLCH – USP: N° 12, 1998. pp. 89-121.

RADAMBRASIL. **Projeto-Levantamento de Recursos Naturais da Folha SD 21 Cuiabá**. Rio de Janeiro: 1982 Vol.26, p. 193-256.

SAITO, C. H. 2001. **Gestão de Bacias e Participação**. In: Leite, A. L. T. A.; Mininni-Medina, N. (coord.) Educação Ambiental: Curso Básico a Distância: **Gestão de Recursos Hídricos em Bacias Hidrográficas Sob a Ótica da Educação Ambiental**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 2a ed. 29 - 46 pp.

SALOMÃO, F. X. T. **Processos erosivos lineares em Bauru (SP): regionalização cartográfica aplicada ao controle preventivo urbano-rural**. São Paulo: FFLCH, USP, 1994. 200 p. Tese de Doutorado

SANCHEZ. L. E. **Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos** – São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

SANTOS, R.F. **Planejamento Ambiental: teoria e pratica** – São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SCISLEWSKI, G. Geologia. In: THOMÉ FILHO, J.J. (org.). **Sistema de informação geoambiental de Cuiabá, Várzea Grande e Entorno: SIG Cuiabá**: Goiânia: CPRM, 2006b. p.31-50.

SCHUM, S. A.; LITCHY, R. W. **Tempo, causalidade e espaço em Geomorfologia**. Notícia Geomorfológica, vol. 13(25), 1973, pp. 43-62.

SEIFFERT, M.E.B. **Gestão ambiental: instrumentos, esferas de ação e educação ambiental** – 1. Ed.-2. reimpr. – São Paulo: Atlas, 2009.

Secretaria de Estado de Planejamento de Mato Grosso (SEPLAN/MT) – Mato Grosso – **Solos e Paisagens**. Cuiabá: 2007.

Secretaria de Estado do Meio Ambiente (SEMA/MT) **Plano Estadual de Recursos Hídricos**. relatório preliminar. Cuiabá, MT. (22/10/2010)

SILVEIRA, Alexandre (org.) *et al* . **Desafios do Saneamento Ambiental**: curso de capacitação. Cuiabá: Gráfica Print Indústria e Editora Ltda, 2009.

SOUZA, M. P. – **Instrumentos de Gestão Ambiental: fundamentos e prática**. Editora Riani Costa. 2000.

SOTCHAVA, V. B. **O estudo de geossistemas: Métodos em questão**, São Paulo: Instituto de Geografia – USP, 1977.

SUDO, H. **Processos Erosivos e Variabilidade Climática**. In. SANT' ANNA NETO, J. L. & ZACATINI, J. A. (Org.). **Variabilidade e Mudanças Climáticas: implicações ambientais e socioeconômicas**. Maringá: Edem, 2000 p.259.

SUGUIO, K. **Geologia Sedimentar** - São Paulo: Editora Blucher, 2003.

TRICART, J. **Ecodinâmica**. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Superintendência de Recursos Naturais e Meio Ambiente. Diretoria Técnica. Rio de Janeiro, p. 97, 1977. Original publicado em 1965, na França.

VITAL, A. R., COSTA, E. S., CURVO, M. **Projeto de Recuperação e Conservação da Bacia do Rio Cuiabá**. FEMA-MT. Cuiabá. MT. 1996.

VITTE, A. C.; Guerra, A. J. T. **Reflexões Sobre a Geografia Física no Brasil**. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2004. p. 153-192.

WESKA, R.K., **Placers Diamantíferos da Região de Água Fria Chapada dos Guimarães**, MT. Tese de Doutorado, UFB, Brasília, DF. 1987.