



COSTA RICA ENERGÉTICA LTDA.

VIA-MS ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA.



PLANO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO ARTIFICIAL PACUERA DA PCH COSTA RICA

OUTUBRO/2016

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	VI
1. APRESENTAÇÃO	1
2. INTRODUÇÃO	4
3. HISTÓRICO DO PLANO	7
4. CONSIDERAÇÕES GERAIS	9
5. COMPATIBILIZAÇÃO DO PLANO	12
5.1. Justificativa	12
5.2. Plano de Trabalho	13
5.2.1. Objetivos do estudo	13
5.2.2. Referências para elaboração do PACUERA.....	14
5.2.3. Conceitos	14
5.2.3.1. <i>Estudos existentes</i>	14
5.2.4. Contatos com órgãos e instituições.....	16
5.2.5. Levantamentos de campo.....	17
5.2.6. Reconhecimento da área de estudo	20
5.2.7. Levantamento planialtimétrico	25
5.2.8. Levantamentos diversos.....	25
6. INFORMAÇÕES GERAIS DO EMPREENDIMENTO	27
6.1. Situação, Localização e Acesso ao Empreendimento.....	27
6.2. Histórico do Licenciamento Ambiental do Empreendimento.....	36
6.3. Informações Técnicas do Empreendimento.....	37
7. ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS	50
8. ANÁLISE DA ÁREA DE ESTUDO	66
8.1. Considerações Gerais.....	66
8.2. Caracterização do Estado	67
8.3. Aspectos da Bacia do Paraná	68
8.4. Aspectos Gerais da Sub-bacia Sucuriú	71

8.5.	Situação Atual da Área do Reservatório e do Entorno	72
9.	DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE ESTUDO ..	77
9.1.	Aspectos do Meio Físico.....	77
9.1.1.	Hidrografia.....	77
9.1.2.	Hidrografia do Município de Costa Rica.....	78
9.2.	Bacias de Contribuição da Área de Estudo.....	81
9.2.1.	Características climáticas.....	85
9.2.1.1.	<i>Climatologia da Região Centro-Oeste.....</i>	<i>85</i>
9.2.2.	Climatologia do Mato Grosso do Sul	86
9.2.2.1.	<i>Climatologia do Município de Costa Rica</i>	<i>91</i>
9.2.3.	Estudos de vazão.....	94
9.2.3.1.	<i>Atendimento a Legislação quanto ao Regime de Operação.....</i>	<i>95</i>
9.2.3.2.	<i>Estudos de Vazão da PCH Costa Rica.....</i>	<i>96</i>
9.2.4.	Características geológicas.....	102
9.2.4.1.	<i>Geologia Regional</i>	<i>102</i>
9.2.4.2.	<i>Geologia da Bacia do Rio Sucuriú</i>	<i>102</i>
9.2.4.3.	<i>Geologia do Município de Costa Rica.....</i>	<i>103</i>
9.2.5.	Geomorfologia.....	109
9.2.5.1.	<i>Geomorfologia Regional.....</i>	<i>109</i>
9.2.5.2.	<i>Geomorfologia da Bacia do Rio Sucuriú.....</i>	<i>111</i>
9.2.5.3.	<i>Geomorfologia do Município de Costa Rica</i>	<i>113</i>
9.2.6.	Solos.....	118
9.2.6.1.	<i>Solos do Mato Grosso do Sul.....</i>	<i>118</i>
9.2.6.2.	<i>Solos no Entorno do Lago.....</i>	<i>121</i>
9.2.6.3.	<i>Classes de Solo</i>	<i>124</i>
9.2.6.4.	<i>Tipos de Solo.....</i>	<i>125</i>
9.2.6.5.	<i>Características dos Solos Encontrados</i>	<i>128</i>
9.2.7.	Aptidão Agrícolas das Terras	134
9.2.8.	Suscetibilidade à Erosão	136
9.2.9.	Estudos de Processos Erosivos e de Pesquisa e Desenvolvimento.....	142
9.3.	Aspectos do Meio Biológico.....	158

9.3.1.	Flora.....	158
9.3.2.	Fauna.....	164
9.4.	Aspectos do Meio Antrópico	166
9.4.1.	Caracterização Sócio-econômica Regional da Área de Estudo	166
9.4.2.	Infra-estrutura regional /energia	170
9.4.3.	Infra-estrutura regional/Sistema viário regional	178
9.4.4.	Caracterização sócio-econômica do município de Costa Rica	179
9.4.4.1.	<i>Informações Gerais</i>	179
9.4.4.2.	<i>População</i>	179
9.4.4.3.	<i>Nível de Vida da População</i>	180
9.4.4.4.	<i>Educação</i>	180
9.4.4.5.	<i>Saúde</i>	181
9.4.4.6.	<i>Saneamento</i>	182
9.4.4.7.	<i>Arrecadação de ICMS</i>	184
9.4.4.8.	<i>Energia Elétrica</i>	186
9.4.4.9.	<i>Sistema de Transportes Local</i>	187
9.4.4.10.	<i>Turismo, Cultura, Entidades e Associações</i>	190
9.5.	Uso das Águas na Área do Reservatório	191
9.5.1.	Uso do solo nas bacias de contribuição lateral	191
9.5.2.	Estrutura fundiária da área de estudo.....	194
	10. USO MÚLTIPLO DO RESERVATÓRIO E SEU ENTORNO	200
10.1.	Diretrizes para o Zoneamento.....	200
10.2.	Descrição do Zoneamento	202
10.2.1.	Premissas orientadoras do modelo de zoneamento adotado.....	202
10.2.2.	Definição de áreas homogêneas.....	206
10.2.3.	Diretrizes para o uso múltiplo do reservatório e entorno.....	209
10.2.4.	Zoneamento Ambiental.....	211
	11. GERENCIAMENTO DO RESERVATÓRIO E ENTORNO	229

12. PROGRAMAS AMBIENTAIS	238
12.1. Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais	239
12.2. Programa de Monitoramento de Sedimentos nas Estruturas da Usina	240
12.3. Programa de Revegetação da Área de Preservação Permanente - APP	241
12.4. Programa de Monitoramento de Processos Erosivos nas Margens do Reservatório	249
12.5. Programa de Recuperação das Áreas Degradadas	250
12.6. Programa de Segurança Energética	251
12.7. Programa de Educação Ambiental.....	251
12.8. Programa de Comunicação Social	252
13. RECOMENDAÇÃO/CONCLUSÃO	253
14. TERMOS TÉCNICOS	262
15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	285
16. ANEXO - PROJETO DE REVEGETAÇÃO ..	290

EQUIPE TÉCNICA

EQUIPE MULTIDISCIPLINAR		
NOME	CARGO	REGISTRO
Sueli Santos Teixeira (Coordenador)	Eng ^a Civil Especialista em Engenharia Ambiental Mestre em Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos	CREA: 940/D – MT Visto 831- MS
Ângela Antonieta Athanazio Laurino	Geógrafa - Mestre em Geografia	CREA 2501/D Visto 3672 - MS
José Edmur Resende	Engenheiro Florestal	CREA: 5954-D - MS
José Antônio Maior Bono	Eng ^o Agrônomo	CREA 1750-D-MS
Reinaldo José Sabadotto	Eng ^o Agrimensor	CREA 4182- D - MS
Emily Santos Teixeira	Advogada	OAB 9492 - MS
Elthon Santos Teixeira	Publicitário	–

LISTA DE FIGURAS

Figura	ASSUNTO	Pág
01	Delimitação Preliminar da Área de Estudo	18
02	Delimitação da área de estudo	19
03	Croquis de Localização do Marco Geodésico – MS 16	22
04	Levantamento Planimétrico	26
05	Mapa de Situação do Município de Costa Rica	33
06	Mapa de Localização Geográfica da PCH Costa Rica	34
07	Mapa de Acesso ao Empreendimento	35
08	Lay Out da usina	38
09	Representação Esquemática do Reservatório da PCH	41
10	Mapa de Hidrografia do Município de Costa Rica	71
11	Mapa de Bacias	83
12	Distribuição de Classes de Solos de MS	88
13	Variação Mesoclimática no Estado de MS	89
14	Mapa de Geologia do Município de Costa Rica	104
15	Mapa de Geomorfologia do Município de Costa Rica	115
16	Mapa de Solos de Costa Rica	120
17	Área de Levantamento dos Solos do Entorno da Usina	122
18	Classes de Solos no Entorno da Usina	124
19	Mapa de Solos do Entorno do Reservatório	126
20	Participação dos Tipos de Solos do Entorno da Usina	127
21	Aptidão Agrícola dos solos do entorno da Usina	135
22	Mapa de Susceptibilidade à Erosão (Classes) do município de Costa Rica	137
23	Mapa de Susceptibilidade Erosão (em relação a 1990) do município de Costa Rica	141

Figura	ASSUNTO	Pág
24	Bacia de Contribuição da Voçoroca de Costa Rica	154
25	Mapa Vegetação de Costa Rica	160
26	Imagem de Satélite – Lagoas da ETE	183
27	Mapa dos Sistemas de Transporte da Região de Costa Rica	189
28	Localização da Usina no Perímetro Urbano	195
29	Carta de Cobertura	196
30	Áreas Homogêneas	208
31	Proposta de Zoneamento	213
Anexo I – PPROJETO DE REVEGETAÇÃO		

1. APRESENTAÇÃO

Este documento apresenta o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial da Pequena Central Hidrelétrica Costa Rica (doravante denominado de **PACUERA**, um empreendimento de geração de energia elétrica de concessão da Costa Rica Energética Ltda - CRE, empresa constituída para a administração e o gerenciamento do empreendimento, conforme dispõe a legislação do setor elétrico.

Esta pequena central hidrelétrica está localizada no Estado de Mato Grosso do Sul, na bacia do Rio Sucuriú, estando inserida à jusante da cidade de Costa Rica, sede do município de mesmo nome.

A geração, transmissão e distribuição de energia elétrica no Brasil são serviços de competência da União, operados por concessão ou autorização, através de concessionárias de serviço público ou Produtor Independente de Energia Elétrica.

O **PACUERA** foi elaborado para atender à legislação vigente, particularmente ao novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) bem como, às políticas ambiental e setorial energéticas, e se constitui em requisito do licenciamento ambiental contido na Renovação da Licença de Operação – RLO nº 160/2007, cuja renovação foi requerida ao Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul – IMASUL em 16/03/2012, protocolo nº 23/155753/20102.

Para atendimento às condicionantes da citada RLO foi apresentado ao IMASUL o documento denominado PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS CONFORME RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 010/2003, de julho de 2003, o qual contém as medidas de caráter socioambiental que serão desenvolvidas na PCH Costa Rica no âmbito de seu licenciamento ambiental, as quais estão distribuídas em diversos programas ambientais.

Nesse documento está inserido o Programa de Uso Múltiplo do Reservatório, que se refere às Diretrizes para Implantação de um Programa de Uso Múltiplo do Reservatório da Pequena Central Hidrelétrica Costa Rica e do seu entorno, visando

à elaboração do Plano Diretor e de Zoneamento Ambiental, tendo culminado, após as discussões pertinentes com a equipe técnica do IMAP/SEMA-MS, na emissão pelo IMAP do Termo de Referência que norteou a execução do PACUERA, ora apresentado.

Assim, o Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial da Pequena Central Hidrelétrica Costa Rica – **PACUERA**, trata-se de um instrumento de planejamento dinâmico devido às suas características de se proceder o gerenciamento integrado aos procedimentos de licenciamento ambiental, consubstanciando a inserção das diversas esferas de interesse nos procedimentos de zoneamento.

Constitui a base para disciplinar o uso do entorno do reservatório, através de um plano diretor elaborado como medida preventiva à continuidade da atual ocupação das áreas lindeiras à PCH Costa Rica e à uma possível futura conturbação irregular da região.

Neste **PACUERA** é feito um diagnóstico baseado no uso atual do solo, na faixa que se estende a 500m do entorno do reservatório, com vistas proteger a bacia do rio Sucuriú, na área de influência do reservatório, conforme determinado no Termo de Referência emitido pelo IMAP e nas demais correspondências entre o IMAP e CRE sobre o assunto.

Baseado neste diagnóstico, será proposto o zoneamento da referida faixa que abrange a Área de Influência Direta do Projeto, objetivando o ordenamento do uso e ocupação do trecho em questão.

O **PACUERA** será constituído de uma análise global e integrada da área de estudo, procurando identificar em seu conjunto os aspectos sócios-econômicos e ambientais existentes ou previsíveis na faixa definida.

Os determinantes de sua evolução/implementação resultarão também dos interesses das comunidades envolvidas, procurando ações e mecanismos, que possibilitem maior retorno ao local, abrangendo as instituições públicas e privadas, respeitadas as devidas competências.

Aos diversos segmentos da sociedade envolvida será dado conhecimento da elaboração do **PACUERA**, através dos trabalhos de campo das empresas contratadas pela própria CRE, pelo órgão ambiental estadual e pelas autoridades locais, de forma indireta e diretamente à população do entorno imediato do reservatório da PCH – Costa Rica, através do envolvimento dos participantes do mesmo de forma articulada com a Prefeitura local, uma vez que a municipalidade é a principal responsável pelo ordenamento territorial das áreas dentro do seu município, cabendo à mesma orientar as demandas do municípios envolvido, para a consecução dos objetivos do zoneamento proposto.

Este **PACUERA** deve ser compatibilizado com o Plano Diretor do Município, em conformidade com as leis municipal, estadual e federal concernentes, de forma que as diretrizes estabelecidas para o entorno do reservatório sejam implementadas através de ações dos governos constituídos, procurando-se obter resultados que conduzam a uma melhoria futura das condições de vida da população.

O **PACUERA** visa ainda, dentro da realidade local, estabelecer as diretrizes gerais do uso do entorno do reservatório dentro da Política Nacional de Recursos Hídricos, de forma compatibilizada com as necessidades requeridas para operação da PCH Costa Rica.

2. INTRODUÇÃO

Na época em que se iniciou o Projeto Básico da PCH de Costa Rica, em 1983, as exigências legais estabelecidas sobre a natureza e o porte dos Estudos Ambientais a serem desenvolvidos para projetos de Usinas Hidrelétricas não tinham a abrangência das exigências atuais, muito menos para o caso de empreendimentos de engenharia considerados de pequeno porte.

Com o avanço das questões ligadas à conscientização ambiental e com a implantação da Política Nacional do Meio Ambiente o componente ambiental passou a ser inserido nos Planos e Programas Governamentais passando os projetos de desenvolvimento econômico a contemplar ações/atividades voltadas para a conservação e preservação ambiental.

As definições recentes do setor elétrico, em função de diversos estudos e levantamentos realizados pelas instituições do referido setor, apontaram para a necessidade de um plano global integrado de gestão do patrimônio existente, quanto ao Sistema de Geração e Transmissão de energia elétrica já implantado e o patrimônio imobiliário agregado, sugerindo também a necessidade da integração da sociedade nas ações necessárias para garantir a preservação do patrimônio, bem como, dos ambientes compostos pelas áreas lindeiras aos reservatórios.

De acordo com a Declaração Universal dos Direitos da Água, dentre outros itens, temos que a utilização da água implica em respeito à lei. Sua proteção constitui uma obrigação jurídica para todo homem ou grupo social que a utiliza, sendo que esta questão não deve ser ignorada nem pelo homem nem pelo Estado.

Assim, considerando que no entorno do reservatório existem diversos setores usuários, com interesses específicos conflitantes devido aos diversos níveis de atuação dos envolvidos, tanto do ponto de vista setorial (órgãos e instituições públicas e privadas) como de particulares, faz-se necessário o planejamento das ações/atividades envolvendo esses setores usuários.

De acordo com esta condição, na tomada de decisão na elaboração do PLANO, deve-se adotar técnicas de planejamento para elaboração e implementação do mesmo, através de instrumentos particularmente relevantes em razão desse envolvimento setorial.

Assim, dentre os aspectos considerados neste estudo, estarão sendo abordados para cada nível de atuação dois tipos de prioridades para o planejamento e a implementação do Plano de Uso do Entorno que ora se apresenta, os quais direcionaram a metodologia de trabalho adotada que assim se ocorreram:

a) Em nível organizacional

➤ **PRIORIDADE 1**

- Conhecer os elementos determinantes da área de estudo a partir do diagnóstico local.
- Identificar os problemas locais em nível sócio-econômico-ambiental.

➤ **PRIORIDADE 2**

- Identificar as diferentes unidades espaciais em função das propriedades existentes no entorno do reservatório.
- Identificar as áreas homogêneas inseridas na área de estudo.

b) Em nível setorial

➤ **PRIORIDADE 1**

- Considerar as diferentes instituições em função dos diversos níveis de competência e responsabilidades.
- Agrupar as áreas homogêneas em função dos níveis de competência administrativa.

➤ **PRIORIDADE 2**

- Proceder o zoneamento em função do agrupamento das áreas homogêneas e níveis de competência.
- Propor Programas Ambientais com vistas ao licenciamento e controle ambiental no uso e ocupação do solo, o disciplinamento da utilização dos recursos naturais, bem como a conscientização e educação ambiental.
- Dar subsídios técnicos às diversas instituições públicas, através deste plano, para a proteção da bacia do rio Sucuriú, considerando os estudos e parâmetros apresentados para a área do entorno da PCH Costa Rica.

3. HISTÓRICO DO PLANO

A PCH Costa Rica entrou em operação no ano de 1998, após passar pelas fases de licenciamento prévio, de implantação e operação conforme requerido pelo órgão ambiental estadual dentro do competente processo de licenciamento ambiental. Os estudos e as atividades decorrentes do PACUERA da PCH Costa Rica estão sendo desenvolvidos através de ações requeridas no processo de licenciamento ambiental.

O PACUERA segue o Termo de Referência aprovado posteriormente a emissão da RLO 10/2003 o qual foi apresentado pela equipe técnica do IMAP/SEMA-MS através do Ofício/ GCA/IMAP/nº 94/2004 de 02/06/2004, resultado das discussões pertinentes entre a CRE e a SEMA-MS.

Dentro do processo de discussão definiu-se a área de abrangência dos estudos em uma largura de 500 m do entorno do lago formado pelo reservatório.

A primeira versão do PACUERA foi encaminhada em 5(cinco) vias, ao órgão ambiental IMAP/SEMA através do ofício CRE-C-009/03/2006 protocolado sob nº 8951 em 03/04/2006.

Houve uma reunião inicial com os técnicos do setor de licenciamento quando então ficou definido que para aprovação do PACUERA haveria todo um processo de discussão junto as diversas instâncias institucionais envolvidas, de forma a conciliar os diversos interesses quando da aprovação do Plano, levando em conta o cumprimento dos instrumentos jurídicos pertinentes.

Assim em reunião específica em conjunto com os técnicos desse órgão, foi realizada uma apresentação dos estudos em 20/08/2006.

Posteriormente os técnicos fizeram uma vistoria no local de estudo, juntamente com o representante do empreendedor VIA MS Engenharia Ltda, empresa responsável pela elaboração do PACUERA.

Considerando a elaboração do Plano Diretor do município de Costa Rica e as considerações da equipe técnica do IMASUL em 22/03/2007 foi realizada uma reunião técnica nesse município, ocasião em que foi feita uma nova apresentação aos técnicos locais, visando ampliar as discussões do PACUERA da PCH Costa Rica de forma a compatibilizá-lo com o Plano Diretor do município.

Nessa reunião definiu-se que a equipe do IMASUL encarregada da análise do Plano iria emitir um parecer que contemplasse as considerações dos técnicos do IMASUL e da Secretaria de Meio Ambiente da Prefeitura Municipal de Costa Rica.

Em reunião realizada em 20/11/2007 no IMASUL, com esta consultora VIA MS Engenharia, ficou definido que seria encaminhado pela coordenação da análise do Plano/ IMASUL /SEMACT-MS uma correspondência referente aos itens a serem revistos e as complementações necessárias, a ser oficializado pelo IMASUL.

No período 2008/2009 não houve pronunciamento oficial do IMASUL sobre o andamento das análises do Plano embora extra oficialmente foram feitos alguns contatos visando dar prosseguimento aos trâmites de aprovação.

Em 25/03/2010 foi realizada junto ao IMASUL uma reunião específica, CRE/IMASUL, para tratar deste assunto na qual foi dado acordo aos itens revistos pela consultora, decorrente de reuniões com os técnicos analistas.

Na reunião foi definido que o procedimento para sequência dos trabalhos seria a reapresentação do PACUERA ao IMASUL, incorporando as revisões e atualizações efetuadas.

A reapresentação se deu conforme documento encaminhado em 2(duas) vias pela carta CRE- C – 011/04/2010 de 08/04/11 protocolada junto ao IMASUL .

Dando prosseguimento o IMASUL encaminhou a consultora VIA MS Engenharia o ofício nº 649GLA/SEMAC/IMASUL/2011 DATADO DE 06/11/2011 solicitando a apresentação pública do documento a fim de ser dada a aprovação pública do Plano Definitivo, reunião esta ainda sem data definida até a presente data.

4. CONSIDERAÇÕES GERAIS

No século que passou houve muitos debates com grandes avanços referentes às questões ambientais, intensificando nas últimas décadas as preocupações e debates da sociedade com os problemas ligados ao uso e manejo das águas.

Todavia a maneira de expressar essa preocupação é diversa de setor para setor da sociedade e dos diversos segmentos econômicos.

A água hoje já é considerada patrimônio essencial ao planeta terra onde cada continente, cada povo, cada nação, cada região, cada cidade, cada cidadão, tem direito a consumir ou usar a água para as suas necessidades individuais fundamentais dentro do contexto de sua finitude, já que a mesma é condição essencial de vida de todo vegetal, animal ou ser humano. Sem ela não poderíamos conceber como são a atmosfera, o clima, a vegetação, a cultura ou a agricultura.

Assim, a água já se equipara ao direito à vida pois, sem a água, o ser humano pode vir a estar condenado à morte, devendo o mesmo, dentro dessa premissa, considerar que a água deve ser manipulada com racionalidade, precaução e parcimônia.

De qualquer forma, existe um consenso entre os diversos pontos de vista, que é o fato de devermos buscar uma prática sustentável das nossas bacias hidrográficas, identificando e gerenciando os sub-sistemas que a compõem.

É neste contexto que foi desenvolvido este Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial – PACUERA da PCH Costa Rica .

O planejamento da gestão do entorno impõe à necessidade de equilíbrio entre os imperativos da proteção do lago formado pela PCH Costa Rica e as necessidades de ordem econômica, ambiental e social do seu entorno.

O **PACUERA** foi elaborado em conformidade com o Termo de Referência expedido pelo órgão ambiental competente especificamente para este empreendimento, conforme definido na legislação.

Ao se elaborar um plano dessa natureza não se pode deixar de considerar os múltiplos usos da água, o que no contexto deste documento vai além da geração da energia elétrica, tornando-se de fundamental e relevante importância à identificação destes usos.

Considerando o tema água, em questão, buscamos um pouco da retrospectiva do seu manejo ao longo da história.

Conforme STDART et CAMPOS – 2001(ABRH) “ *Durante muitos anos , após a fundação da cidade, os romanos se abasteceram de água através de retirada diretas no rio Tigres ou fontes ou poços...*”

Isto demonstra que o abastecimento sempre foi um uso prioritário e que em conjunto aos seus outros usos, a mesma se constitui de um recurso natural de inúmeras funções no dia a dia das comunidades tais como: saneamento, transporte, recreação, processos industriais, de infra-estrutura e de saúde, dentre outros, afetando toda a economia,e, por fim, a sociedade.

Por outro lado à água também estão relacionados muitos problemas ambientais, tais como: erosões, assoreamento, enchentes, poluição hídrica, contaminação de lençóis subterrâneos e outros.

Todas essas questões nos mostram que a água é um elemento vital para a sociedade e que seu uso deve ser realizado de forma sustentável para a preservação e conservação dos recursos hídricos.

O **PACUERA** da Pequena Central Hidrelétrica - PCH Costa Rica foi desenvolvido de forma a trabalhar os dados e as informações referentes à área de influência do reservatório considerando os dados disponíveis sobre a PCH Costa Rica. São considerados os parâmetros relativos ao arranjo das estruturas físicas e eletromecânicas, os parâmetros relativos à operação da PCH e a consequente área de inundação criada quando da conclusão das obras e início da operação bem como as demais características ambientais da área formada pelo conjunto, incluindo o reservatório e o seu entorno em uma área adjacente de 500m, considerando a organização desejada nos modelos gerenciais de recursos hídricos.

Todo o trabalho realizado passou por uma análise preliminar objetivando a identificação dos aspectos que poderiam dificultar ou até mesmo vir a inviabilizar a implementação do Plano, através de discussões preliminares do empreendedor com o poder público estadual e municipal.

Assim ora se disponibiliza o mesmo para os interessados, tendo em vista que o documento produzido, conforme os preceitos que o norteiam, deve constituir uma ferramenta de suporte a sua implementação, envolvendo os tomadores de decisão, o empreendedor e os atuais e futuros usuários do entorno, num processo interativo de fundamental importância para se atingir as metas e objetivos nele preconizados.

5. COMPATIBILIZAÇÃO DO PLANO

5.1. Justificativa

A Lei 9433/1997 estabelece a bacia hidrográfica como a unidade territorial para a implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos considerando o Sistema Nacional de Gerenciamentos Hídricos, sugerindo que a mesma seja adotada no modelo de gestão a ser implantado, onde as decisões passariam a ser tomadas pelos respectivos Comitês Gestores.

Na literatura encontramos diversas correntes e visões acerca do uso da bacia hidrográfica como unidade de gestão e na análise desse tema identificamos divergências significativas, mas também se pode identificar que há uma predominância em se adotar, para qualquer que seja a unidade de gestão, o estabelecimento de diretrizes para a gestão integrada da unidade objeto do planejamento.

O **PACUERA** da Pequena Central Hidrelétrica - PCH Costa Rica aqui desenvolvido justifica-se pois estará atendendo às questões legais do setor energético e as exigências e condicionantes do licenciamento ambiental, considerando a Política Nacional do Meio Ambiente, baseados nos seguintes princípios:

- Promover a Gestão integrada da área da PCH Costa Rica e seu entorno.
- Integrar, à Gestão Ambiental, as ações de operação do empreendimento.
- Propiciar a articulação com os usuários nos diversos níveis de planejamento.
- Disciplinar o uso e ocupação do solo no entorno do reservatório, como o controle das atividades existentes e a serem desenvolvidas, de forma a minimizar os impactos sobre o meio ambiente a partir das condicionantes naturais e antrópicas da área de estudo e da bacia do rio Sucuriú no trecho em estudo,

considerando que a PCH Costa Rica se insere em uma unidade espacial dessa bacia.

5.2. Plano de Trabalho

Nortearam o Plano de Trabalho da equipe técnica os objetivos **PACUERA** a documentação existente afeta ao empreendimento, contatos com órgão e instituições governamentais, levantamentos de campos e dentre outros trabalhos estudos e projetos disponíveis, conforme descrito nos itens a seguir.

5.2.1. Objetivos do estudo

São objetivos do **PACUERA** da Pequena Central Hidrelétrica - PCH Costa Rica:

- Disciplinar, ordenar e orientar o crescimento e o desenvolvimento sustentável do entorno do reservatório;
- Orientar a ocupação e o uso do solo a partir da situação atual de antropização da área, de modo a adequar o desenvolvimento do entorno, considerando as condições do meio físico e infraestrutura existente, bem como os impactos ao meio ambiente;
- Identificar agentes sociais relevantes no processo de ordenamento e gerenciamento ambiental do entorno;
- Promover a integração das ações públicas e privadas e a otimização dos benefícios gerados pela implantação e operação da PCH Costa Rica;
- Apoiar a melhoria da qualidade de vida atual e futura da população do entorno do reservatório;
- Colaborar com a gestão democrática e participativa da população na condução da vida e do desenvolvimento da comunidade local, de forma compartilhada com os agentes públicos e privados inseridos no processo de valorização dos recursos hídricos locais e da região;

- Maximizar os benefícios positivos do reservatório, associados à geração de energia e otimização dos sistemas de geração na operação da PCH;

5.2.2. Referências para elaboração do PACUERA

5.2.3. Conceitos

- **Plano Diretor** - é um instrumento de planejamento e ordenamento territorial, comprometido com as políticas de desenvolvimento sustentável, que tem como objetivo materializar o planejamento da gestão, usos e preservação do território de sua abrangência.

O Plano Diretor tem por finalidade disciplinar a expansão e desenvolvimento dos municípios, abrangendo o zoneamento, a ocupação do solo, seus índices de ocupação; áreas de expansão urbana e de proteção ambiental; e normas para abertura de loteamentos ou para parcelamento da terra. Disciplina o uso e ocupação do solo em função das atividades mais adequadas para determinadas áreas da cidade, se constituindo um instrumento político-administrativo a cargo do município.

- **PACUERA** – trata-se de um Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial de acordo com as disposições da legislação. Este Plano dispõe de um conjunto de diretrizes e proposições com o objetivo de orientar a conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno de reservatório artificial, respeitados os parâmetros estabelecidos nos instrumentos jurídicos e normativos aplicáveis.

5.2.3.1. Estudos existentes

Os principais estudos existentes para a PCH – Costa Rica são o Relatório Final do Projeto – Volume 1 e Volume 2, do ano de 1987, contratados à época pela ENERSUL, enquanto empresa pública, que contemplavam um Projeto Básico da PCH – Costa Rica, elaborada pela Empresa Internacional de Consultoria e

Planejamento, SA – ICOPLAN. O projeto executivo final foi elaborado pela INTERTECHNE Construtores Associados.

Posteriormente, em 1992, a mesma empresa realizou um novo Projeto Básico Ambiental para a PCH Costa Rica apresentando em dois volumes TOMO 1 e TOMO 2 os Estudos Ambientais referentes ao Diagnóstico Ambiental da área de influência da PCH Costa Rica e o Plano de Controle Ambiental, respectivamente, com as soluções adotadas para a área de estudo em decorrência das atividades do empreendimento.

No ano de 1997 foi apresentado ao IMAP um documento intitulado Projeto de Controle Ambiental o qual apresentou as diretrizes para o monitoramento e a proteção ambiental na área do entorno do reservatório, visando atender as necessidades do empreendimento quanto aos aspectos ambientais.

No ano de 2002, foi contratado junto a Empresa VIA MS Engenharia e Consultoria Ltda os serviços necessários para atendimento das condicionantes específicas da Renovação da LO nº 010/2003, sendo apresentado ao órgão ambiental o documento intitulado “PLANOS, PROGRAMAS E PROJETOS CONFORME RENOVAÇÃO DA LICENÇA DE OPERAÇÃO Nº 010/2003”, gerando os estudos, projetos e as justificativas requeridas de acordo com as exigências contidas na referida renovação de licença de operação.

Estes documentos foram disponibilizados pelo empreendedor visando a elaboração do presente PACUERA da PCH Costa Rica.

Além dos documentos citados, outros foram consultados podendo os mesmos serem agrupados como segue em: documentos cartográficos, imagens de satélite, publicações técnicas, levantamentos e estudos diversos, “sites” oficiais de órgãos públicos disponíveis na internet e demais estudos utilizados nas diversas etapas do licenciamento ambiental assim considerados:

O estudo de Inventário Hidrelétrico do Alto Sucuriú, referente à bacia do rio Sucuriú, foi realizado pela Empresa ENGEVIX com o objetivo de apresentar à época, à ENERSUL, os resultados alcançados nos trabalhos desenvolvidos para o

Inventário Hidrelétrico das Bacias Hidrográficas dos Rios Sucuriú e Indaiá Grande, detalhados conforme preconizado no Manual de Inventário Hidrelétrico de Bacias Hidrográficas – ELETROBRÁS/ ANEEL, de maio de 1997. Nesse estudo, se considera a identificação de locais potenciais de aproveitamento hidrelétrico, denominado pela legislação de “aproveitamento ótimo”, que indica as divisões de quedas otimizadas, os estudos de engenharia executados e a avaliação ambiental associada ao potencial natural.

Na sequência, ainda dentro dos procedimentos de licenciamento ambiental, de primordial importância se revestem os estudos de monitoramento da qualidade da água da PCH Costa Rica, que culminaram até a presente data em 22 (vinte e dois) relatórios semestrais, os quais fazem parte de uma rotina pré-estabelecida para a análise da qualidade da água na área do reservatório, executada com periodicidade semestral.

Atualmente a atividade licenciada com renovação no ano de 2007 com a LO nº 160/2007 emitida em 24/07/2007 com validade de 05 anos da emissão da mesma, encontra-se em processo de renovação de licença.

5.2.4. Contatos com órgãos e instituições

A primeira tarefa realizada compreendeu a consulta a fontes específicas sob o tema e dados de interesse, incluindo órgãos públicos a nível local, regional e federal, buscando identificar aspectos relevantes para se estabelecer à área de estudo.

Este trabalho, pré-estabelecido teve início com a coleta de materiais bibliográficos que foram a base para contato com as instituições e os levantamentos de campo, subsídios importantes para o diagnóstico e planejamento do entorno, constituindo informações locais, regionais, estaduais e de interesse do plano de um modo geral .

Definida a equipe de trabalho, as informações bibliográficas passaram a ser coletadas em nível setorial para maior agilidade dos procedimentos.

Para o meio sócio-econômico foi contactado inicialmente a Secretaria de Estado de Planejamento e de Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul,

organismo responsável pelo Banco de Dados das informações estaduais através dos indicadores básicos da sua economia e outros dados necessários ao planejamento.

Essa coletânea de indicadores reúne um conjunto de informações básicas sobre a sócio-economia do Estado, sendo mantida atualizada e sistematizada anualmente e colocados à disposição da sociedade.

Para complementação dos dados foram visitados organismos estaduais através de seus escritórios localizados na sede do município de Costa Rica onde foi possível aprimorar o nível de informações para a realidade local.

Dentro desse contexto de racionalização dos dados para o nível requerido, também foi contactada a Prefeitura Municipal de Costa Rica - PMCR a qual passou informações a nível municipal, tendo nos proporcionado ainda em Costa Rica o contato com técnicos da Universidade Católica Dom Bosco – UCDB, a época responsável pela elaboração do Plano Diretor do município. Posteriormente, foi realizada uma reunião conjunta em Campo Grande – MS (com a participação de técnicos da PMCR, UCDB e VIA-MS) para tratar dos assuntos pertinentes ao **PACUERA**.

A versão preliminar foi apresentada aos técnicos do IMAP, hoje IMASUL culminando com uma visita a área em Costa Rica para a constatação de aspectos relevantes da área de estudo. Nessa mesma ocasião foi feita uma apresentação dessa versão ao corpo técnico e dirigentes da Prefeitura Municipal de Costa Rica.

A sequência dos trabalhos estão descritas no item 3 referente ao HISTÓRICO DO PLANO o qual a apresenta o relato do trâmite administrativo ocorridos até a presente data.

5.2.5. Levantamentos de campo

Primeiramente foi realizada a demarcação em imagem (Imagem Ikonos banda pancromática -1 m de resolução espacial), para o levantamento em campo conforme a figura a seguir, na qual delimitou-se de forma preliminar a área do diagnóstico, considerando a faixa de estudo, figura 01 – Delimitação Preliminar da Área de Estudo.

De posse dessa imagem com a demarcação preliminar estabeleceu-se contato com o órgão ambiental visando definir a área de estudo e dar início aos trabalhos de campo.

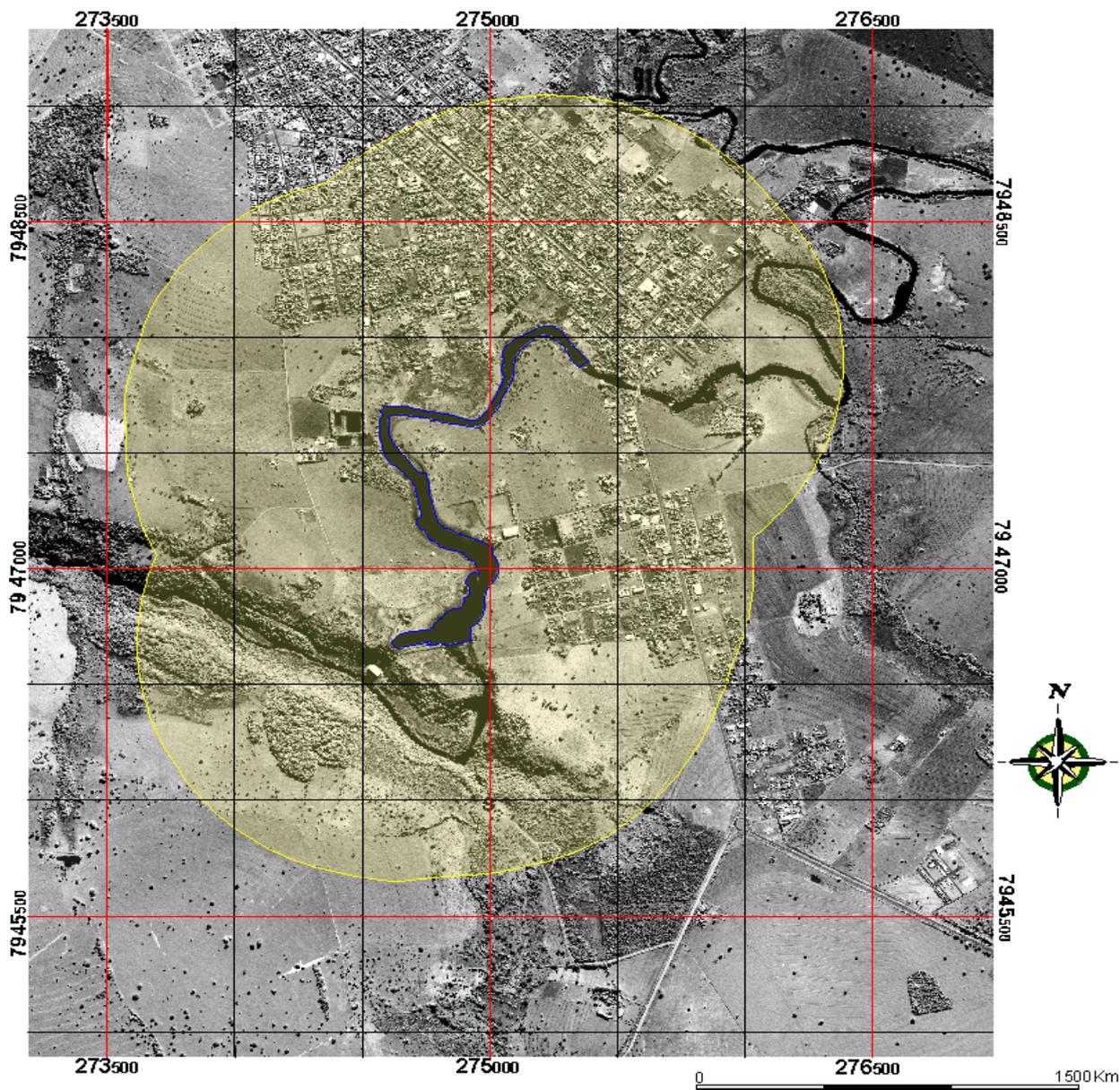


Figura 01 – Delimitação Preliminar da Área de Estudo.

Neste contato ficou definido o limite de 500m em todo o entorno a partir da barragem a qual seria o limite jusante da área de estudo, conforme a figura 02 a seguir que demonstra o limite aproximado dessa área.

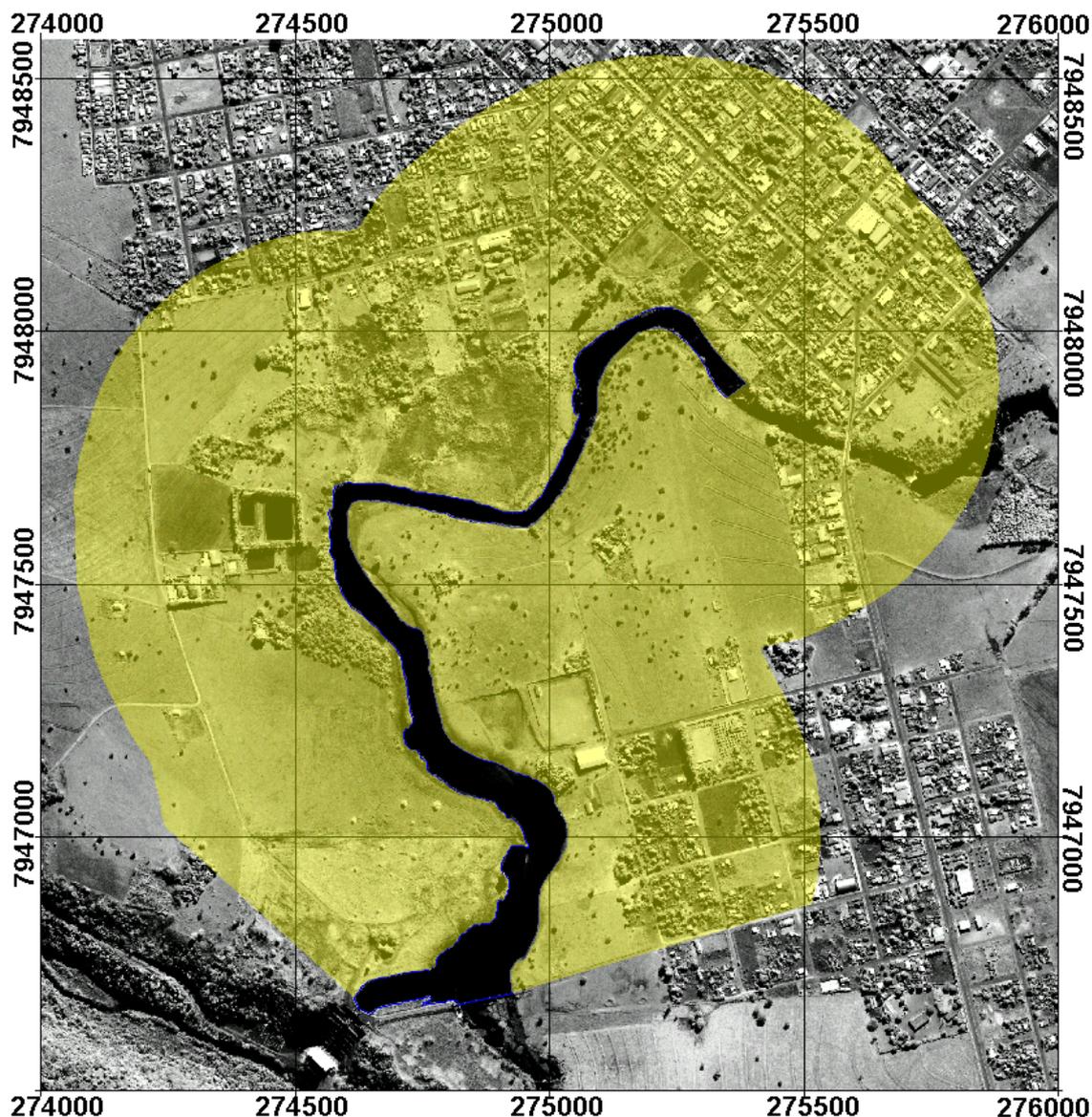


Figura 02 – Delimitação da Área de Estudo.

Definida esta área todos os trabalhos de campo se apoiaram inicialmente nesta imagem para os levantamentos do diagnóstico da área do entorno do reservatório.

5.2.6. Reconhecimento da área de estudo

Os levantamentos de campo se iniciaram com uma primeira fase a qual denominamos reconhecimento de campo, objetivando definir o plano de trabalho para os levantamentos diversos e a análise visual da região de forma a otimizar os trabalhos.

As tarefas desenvolvidas na fase de reconhecimento consistiram basicamente no seguinte:

- Coleta de dados sobre a região (mapas locais, dados sócio-econômicos, documentos diversos incluindo a legislação municipal).
- Observação da área de estudo dentro dos limites fixados pelo órgão ambiental.
- A definição das diretrizes gerais e parciais, considerando os diversos levantamentos físicos na área de estudo.
- Avaliação das condições locais para a logística da equipe de trabalho.

Os trabalhos em escritório consistiram em preparar as plantas bases e demais documentos para dar início aos trabalhos de campo, bem como equipamentos e dispositivos para complementação dos trabalhos.

Dentre as tarefas de campo a primeira delas consistiu na identificação do ponto de partida para os levantamentos topográficos que foram realizados com base no Marco Geodésico MS 16 da Rede de Pontos de Mato Grosso do Sul que se apresenta conforme as especificações a seguir:

Quadro 01 – Informações Técnicas - Marco Geodésico MS 16 da Rede de Pontos de Mato Grosso do Sul.

 <p align="center"> DIRETORIA DE SERVIÇO GEOGRÁFICO CENTRO DE CARTOGRAFIA AUTOMATIZADA DO EXÉRCITO SUBDIVISÃO TÉCNICA SEÇÃO DE LEVANTAMENTO VÉRTICE GEODÉSICO DA REDE GPS DO ESTADO DO MATO GROSSO DO SUL </p>			
Código do Ponto:	Nome do Ponto: MS16		Município: COSTA RICA-MS
Coordenadas Geodésicas (RBMC)			Coordenadas UTM (RBMC)
SAD69	WGS84	SIGMAS	SAD69 - M.C. DO FUSO: 51°
$\varphi = 18^{\circ} 33' 30.5236''$ S	$\varphi = 18^{\circ} 33' 32.1510''$ S	$\delta(\varphi) = 0,0172$ metros	E = 275.765,002 metros
$\lambda = 53^{\circ} 07' 28.4183''$ W	$\lambda = 53^{\circ} 07' 30.1529''$ W	$\delta(\lambda) = 0,0177$ metros	N = 7.946.694,048 metros
Alt. Geom. (h) = 654,452 metros	Alt. Geom. (h) = 648,298 metros	$\delta(h) = 0,0877$ metros	h = 654,452 metros
Coordenadas UTM SAD69 dos Marcos de Azimutes (RBMC)		Azimutes Verdadeiros	
Az1	E: N:	Az1 > MS01:	MS01 > Az1:
Az2	E: N:	Az2 > MS01:	MS01 > Az2:
Obs.:			
Localização: O referido marco encontra-se na cidade de COSTA RICA-MS, situado no PÁTIO DA AGESUL, na Avenida Kenji Nakai s/nº.			
Descrição: O marco é um pilar de concreto, com 1,20m de altura (conjunto pilar e sapata), fundido em uma base de concreto armado de formato triangular. O pilar tem o formato sextavado, com 48 cm de diâmetro e com sistema de centragem forçada. No topo do marco tem um disco de alumínio inscrito o nome da estação. Para a proteção do sistema de centragem forçada com 5/8 de polegadas, feita em material de alumínio, existe uma coifa rosqueável que pode ser aberta ou fechada com chave especial. O marco pertence a Rede GPS do Estado do Mato Grosso do Sul.			

Fonte: /www.gpstesouro.com /Marcos/ms16

O croquis de localização do mesmo é apresentado a seguir conforme a figura 03 – Croquis de Localização do Marco Geodésico MS 16 – Costa Rica MS.

figura 03 – croquis de localização do Marco geodésico MS 16 – Costa Rica MS

As fotos 01, 02 e 03 demonstram, respectivamente: o marco geodésico MS 16; a placa com os dados característicos do mesmo e o pátio da AGESUL, onde o mesmo se localiza.



Foto 01 – Marco Geodésico MS 16 – Costa Rica - MS



Foto 02 – Placa Oficial Instalada no Marco Geodésico MS 16 – Costa Rica - MS



Foto 03 – Pátio da AGESUL – Local onde se localiza o Marco geodésico MS 16 – Costa Rica – MS.

5.2.7. Levantamento planialtimétrico

O levantamento planimétrico foi realizado através de levantamento topográfico dentro da área de estudo, veja figura 04 – Levantamento planimétrico, possibilitando em planta a identificação das propriedades, curvas de níveis dentre outros elementos característicos da área de estudo tais como delimitação da área de estudo, delimitação das vias de tráfego, delimitação da área do reservatório, delimitação da faixa de Área de Preservação Permanente – APP, etc.

Estes levantamentos foram executados em várias etapas tendo a equipe de topografia retornado a campo sempre que necessário.

5.2.8. Levantamentos diversos

Além dos levantamentos citados foram executados todos os levantamentos necessários ao diagnóstico ambiental da área de estudo conforme se apresenta neste documento.

figura 04 – Levantamento planimétrico

6. INFORMAÇÕES GERAIS DO EMPREENDIMENTO

6.1. Situação, Localização e Acesso ao Empreendimento

A PCH Costa Rica está implantada no Estado de Mato Grosso do Sul, estando inserida no município de Costa Rica.

O município de Costa Rica está inserido em duas bacias hidrográficas e três Unidades de Planejamento e Gerenciamento – UPGs assim consideradas:

- a. Bacia do Paraguai - UPG - Unidade de Planejamento e gerenciamento Taquari : Área - 17,82 %
- b. Bacia do Paraná - UPG - Unidade de Planejamento e Gerenciamento Sucuriú.: Área - 79,72 %
- c. Bacia do Paraná - UPG - Unidade de Planejamento e Gerenciamento Rio Verde: Área - 2,46 %.

A Usina de Costa Rica localiza-se na bacia do rio Sucuriú, nas coordenadas geográficas de 18° 34' S de latitude e 52° 34' N de longitude, no Km 278,5 da foz do rio Sucuriú, estando inserida nos limites urbanos da cidade de Costa Rica, município de Costa Rica, na região nordeste do Estado de Mato Grosso do Sul.

O rio Sucuriú é afluente pela margem direita do rio Paraná. Tem uma extensão: 450 km. Nasce no município de Costa Rica, na divisa com o Estado de Goiás e deságua pouco acima da cidade de Três Lagoas. Apresenta muitas cachoeiras, principalmente na parte superior. Faz divisa entre o município de Chapadão do Sul e Costa Rica.

As principais vias que dão acesso ao município são as rodovias federais BR 163 e a Rodovia Federal BR 060 até atingir a rodovia estadual MS 306 que leva à cidade de Costa Rica, todas pavimentadas e em bom estado de conservação.

O acesso a esta PCH se faz a partir de Campo Grande, centro administrativo do Estado, percorrendo pela Rodovia Federal BR-163 aproximadamente 143 km até a sua conexão com a Rodovia Federal BR-060 no município de Camapuã.

Já na BR-060, percorre-se aproximadamente 138 km em trecho pavimentado até a sede do antigo Distrito de Paraíso, elevado a município no ano de 2003 com a denominação de Paraíso das Águas.

Do município de Paraíso das Águas seguir ainda pela rodovia estadual BR 060 por mais 51 Km até o entroncamento com a MS 306 no município de Chapadão do Sul.

Seguir no sentido oeste na rodovia MS 306 por mais 49 Km até o entroncamento com a MS 223 a partir da qual percorre-se 19 km até a sede do município de Costa Rica.

Na cidade de Costa Rica, deve-se dirigir até a esquina entre a avenida José F. da Costa com a avenida Avelina Pais Ananias, mais especificamente, na lanchonete denominada Taberna do Chopp (foto 04) no ponto de coordenadas geográfica S 18°32'34.1" W 53°32'47.4".

Rumando pela Av. Avelina Pais Ananias e seguindo por 1100 m até o final de seu trecho pavimentado, entrar à esquerda em uma estrada local pavimentada (foto 05) onde situa-se a Cooperativa COOPERRICA (Foto 06), seguindo até o portão de acesso ao empreendimento (foto 07).

Cabe aqui destacar a sinalização indicativa para acesso a PCH Costa Rica . A Costa Rica Energética Ltda implantou um projeto de sinalização o qual transmite aos usuários e a comunidade mensagens indicativas do trajeto a ser seguido até o local da PCH, bem como, a identificação da propriedade, as restrições de acesso a mesma, o telefone de contato e indicação de perigo. (veja Foto 08, 09 e 10) .



Foto 04– Ponto de Referência para Acesso a PCH Costa Rica



Foto 05 – Estrada local não Pavimentada de Acesso Direto a PCH Costa Rica)



Foto 06 – Ocupação industrial situada na via de acesso até a PCH Costa Rica



Foto 07–Local de Acesso a PCH Costa Rica



Foto 08 – Placa indicativa de acesso a tomada d’água; Barragem; Subestação e Casa de Força na área da PCH Costa Rica



Foto 09 – Placa Indicativa de restrição a entrada - Propriedade da CRE onde se Situa a PCH Costa Rica



Foto 10 – Placa indicativa de perigo para proteção a comunidade

Os mapas apresentados nas figuras 5, 6 e 7, a seguir, referem-se aos mapas de situação, de localização geográfica e de acesso a referido PCH Costa Rica, respectivamente.

Figura 5 – mapa de situação do empreendimento

Figura 6 – mapa Localização Geográfica

Figura 7 – Mapa de acesso

6.2. Histórico do Licenciamento Ambiental do Empreendimento

Empreendimento: PCH Costa Rica

Localização: Rio Sucuriú – Município de Costa Rica – MS

Capacidade: 16 MW

Quadro 02 – Histórico do Licenciamento Ambiental – PCH Costa Rica

ITEM	DOCUMENTO	OBSERVAÇÃO
01	Licença de Instalação LI /92.	Processo SEMA – MS nº 15/000.026/89 emitida em 24.06.92 com validade de 3 anos.
02	Renovação de Licença de Instalação nº 17/96.	Processo nº 15/000.307/95 emitida em 15.08.95 com validade de 3 anos.
03	Decreto Federal nº 21/11/97.	Autorizou o uso compartilhado do aproveitamento hidrelétrico Usina Costa Rica – Rio Sucuriú – MS, através do Consórcio Costa Rica Energética – CRE, concessão compartilhada, entre a Empresa Energética de Mato Grosso do Sul – ENERSUL e DM Construtora de Obras Ltda, conforme publicado no DOU nº 227 em 24.11.97 à pg. 27353.
04	Licença de Operação – LO nº 065/98.	Processo nº 15/000.307/95 emitida em 19.09.96 com validade de 3 anos.
05	Termo de Acordo firmado entre a Costa Rica Energética e a Prefeitura Municipal de Costa Rica com interveniência da SEMA/MS.	Atendimento a resolução CONAMA Nº 002/96 de 18.04.96. Firmado protocolo de intenções para repasse de R\$ 100.000,00 (Cem mil reais) para aplicação integral em unidade de conservação e lazer no município de Costa Rica, conforme publicação no DOU nº 4874 de 09.10.98, pg. 9 o qual foi aplicado na implantação do Balneário público municipal, hoje Parque Municipal de Costa Rica. Com o projeto, apresentado pela PMCR, foi realizada a urbanização da área, construção de piscinas, quiosque de eventos, quiosque de lanchonete, quiosque sanitário e quiosque de estar.
06	Renovação de LO nº 010/2003.	Processo nº 23/304.213/2002, emitida em 10.03.03 com validade de 4 anos, isto é, até 10.03.07.
07	Licença de Operação da Usina Nº 160/2007 (validade até Julho/2012)	Processo nº 23/100.661/2007, emitida em 24.07.2007 com validade de 5anos, isto é, até 24.07.12. Obs.: O pedido de renovação dessa licença deve ser protocolado no IMASUL impreterivelmente 120 dias antes do seu vencimento, isto é até o dia 23/03/2012 .

6.3. Informações Técnicas do Empreendimento

De acordo com o Projeto Executivo, da PCH Costa Rica, esta é uma usina do tipo fio d'água, cujo reservatório é de pequenas dimensões o volume de águas a, é renovado diariamente.

O Lay-Out da Usina é constituído pelos elementos principais abaixo descritos, sendo representados de forma esquemática conforme a figura 08 a seguir.

- Barragem Vertedouro;
- Descarregador de Fundo
- Tomada d'água;
- Canal de Adução;
- Tubulação Forçada;
- Casa de Força e Canal de Restituição;
- Subestação, e
- Estradas de Acesso.

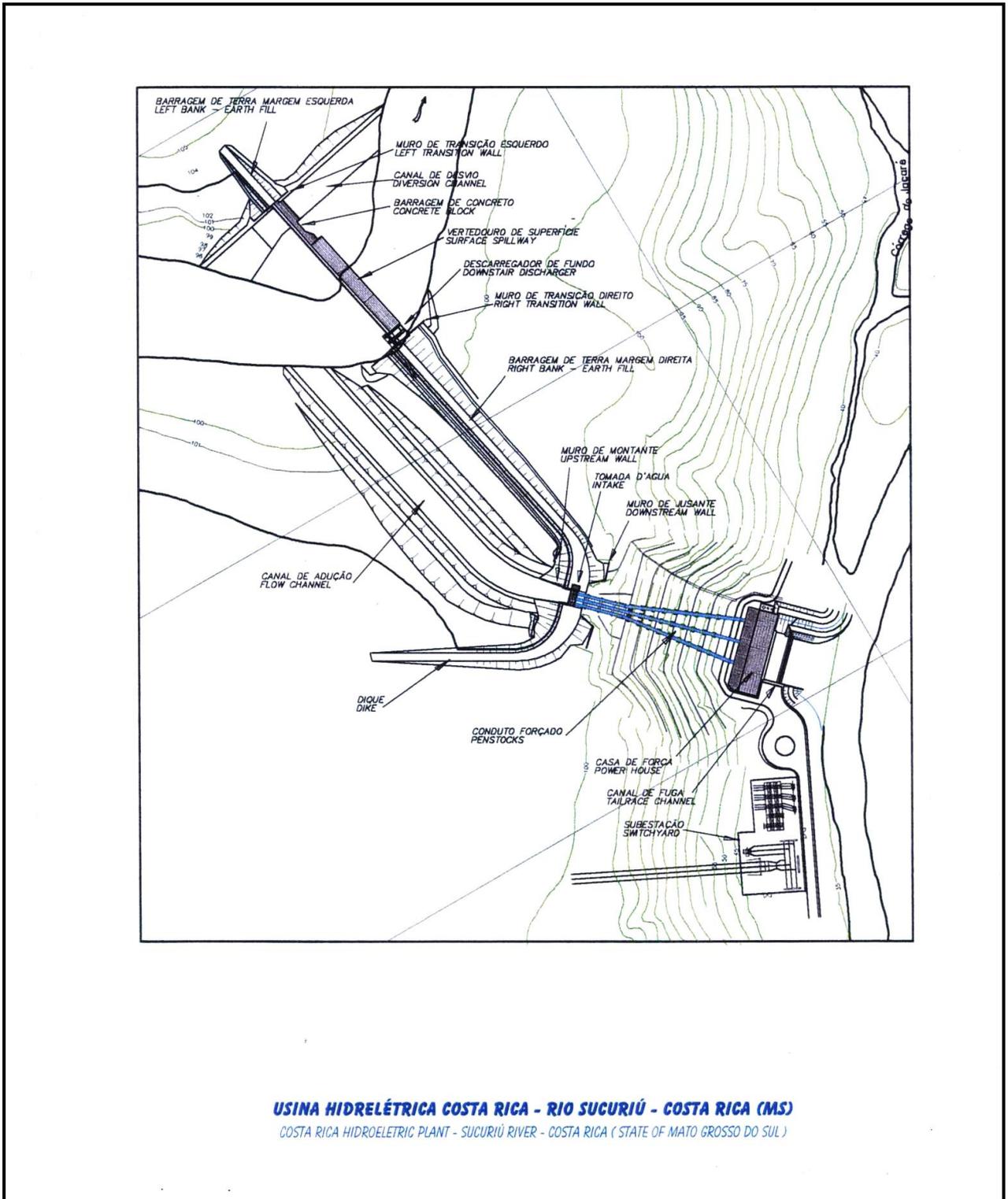


Figura 08 – Lay out da usina PCH Costa Rica

A barragem vertedouro é uma estrutura em concreto simples que localiza-se sobre o leito do Rio Sucuriú, tendo do seu lado direito a estrutura do descarregador de fundo que é constituído por uma comporta de segmento, com soleira na cota 94,00 m, com dimensões úteis de 3,00 m x 5,00 m, acionada através de servomotores, com a finalidade de promover a limpeza do material carregado e depositado no fundo da entrada do canal de adução, sem interrupção da operação de captação para geração de energia.



Foto 11 – Vista Geral da Tomada d'Água da PCH

Na parte esquerda da Barragem situa-se o muro de ombreira. Esta parte é constituída por um muro de peso, com 77,00 m de extensão, cota de crista igual a 104,00 m e altura sobre a fundação de 10,00 m. O paramento de montante deste muro é vertical e o de jusante possui uma inclinação de 0,8:1.

O vertedouro da Barragem, com 75,00 m de extensão, coroamento na cota 101,00 m e altura sobre a fundação de 7,00 m, foi dimensionado para possibilitar o

escoamento de uma cheia, com tempo de recorrência igual a 10.000 anos, que resulta numa descarga da ordem de 500 m³/s.

O nível d'água normal coincide com a cota da soleira, ou seja 101,00 m e o nível mínimo situa-se na cota 98,50 m. Nestas ocasiões, para permitir o escoamento das águas represadas até a cachoeira, foi instalado um sistema de descarga de fundo, através da manutenção da comporta da barragem com abertura de 3%. O escoamento das águas por sobre a soleira é feita através de um perfil tipo "Creager".



Foto 12 -Vista dos Conduitos Forçados, Casa de Força, subestação e confluência do rio Sucuriú com o canal de adução.

Para a regularização diária das descargas implementou-se um pequeno reservatório de regularização, de modo a que a inundação das áreas afetadas pela sua criação não atingisse grandes proporções.

Esse reservatório estende-se até a jusante da ponte de concreto armado que atravessa o Rio Sucuriú, nos limites da cidade de Costa Rica, conforme esquematizado na figura 09.

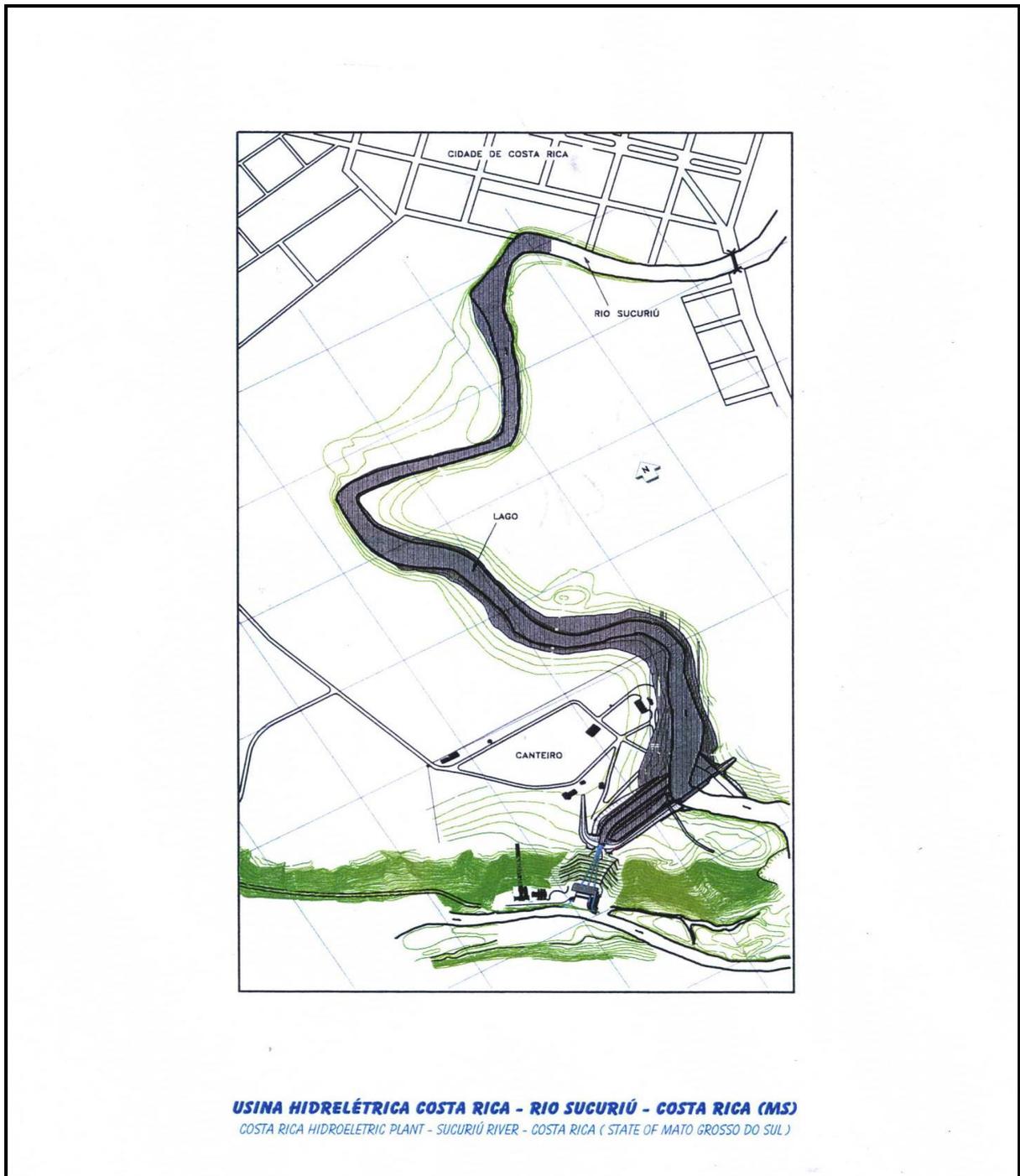


Figura 09 – Representação esquemática do reservatório da PCH Costa Rica.



Foto 13 – Vista da Área Antropizada na Margem Esquerda do Reservatório



Foto 14 - Vista do Canal de Adução e Reservatório da Usina.



Foto 15 – Vista dos conduitos forçados



Foto 16 -Vista dos Conduitos Forçados, Casa de Força, subestação e confluência do rio Sucuriú com o canal de adução.



Foto17 – Vista das turbinas no interior da casa de força.

O NA mínimo de jusante, referente à descarga de 32 m³/s, alcança a cota 37.



Foto 18 - Vista da Saída D'água pelo Descarregador de Fundo.



Foto 19 - Vista do rio Sucuriú à Jusante da Barragem.

As principais características técnicas projetadas da PCH Costa Rica são as seguintes:

- Área de drenagem no local 1.330 km²
- Estação fluviométrica de referência Costa Rica
- Área de drenagem na estação de referência 1.330 Km²
- Precipitação média anual (na bacia) 1.900 mm
- Evaporação média anual (na zona do Reservatório) 1.200 mm
- Vazão média e período considerado (1969/1986) 26,10 m³/s
- Vazão máxima diária observada 61,20 m³/s
- Vazão mínima de longo termo 11,60 m³/s
- Vazão mínima diária observada 13,02 m³/s
- Vazão de cheia (tempo de recorrência de 10.000 anos) 530 m³/s
- Vazão de projeto do vertedouro 530 m³/s
- Vazão de projeto para desvio (tempo de recorrência de 10 anos) .. 130 m³/s
- Comprimento da barragem 200 m
- Altura máxima da barragem 7 m
- Área do reservatório 0,21 km²
- Volume útil do reservatório 266.000 m³
- Cota do coroamento 104,00 m
- Nível d'água máximo maximorum 103,15 m
- Nível d'água mínimo operacional 98,00 m
- Número de turbinas 3 un

-
-
- Vazão turbinada total 32 m³/s
 - Vazão regularizada 32 m³/s
 - Nível d'água máximo maximorum a montante103 m
 - Nível d'água normal a montante101 m
 - Nível d'água mínimo a jusante.....37,00 m
 - Alturas de queda bruta63 m
 - Potência instalada 16 MW

A integração da PCH Costa Rica ao sistema elétrico da região é feita através de cabos monofásicos de 4,16 kv, partindo dos geradores e atingem os cubículos blindados de 4,16 kv situados junto aos geradores, onde estão instalados os equipamentos de medição e proteção e continuam até a tensão elevada para 138 kv e através de disjuntor tripolar conectada ao barramento principal ou ao barramento de transferência, através de seccionadora de acionamento motorizado em grupo.

A esses barramentos são ligadas 3 saídas, uma para Baús, uma para Costa Rica, e outra para Chapadão do Sul.

No local externamente ao lado da Casa de Força, encontra-se a subestação elevadora instalada na cota de 41,50 metros, ocupando uma área de 39,50 m x 58,50 m, inserida na área total do conjunto.



Foto 20 – Subestação Elevadora Situada na Área de Propriedade da CRE



Foto 21 – Subestação Elevadora Situada na Área de Propriedade da CRE, vista de outro ângulo.

Esta subestação se compõe de 4 transformadores elevadores trifásicos, ligados às unidades geradoras, 24 pára-raios de proteção, 09 disjuntores, 26 chaves seccionadoras, estruturas, barramentos e demais equipamentos acessórios.

A geração de energia elétrica ocorre através da conversão de energias. Assim, na casa de máquinas da central, a energia hidráulica é convertida em energia mecânica e esta em energia elétrica de acordo com o volume de água disponível no rio Sucuriú.

A operação está ligada a vazão do rio, se há volume redução da potência de geração.

No caso do volume de água no rio ser maior que o necessário para a geração de energia na máxima potência de geração, a água excedente é liberada através dos vertedouros e segue pelo curso natural do rio sem passar pelas máquinas.

O canal de adução e a tubulação forçada levam a água em direção à casa de máquinas onde a geração de energia elétrica ocorre através da conversão de energia hidráulica, em energia mecânica pelas turbinas hidráulicas e posteriormente esta em energia elétrica.

Na sala de comando o painel de medição fornece ao operador as informações de como o sistema está operando. As lâmpadas sinalizadoras existentes no painel indicam se o sistema está com as chaves fechadas ou abertas.

Em caso de falha do sistema ou algum defeito existem dispositivos de proteção que permitem monitorar o funcionamento do sistema como um todo.

Todo o sistema de comando, controle e proteção tanto da PCH como da subestação é integrado ao Centro de Operação de Sistema permitindo o controle do mesmo através de um sistema de automação parcial, que permite a parada da unidade geradora em caso de anormalidade na operação.

A interligação ao Sistema Integrado é responsável pela regularidade do atendimento da demanda na área de abrangência mesmo em caso de oscilações decorrentes do sistema hidrológico.

7. ASPECTOS LEGAIS E INSTITUCIONAIS

Conforme a Resolução ANEEL n.º 468, de 31/10/2001, a empresa Costa Rica Energética Ltda foi autorizada a estabelecer-se como produtora independente de energia elétrica, mediante a exploração da Pequena Central Hidrelétrica Costa Rica, localizada no rio Sucuriú, no município de Costa Rica – MS.

Diversos são os instrumentos legais que regulam as questões ambientais referentes a este empreendimento, em função da sua localização, das atividades desenvolvidas e da proteção e conservação ambiental da sua área de inserção, abrangendo a legislação federal, estadual, municipal.

A Lei 6.938/81 que instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente - PNMA, tem por principal diretriz a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, a fim de assegurar, dentre outros aspectos, o desenvolvimento sócio-econômico (art.1º “caput”). Para atingir este objetivo, na mesma, definiu-se princípios a serem observados, dentre eles: a racionalização do uso do solo, do subsolo, da água e do ar; o planejamento e fiscalização do uso dos recursos ambientais; proteção dos ecossistemas, com a preservação das áreas representativas; e, acompanhamento do estado da qualidade ambiental (art.1º, incs. II, III, IV e VII).

Assim, nos quadros a seguir, apresentam-se os principais instrumentos jurídicos, contendo a legislação aplicável ao empreendimento e alguns de seus principais aspectos, nos níveis de competência definida pela legislação ambiental, considerando a Política Nacional do Meio Ambiente.

Quadro 03 – Legislação Aplicável ao Empreendimento e Área do Entorno – Legislação Federal		
INSTRUMENTO LEGAL	IMPORTÂNCIA	OBSERVAÇÕES
Constituição Federal de 05 de outubro de 1988	O art.225 assegura a todos os cidadãos o direito a um meio ambiente ecologicamente equilibrado bem como lhes atribui o dever de defender e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.	A Constituição federal embora posterior a muitos dos instrumentos legais ambientais existentes, compatibilizou-os de forma a propiciar a implementação da Política Nacional do Meio Ambiente.
Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981	Instituiu a Política Nacional de Meio Ambiente – PNMA e dá outras providências.	O Decreto Federal nº 99.274, de 6 de junho de 1990, regulamentou a lei da PNMA estabelecendo que a construção, instalação, ampliação e funcionamento de atividades efetiva ou potencialmente poluidoras dependem de prévio licenciamento do órgão estadual competente, integrante do SISNAMA (Sistema Nacional do Meio Ambiente).

Quadro 03 – Legislação Aplicável ao Empreendimento e Área do Entorno – Legislação Federal (cont.)

INSTRUMENTO LEGAL	IMPORTÂNCIA	OBSERVAÇÕES
Lei n.º 4.771 de 15 de setembro de 1965	<p>Instituiu o Código Florestal, importante instrumento legal de proteção dos ambientes da flora.</p> <p>Esta lei foi modificada pela Medida Provisória nº 1.956-51, de 26 de junho de 2000, que deu nova redação aos artigos 1º, 4º, 14º, 16º e 44º e acrescentou outras disposições.</p> <p>Define importantes conceitos, tais como área de preservação permanente, reserva legal, utilidade pública, e interesse social.</p>	Instrumento legal em vigor quando da implantação e operação da PCH Costa Rica.
Lei n.º 4.771 de 15 de setembro de 1965	<p>Nas áreas consideradas pelo código como de preservação permanente não devem ser licenciadas atividades ou obras que importem na degradação de vegetação. São especialmente protegidas por esses dispositivos legais a vegetação ripária, em faixas que variam segundo a largura do corpo d'água. Tais limites estão previstos no art.2º do Código Florestal, com redação dada pela Lei no 7.803, de 18/07/89, que aumentou e estabeleceu novas faixas de vegetação protegida.</p>	<p>Para reservatórios artificiais os parâmetros e regime de uso da áreas de preservação permanente e do seu entorno serão definidos por resoluções do CONAMA.</p> <p>No caso de áreas urbanas assim entendidas as compreendidas nos perímetros urbanos definidas por lei municipal, observar-se-á o disposto nos Planos Diretores e Leis de Uso do solo, respeitando-se os limites e princípios desta lei (art 3º & único).</p>

Quadro 03 – Legislação Aplicável ao Empreendimento e Área do Entorno – Legislação Federal (cont.)		
INSTRUMENTO LEGAL	IMPORTÂNCIA	OBSERVAÇÕES
Lei 12.695 de 25 de maio de 2012 que instituiu o novo Código Florestal Brasileiro e suas alterações	Institui o novo Código Florestal Brasileiro tendo como fundamento o fato de que muitos alegavam a defasagem legislativa da Lei n.º 4.771, o antigo Código Florestal. REGIME DE PROTEÇÃO DAS APPs - Deve ser mantida pelo proprietário, possuidor ou ocupante a qualquer Título.	Na implantação de reservatório d'água artificial destinado a geração de energia o empreendedor, no âmbito do licenciamento ambiental, elaborará Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório, em conformidade com termo de referência expedido pelo órgão competente do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA, não podendo exceder a 10% da área total da APP. Para os reservatórios artificiais de água destinados a geração de energia ou abastecimento público que foram registrados ou tiveram seus contratos de concessão ou autorização assinados anteriormente à Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, a faixa da APP será a distância entre o nível máximo operativo normal e a cota máxima <i>maximorum</i> .

Quadro 03 – Legislação Aplicável ao Empreendimento e Área do Entorno – Legislação Federal (Cont.)		
INSTRUMENTO LEGAL	IMPORTÂNCIA	OBSERVAÇÕES
Lei Federal nº 9427 de 1996	Dispõe sobre a solicitação a ANEEL de autorização para realização de estudos ligados ao setor elétrico.	
Lei 9.433 de 8 de janeiro de 1997	Instituiu a Política Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos dentre outras providências. Criou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.	O Sistema tem por objetivos: coordenar a gestão integrada das águas; arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos; implementar a política nacional de recursos hídricos; planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos.
Lei 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 (Lei dos Crimes Ambientais).	Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.	A lei prevê a responsabilização administrativa, civil e criminal para as pessoas jurídicas nos casos em que a infração seja cometida por decisão de seu representante legal ou contratual ou de seu órgão. Não exclui a responsabilidade das pessoas físicas, autoras, co-autoras ou partícipes do mesmo fato.

Quadro 03 – Legislação Aplicável ao Empreendimento e Área do Entorno – Legislação Federal (Cont.)		
INSTRUMENTO LEGAL	IMPORTÂNCIA	OBSERVAÇÕES
Lei 9.984 de 17 de julho de 2000	Instituiu a Agência Nacional de Águas - ANA. A atuação da ANA está vinculada aos fundamentos, objetivos, diretrizes e instrumentos da Política Nacional de Recursos Hídricos.	Trata-se de agência reguladora, cuja finalidade é implementar, em sua esfera de atribuições, a Política Nacional de Recursos Hídricos, integrando o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos.
Decreto 2.335 de 06 de outubro de 1997	Instituiu a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL. A ANEEL tem por finalidade regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, de acordo com a legislação e em conformidade com as diretrizes e as políticas do governo federal.	Trata-se de autarquia federal, integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Compete ainda à ANEEL, regular o uso dos potenciais de energia hidráulica e dos reservatórios de usinas hidrelétricas, nos termos da legislação em vigor, a fim de estimular seu aproveitamento racional, adequado e em harmonia com a Política Nacional de Recursos Hídricos.

Quadro 03 – Legislação Aplicável ao Empreendimento e Área do Entorno – Legislação Federal (Cont.)		
INSTRUMENTO LEGAL	IMPORTÂNCIA	OBSERVAÇÕES
Resolução Aneel nº 396, de 04 de dezembro de 1998/REVOGADA	No período em que esteve em vigor estabeleceu as condições para implantação, manutenção e operação de estações fluviométricas e pluviométricas associadas a empreendimentos hidrelétricos.	Esta resolução foi revogada pela Resolução Conjunta Nº 3, de 10 de Agosto de 2010 ANEEL/ANA. Vigorava na ocasião da primeira revisão deste PLANO.
Resolução Conjunta Nº 3, de 10 De Agosto de 2010 ANEEL/ANA	Estabelecer as condições e os procedimentos a serem observados pelos concessionários e autorizados de geração de energia hidrelétrica para a instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas visando ao monitoramento pluviométrico, limnimétrico, fluviométrico, sedimentométrico e de qualidade da água associado a aproveitamentos hidrelétricos, e dar outras providências.	Cabe à Agência Nacional de Águas – ANA, organizar, implantar e gerir o Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos.

Quadro 03 – Legislação Aplicável ao Empreendimento e Área do Entorno – Legislação Federal (Cont.)

INSTRUMENTO LEGAL	IMPORTÂNCIA	OBSERVAÇÕES
Resolução CONAMA nº 001 de 23 de janeiro de 1986	Dispõe sobre Impacto ambiental, avaliação de impacto, estudo de impacto e relatório de impacto ambiental – EIA/RIMA.	Conforme a resolução o licenciamento de atividades modificadoras do meio ambiente, está vinculado à elaboração de Estudos Ambientais, os quais deverão ser submetidos à aprovação do órgão competente e integrante do Sistema Nacional de Meio Ambiente – SISNAMA. No Estado do Mato Grosso do Sul, órgão competente para aprovar estudos ambientais é o Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul / IMASUL.
Resolução CONAMA nº 002 de 18 de abril de 1996	Dispõe sobre a compensação ambiental.	Conforme o art. 1º, para fazer face à reparação de danos ambientais causados pela destruição de florestas e outros ecossistemas deverá ser destinado pelo empreendedor um montante de recursos como um dos requisitos a serem atendidos pela entidade licenciada, para a implantação ou a aplicação de uma unidade de conservação de domínio público e uso indireto, preferencialmente uma Estação Ecológica, a critério do órgão licenciador, ouvido o empreendedor. Este item já foi atendido pelo empreendedor através do pagamento de recursos compensatórios que foram aplicados no Parque Municipal de Costa Rica – MS.

Quadro 03 – Legislação Aplicável ao Empreendimento e Área do Entorno – Legislação Federal (Cont.)		
INSTRUMENTO LEGAL	IMPORTÂNCIA	OBSERVAÇÕES
Resolução CONAMA n.º 009 de 03 de dezembro de 1987	Trata da audiência pública que, segundo o art.1º objetiva expor aos interessados o conteúdo dos estudos ambientais, visando dar conhecimento aos interessados dos benefícios e impactos ambientais do empreendimento.	No caso de empreendimentos de impacto ambiental considerado não relevante ou mitigável por medidas de mitigação apropriadas poderá ser dispensada a realização da audiência pública.
Resolução CONAMA n.º 237 de 19 de dezembro de 1997	Dispõe sobre licenciamento ambiental.	Esta resolução veio para complementar as disposições da Resolução CONAMA n.º 001/86, redistribuiu as competências de licenciamento entre os níveis federal e estadual, além de estabelecer outras providências como prazos para pronunciamento por parte dos órgãos licenciadores.

Quadro 03 – Legislação Aplicável ao Empreendimento e Área do Entorno – Legislação Federal (Cont.)		
INSTRUMENTO LEGAL	IMPORTÂNCIA	OBSERVAÇÕES
Resolução CONAMA n.º 302 de 20 de março de 2002	Dispõe sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno dos mesmos.	A partir da publicação desta lei passou a se exigir a elaboração de plano ambiental de conservação e uso do entorno do reservatório artificial conforme Termo de Referência apresentado pelo órgão licenciador.
Resolução CONAMA n.º 274 de 29 de novembro 2000	Dispõe sobre a adoção de sistemáticas de avaliação da qualidade ambiental das águas.	Compatibiliza a Política Nacional do Meio Ambiente, a Política Nacional de Recursos Hídricos e o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) propiciando parâmetros para monitoramento da qualidade da água.
Resolução CONAMA n.º 357 de 17 de março de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, dentre outras providências.	Considerando que a água integra as preocupações do desenvolvimento sustentável, baseado nos princípios da função ecológica da propriedade, da prevenção, da precaução, do poluidor-pagador, do usuário-pagador e da integração, bem como no reconhecimento de valor intrínseco à natureza.

Quadro 03 – Legislação Aplicável ao Empreendimento e Área do Entorno – Legislação Federal (Cont.)		
INSTRUMENTO LEGAL	IMPORTÂNCIA	OBSERVAÇÕES
Resolução CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005	Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, dentre outras providências.	Consolida as questões referente ao tema a nível das discussões internacionais.
Portaria do Ministério de Saúde sob nº 518 de 25 de março de 2004	Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências.	Define como de responsabilidade compartilhada entre a União, os Estados, os Municípios e o Distrito Federal a adoção das medidas necessárias para o controle da qualidade da água para o consumo humano.

Quadro 03 – Legislação Aplicável ao Empreendimento e Área do Entorno – Legislação Federal (Cont.)		
INSTRUMENTO LEGAL	IMPORTÂNCIA	OBSERVAÇÕES
Lei Estadual n.º 90 de 02 de junho de 1980	Dispõe sobre as alterações do meio ambiente e estabelece normas de proteção ambiental.	Define poluição, estabelece a Política Estadual de controle da poluição; órgão executor e a proteção das águas do Estado.
Lei Estadual nº 1.069 de 10 de julho de 1990	Estabelece sanções à pessoa jurídica que descumprir normas de proteção ao meio ambiente.	Constitui um instrumento de controle auxiliar ao processo de licenciamento ambiental.
Lei Nº 2.406 de 29 de Janeiro de 2002	Institui a Política Estadual dos Recursos Hídricos, cria o Sistema Estadual de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e dá outras providências.	Objetiva assegurar a utilização racional e integrada dos recursos hídricos, visando o desenvolvimento sustentável.
Decreto Estadual nº 11.408, de 23 de setembro de 2004	Disciplina o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades localizados em áreas de preservação permanente e dá outras providências.	Considera como vegetação de preservação permanente as áreas protegidas coberta ou não por vegetação nativa como elemento cuja função ambiental é a de preservar os recursos hídricos dentre outras visando o bem-estar das populações.

Quadro 4 - Legislação Aplicável ao Empreendimento e Área do Entorno – Legislação Estadual		
INSTRUMENTO LEGAL	IMPORTÂNCIA	OBSERVAÇÕES
Decreto Estadual nº 11.700, de 08 de outubro de 2004	Institui o Sistema de Recomposição, Regeneração e Compensação da Reserva Legal no Estado do Mato Grosso do Sul em conformidade com o Código Florestal.	Objetiva garantir que o território do Estado de Mato Grosso do Sul tenha, no mínimo, o índice de 20% de cobertura vegetal nativa, por meio da conjugação de esforços do Poder Público e da iniciativa privada.
Resolução SEMA/MS nº 001 de 26 de janeiro de 1989	Disciplina o serviço estadual de licenciamento de atividades poluidoras e dá outras providências.	Estão sujeitas ao serviço estadual de Licenciamento de Atividades Poluidoras – LAP - todas as pessoas físicas ou jurídicas, inclusive as entidades da administração pública, direta ou indireta, responsáveis por atividades que possam, efetiva ou potencialmente, gerar poluição.

Quadro 4 - Legislação Aplicável ao Empreendimento e Área do Entorno – Legislação Estadual (continuação)		
INSTRUMENTO LEGAL	IMPORTÂNCIA	OBSERVAÇÕES
Resolução SEMA/MS nº 009 de 19 de abril de 1994	Dispõe sobre a supressão de florestas nativas e demais formas de vegetação natural existente no território do Estado de Mato Grosso do Sul.	Em casos de florestas nativas, só será concedida autorização para supressão para fins de execução de obras, planos, atividades ou projetos de utilidade pública ou interesse social
Resolução SEMAC Nº 008, de 31 de maio de 2011	Com esta resolução novas regras passaram a vigorar no âmbito do licenciamento ambiental do Estado de Mato Grosso do Sul para o licenciamento ambiental em cada uma das modalidades ou fases de licenciamento a que devam ser submetidos os empreendimentos.	A partir dessa legislação, Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH com capacidade acima de 1 MW até 10 MW, dentro das normas e procedimentos em vigor, está enquadrada na categoria III que a define como um tipo de empreendimento considerado de efetiva ou potencialmente causadora de alto impacto ambiental.

Quadro 4 - LEGISLAÇÃO ESTADUAL APLICÁVEL AO EMPREENDIMENTO		
INSTRUMENTO LEGAL	IMPORTÂNCIA	OBSERVAÇÕES
Deliberação CECA/MS N°003, de 20 de Junho de 1997	Dispõe sobre a preservação e utilização das águas das bacias hidrográficas do Estado de Mato Grosso do Sul e dá outras providências.	Estabelece o enquadramento dos corpos d'água da Bacia Hidrográfica do Alto Paraguai em Mato Grosso do Sul e do córrego Imbiruçu pertencente à Bacia Hidrográfica do rio Paraná, em classes de uso, bem como os padrões de emissão dos efluentes. Apresenta conceitos importantes no contexto de bacia hidrográfica.
PORTARIA IMAP /MS N° 29 de 09 de Agosto de 2005	Disciplina os procedimentos relativos à implantação do Sistema de Recomposição, Regeneração e Compensação da Reserva Legal no Estado do Mato Grosso do Sul e dá outras providências.	Regulamenta o disposto no Decreto Estadual nº 11.700, de 08 de outubro de 2004

Quadro 5 _legislação Aplicável ao Empreendimento e Área do Entorno – Legislação Municipal		
INSTRUMENTO LEGAL	IMPORTÂNCIA	OBSERVAÇÕES
Lei Orgânica do Município de Costa Rica	Esta lei municipal integra a organização político-administrativa do município à República Federativa do Brasil e a divisão administrativa do Estado, com a autonomia assegurada pela Constituição Federal.	Estabelece que compete ao Poder Público, através de órgão próprio e do apoio a iniciativas populares, proteger o meio ambiente, preservar os recursos naturais, ordenando seu uso e exploração, e resguardar o equilíbrio do sistema ecológico, sem discriminação de indivíduos ou regiões, através de política de proteção ao meio ambiente definida em lei. Dispõe ainda que as atividades consideradas lesivas ao meio ambiente sujeitarão os infratores, sejam eles pessoas físicas ou jurídicas, às sanções penais e administrativas, independente da obrigação de reparar os danos causados.
Decreto n.º 1918 de 13 de dezembro de 2001	Dispõe sobre a ampliação do perímetro urbano da Cidade de Costa Rica criando zona de expansão urbana.	No que diz respeito a PCH Costa Rica a partir deste Decreto, que dispõe sobre a área de expansão urbana do município, a PCH passou a estar inserida no perímetro urbano do referido município, com o respectivo pagamento anual do IPTU.

8. ANÁLISE DA ÁREA DE ESTUDO

8.1. Considerações Gerais

Neste documento a área de estudo (Anexo I – imagem da área de estudo) compreende o entorno do Reservatório da PCH Costa Rica, em uma faixa de 500 m que o envolve.

Essa área está inserida na sub-bacia do rio Sucuriú, na bacia do rio Paraná, pertencente à Região Hidrográfica do Paraná, no Estado de Mato Grosso do Sul.

Conforme ANA-2004 “A Região Hidrográfica do Paraná, com 32% da população nacional, apresenta o maior desenvolvimento econômico do País. Com uma área de 879.860 quilômetros quadrados, a região abrange os estados de São Paulo (25% da região), Paraná (21%), Mato Grosso do Sul (20%), Minas Gerais (18%), Goiás (14%), Santa Catarina (1,5%) e Distrito Federal (0,5%). Cerca de 54,6 milhões de pessoas vivem na região, sendo 90% em áreas urbanas. A região possui a cidade mais populosa da América do Sul, São Paulo, com 10,5 milhões de habitantes. Outros importantes centros populacionais são: Brasília, Curitiba, Goiânia, Campinas, Campo Grande e Uberlândia. A maior parte de população se concentra nas unidades hidrográficas dos rios Tietê e Grande, que, juntas, correspondem a 62% da população total.

O crescimento de grandes centros urbanos, como São Paulo, Curitiba e Campinas, em rios de cabeceira, tem gerado uma grande pressão sobre os recursos hídricos. Isso ocorre porque, ao mesmo tempo em que aumentam as demandas, diminui a disponibilidade de água devido à contaminação por efluentes domésticos, industriais e drenagem urbana.

Originalmente, a Região Hidrográfica do Paraná apresentava os biomas de Mata Atlântica e Cerrado e cinco tipos de cobertura vegetal: Cerrado, Mata Atlântica, Mata de Araucária, Floresta Estacional Decídua e Floresta Estacional Semidecídua. O uso do solo na região passou por grandes transformações ao longo dos ciclos econômicos do país, o que ocasionou grandes desmatamentos.

Com relação aos indicadores de saneamento básico, os percentuais da

população atendida com abastecimento de água variam de 78,6% (no Paranaíba) a 95% (Tietê). A maioria das unidades hidrográficas está com um percentual acima da média do Brasil que é de 81,5%. O percentual da população atendida com rede coletora de esgotos nas unidades hidrográficas variam entre 32,3% (Paraná) e 35% (Paranapanema) - (a média nacional é de 17,8%).

8.2. Caracterização do Estado

O Estado de Mato Grosso do Sul, criado através da Lei Complementar de 31, de 11 de outubro de 1977 e implantado em 11 de outubro de 1979, apresenta uma área territorial de 350.548 Km², o que o situa como a sexta unidade da Federação em área.

Inclui, em seu âmbito, a maior parcela das bacias dos rios Paraná e Paraguai em seu território, da região Centro-Oeste. Confronta-se, setentrionalmente, com os Estados de Mato Grosso e Goiás, enquanto a fronteira leste, demarcada pelas calhas fluviais do Paranaíba e Paraná, limita-se com os Estados de Minas Gerais, São Paulo e Paraná. Seu extremo meridional defronta-se com a República do Paraguai, que, juntamente com a da Bolívia, marca a linha da fronteira ocidental.

Seus primeiros habitantes surgiram em decorrência da descoberta de ouro no Centro-Oeste, no início do século XVII. Ainda no final deste século, com vistas a assegurar a posse definitiva das terras conquistadas, algumas fortificações militares foram construídas, dentre elas o Forte Corumbá, às margens do rio Paraguai, permitindo, assim, que os portugueses mantivessem a soberania e integridade de grande parte do atual Mato Grosso do Sul.

No final do século XVII, após o declínio do ciclo do ouro e através dos exploradores remanescentes da mineração, a lavoura e a pecuária começaram a se desenvolver. Porém o grande impulso no desenvolvimento regional ocorreu no início do século XX, com a implantação da ferrovia ligando Corumbá ao Estado de São Paulo, permitindo o escoamento da produção agropecuária para os grandes centros econômicos do País. Nessa mesma época constituiu-se uma comissão mista Brasil-

Bolívia, com a finalidade de construir a estrada de ferro Corumbá - Santa Cruz de La Sierra, visando um maior intercâmbio comercial entre os dois países vizinhos.

A partir de meados deste século, a população expandiu-se e cresceram as cidades através de fluxos migratórios internos e de outros estados. Contribuiu para essa expansão, a instalação da colônia Agrícola Nacional de Dourados, com grande influência no desenvolvimento das atividades rurais.

8.3. Aspectos da Bacia do Paraná

A Bacia do Paraná localiza-se na porção centro – leste da América do Sul de acordo com MMA-2005 a mesma “Tem um área total de 1.600.000 Km² sendo que 1.000.000 Km² se localizam em território nacional. Sua espessura máxima é de 7.825 m. *É uma Bacia intracratônica de forma elíptica , com eixo maior coincidindo com o curso do Rio Paraná e os sedimentos que a constituem datam desde o siluriano ate o cretáceo. A seqüência sedimentar é praticamente não perturbada tectonicamente. São freqüentes falhas normais, por onde aconteceram os derrames de lava encontrados nessa bacia.*”

A bacia do Paraná é muito extensa o que faz com que a mesma apresente condições climáticas diferenciadas em função das grandes variações de latitude e relevo. Como se sabe a estrutura tem papel importante no relevo, e toda forma de relevo resulta do equilíbrio de processos morfoclimáticos o que explica essa diferença.

Conforme MMA-2005 “A área da bacia abrange os territórios dos Estados de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul , Paraná, São Paulo e partes dos territórios dos Estados de Minas Gerais e Goiás. Limita-se ainda com as seguintes bacias hidrográficas brasileiras; com a Bacia Amazônica, ao norte, Bacia do Tocantins-Araguaia, Bacia do Rio São Francisco, a noroeste, Bacia do Atlântico Trecho Leste, a sudeste, com a Bacia do Uruguai, ao Sul. Grande parte de sua área está na região sudeste do Brasil. Se estende pelo Brasil, Uruguai, Paraguai e Argentina. “

Em função das suas formações geológicas nela se encontram importante aquífero de dimensões intercontinentais, o Botucatu ou Guarani como é conhecido

no Brasil.

Ainda conforme MMA – 2005 “ O aquífero **Guarani ou Botucatu** tem área aproximada de 950.000 Km² e espessura variando de 300 a 400 m. É composto por arenitos siltosos a argilosos de origem flúvio-lacustrina da Fm. Pirambóia e arenitos variegados quartzosos de origem lacustrino-eólico da Fm. Botucatu. A transição de aquífero para aquífero é controlada pela mudança faciológica causada por diferentes ambientes deposicionais, pela evolução estrutural da bacia e do tempo de residência das águas. Este aquífero se encontra em uma região tropical de grande disponibilidade hídrica e se apresenta praticamente inexplorado. Ocorre uma espessa cobertura de basaltos (aprox. 1.500 m) que cobrem cerca de 90 % desse aquífero. Em decorrência das grandes espessuras dos basaltos que existem nessa província, as águas desse aquífero são quentes. Portanto, são destinadas ao aquecimento de casas , desenvolvimento de estufas e pisciculturas e centros de lazer. Em direção ao centro da bacia, as condições de exploração se tornam inviáveis devido as grandes profundidades a que as águas estão submetidas. A potabilidade pode ser afetada pelo enriquecimento de alguns íons nocivos como o flúor. Em alguns pontos do aquífero , os teores de flúor são maiores que 1,2 mg/l. Esse enriquecimento se deve as condições de grande confinamento, baixos gradientes hidráulicos e maior tempo de residência. Cerca de 70% do aquífero apresenta condições de artesianismo. Os volumes armazenados no aquífero praticamente não variam. Isso se deve em função da distância da zona de recarga e da lentidão do fluxo subterrâneo . A precipitação é a principal fonte de recarga. Também ocorrem aquíferos basálticos caracterizados por fraturas existentes e nas zonas entre os diferentes derrames. Rochas sedimentares contemporâneas intercaladas nos derrames aumentam a porosidade dos volumes rochosos. Os basaltos da Fm. Serra Geral constituem camadas confinantes do aquífero mais importante da província, o **aquífero Guarani**. As condições gerais de ocorrência das águas subterrâneas são de aquífero livre. Em geral, as condições mais favoráveis foram obtidas por meio de poços que atravessavam a profundidade de 100 m. Esses poços atravessam zonas de contato de interderrames.

A influência de alinhamentos tectônicos aumenta a comunicação entre as descontinuidades e conseqüentemente aumenta também a produtividade dos poços.

Em termos de qualidade das águas e seus usos As águas dos basaltos mostram forte tendência alcalina (pH = 5,5 a 6,5) e mineralização total inferior a 300 mg/l. Devem ser ressaltados os altos teores de sílica presentes – maiores que 30 mg/l, em média.

· No que se refere aos custos, mesmo em condições desfavoráveis, o valor monetário do m³ produzido é inferior de 1/3 a 2/3 daquele que seria obtido em mananciais de superfície alternativo para demandas situadas entre 300 a 700 m³/h.

· O seu aproveitamento é viável para abastecimento rural e pequenas indústrias. Embora, a vazões dos poços de basalto sejam baixas e variáveis de um local para outro, esses poços são necessários para o planejamento do desenvolvimento de recursos hídricos da área.”

A Região Hidrográfica do Paraná, com 32% da população nacional, apresenta o maior desenvolvimento econômico do País. Com uma área de 879.860 quilômetros quadrados, a região abrange os estados de São Paulo (25% da região), Paraná (21%), Mato Grosso do Sul (20%), Minas Gerais (18%), Goiás (14%), Santa Catarina (1,5%) e Distrito Federal (0,5%).

A bacia hidrográfica do Paraná é constituída essencialmente por rios de planalto ocorrendo os chapadões e vales.

O rio Paraná constitui o eixo longitudinal dessa bacia, nasce nas confluência dos rios Paraíba e Grande. Sua rede hidrográfica é composta pelo rio Paraná e seus afluentes destacando-se no estado de MS os rios : Aporé, Sucuriú, Verde, Pardo, Ivinhema, Amambaí e Iguatemi.

Conforme SEPLAN-MS 1989 “ Dos 2739 Km do rio Paraná, o principal curso da bacia do Paraná 620 Km se localizam ao longo da divisa do Mato Grosso do Sul com São Paulo e Paraná. Após a junção dos rios Paraíba e Grande, o rio Paraná já delinea uma largura superior a 1 Km e vazão mínima de 1000m³/s.

É no contexto desta importante bacia que abrange a maior área geográfica do estado no Estado de Mato Grosso do Sul, que se situa a nossa área de estudo, mas precisamente no Rio Sucuri, na sub-bacia do rio Paraná, que compõe juntamente com os rios Aporé, Verde, Pardo, Ivinhema, Amambai e Iguatemi os principais afluentes da bacia do Paraná.

8.4. Aspectos Gerais da Sub-bacia Sucuriú

A sub-bacia hidrográfica do rio Sucuriú, situa-se na região nordeste do Estado do Mato Grosso do Sul. A sua área está compreendida entre as coordenadas geográficas 18°00' e 21°00' S e 53°45' e 51°30' O.

É formada pelos rios Sucuriú, Paraíso, Indaiá Grande, Morangas, São José, São Mateus, Santana e Quitéria, abrangendo os municípios de Água Clara, Aparecida do Taboado, Cassilândia, Costa Rica, Chapadão do Sul, Inocência, Paranaíba, Selvíria e Três Lagoas.

A sub-bacia do rio Sucuriú abrange a região nordeste do Estado de Mato Grosso do Sul, sendo sua configuração alongada no sentido longitudinal.

De acordo com levantamentos dos estudos o rio Sucuriú, seu principal afluente, tem cerca de 800m de altitude, nas proximidades do Parque Nacional das Emas. Apresenta uma extensão de 500 Km, desembocando no rio Paraná, pela margem direita, próxima a cidade de Três Lagoas.

Os principais afluentes do rio Sucuriú, os quais compõe a sua rede hidrográfica são:

Pela Margem Direita – Córrego Garapa, Ribeirão Brioso, Ribeirão Prata, Ribeirão Bonito, Ribeirão Cangalha, Ribeirão Cascavel e Córrego Cachoeirinha.

Pela Margem Esquerda – Ribeirão do Diogo, Ribeirão Junqueira, Ribeirão São Pedro, Ribeirão São Mateus, Rio São José, Rio das Morangas, Rio Indaiá Grande, Ribeirão Pedra Branca e Rio Paraíso.

8.5. Situação Atual da Área do Reservatório e do Entorno

Com a construção da PCH Costa Rica e a implantação da barragem formou-se um lago de pequenas dimensões que resultou em reduzidos processos de modificações ambientais no curso d'água, o qual passou do regime lótico a lêntico com alterações nos ecossistemas existentes tanto a nível terrestre como aquático.

O uso múltiplo da água passou a ser compartilhado por mais um importante setor, o energético, fato este que repercutiu a nível local e regional.

O reservatório propiciou, a partir de sua formação, elemento importantíssimo na paisagem regional, refletindo em seu corpo as condições de degradação ou conservação ambiental da totalidade da sua bacia de drenagem.

Hoje, no âmbito da Bacia do rio Sucuriú, mais especificamente na área do reservatório da PCH Costa Rica, observa-se desmatamento, falta de drenagem das áreas urbanizadas, comprometimento de nascentes dos córregos à montante e fora da área afetada pela PCH Costa Rica, além de outros locais, como fazendas da região, etc

Observa-se lançamento de efluentes industriais, esgotos doméstico, no leito do rio, inclusive esgoto "in natura".

A área referente à faixa de entorno que já está totalmente antropizada é ocupada por propriedades de diversos usos, tanto na esquerda hidráulica como na direita hidráulica, estando a mesma inserida no perímetro urbano da sede do município de Costa Rica.

Essa ocupação vai da agropecuária ao uso residencial com casas de padrão de baixo a médio, indústrias, laticínios e estação de tratamento de esgoto da SANESUL, o que envolve atividades públicas e privadas e, conseqüentemente, áreas públicas e de particulares.

Em relação à área de propriedade da Costa Rica Energética Ltda – CRE, para implantação da PCH Costa Rica, um conjunto de medidas ambientais foram adotadas e culminaram na recuperação das áreas degradadas após a implantação e

que foram reforçadas já na fase de operação, com ações ainda em andamento no tocante ao monitoramento ambiental.

Dessas áreas, foram alvo de recuperação as áreas referentes ao canteiro de obras, representadas por três áreas distintas: área de empréstimo, área de depósito de material e área com vegetação rasteira e pastagens perfazendo uma área total de 4,71 hectares.

Considerando o reservatório, quando da elaboração dos projetos da usina, foram realizados estudos referentes ao aporte de sedimentos para dentro do mesmo, baseados num volume de sólidos afluentes por ano, obtido de medições e estudos do transporte de sólidos realizados a montante do reservatório.

Apoiado nessas informações o projeto contemplou um descarregador de fundo para ser utilizado de modo a evitar a intensificação de depósitos de sedimentos.

Entretanto, a evolução dos aportes de sedimento ao rio, oriundos de áreas localizadas fora da área de influência do reservatório, está comprometendo o bom funcionamento do descarregador de fundo e conseqüentemente da usina, sendo a origem do processo de transporte e formação dos sedimentos de fora da área de influência do reservatório da PCH Costa Rica, mas para o reservatório transportado através de córregos contribuintes do rio.

Para poder amenizar esse processo foi concedida à Costa Rica Energética Ltda, pelo órgão ambiental, uma licença ambiental, a licença de operação LO nº 181/2005 visando ampliar mecanicamente a área de atuação do descarregador de fundo e que resulte na condução dos sedimentos pelo caminho natural do rio, a jusante, com a diminuição de aporte de sedimentos atualmente existente no local.

Na região a montante da barragem a cobertura vegetal dominante é a pastagem artificial, com ocorrência de árvores esparsas como aroeiras, timbós, açoita-cavalos, ipês, quinas, lixeiras e outras.

Em determinados locais é possível encontrar remanescente florestal ciliar mais preservado, como o localizado ao fundo do laticínio.

Em outros locais, como atrás do ginásio e da antiga área de empréstimo localizada ao fundo do campo de futebol, foi possível observar concentração de palmeiras, conforme foto apresentada a seguir. A cobertura vegetal dominante é a braquiária.



Foto 22 - Vista de pequeno remanescente florestal ciliar



Foto 23 - Vista da vegetação em ponto da área de APP – Braquiária

Dentro do processo de renovação de LO foi elaborado um documento compondo Estudos e Planos Complementares para se preservar o meio ambiente como ação resultante da implantação e operação da PCH Costa Rica.

Assim, hoje se encontram reflorestadas as áreas de propriedade da PCH Costa Rica, conforme o plano apresentado e aprovado pelo IMAP para revegetação das mesmas. Todas as áreas reflorestadas, conforme esse Plano, encontram-se em período de manutenção e estão sendo alvo de monitoramento periódico que se estenderá até o desenvolvimento ideal.



Foto 24 - Exemplos da área reflorestada em manutenção

Sob a rede de energia elétrica existente dentro da área da PCH Costa Rica foi definido somente o plantio de gramíneas, com desenvolvimento controlado, para que não afete a segurança da rede de energia elétrica e de forma que se assegure a proteção do solo.

De um modo geral, as demais áreas que não são de propriedade da PCH Costa Rica estão antropizadas, sendo que no entorno do reservatório existem estruturas físicas, decorrentes do modelo de desenvolvimento implementado pelo

município, tais como: ginásio, estação de tratamento de esgoto municipal, laticínio, área de lazer, etc., localizadas em áreas de propriedade de terceiros.



Foto 25 – Outro ângulo de exemplares da área reflorestada em manutenção



Foto 26 – Edificação e sistema viário implantados na área do entorno do reservatório

9. DIAGNÓSTICO DA ÁREA DE ESTUDO

9.1. Aspectos do Meio Físico

9.1.1. Hidrografia

Embora recentemente no Brasil passou a se adotar o conceito de bacia hidrográfica como unidade de planejamento e gerenciamento ambiental, este conceito já é utilizado a mais de 30 anos em países da Europa (Galizia - 2003).

A bacia do Paraná, essencialmente de planalto, apresenta o rio Paraná, como principal curso. Este rio tem uma extensão de 2.739 Km, dos quais 620Km se localizam ao longo da divisa do Mato Grosso do Sul com São Paulo e Paraná. Após a junção dos rios Paranaíba e Grande, o rio Paraná já delinea uma largura superior a 1km e vazão mínima de 1.000m³/s.

A PCH Costa Rica situa-se hidrograficamente dentro desta bacia, na sub bacia do rio Sucuriú o qual nasce na divisa dos Estados do Mato Grosso do Sul e Goiás, próximo ao Parque Nacional das Emas na elevação 800,00 m.

Tem um percurso total de 500 km de extensão, aproximadamente, e desemboca no rio Paraná, pela margem direita, próximo à cidade de Três Lagoas.

As características de uma bacia , sua dimensão e conhecimento é portanto muito importante para um ambiente de estudo, seja ela como um todo ou a partir das diversas unidades que a compõe, já que todo ambiente é complexo e dinâmico, sendo vários os fatores que se inter-relacionam em função do contexto geral do ambiente, que se compõe em físico, biológico e sócio econômico , estando sujeito às suas inter-relações diretas e indiretas.

A área de drenagem de uma bacia é a projeção em um plano horizontal da superfície contida entre seus divisores topográficos. É obtida através de planimetria em plantas de localização e expressa em km² ou ha.

De acordo com os dados de projeto a área da bacia hidrográfica do rio Sucuriú contribuinte da PCH Costa Rica é de 1330 km².

9.1.2. Hidrografia do Município de Costa Rica

Banhado por rios das Bacias Hidrográficas do Paraná e do Paraguai, o município tem no seu relevo o papel de divisor de águas destas duas bacias, a norte, noroeste e sudoeste, conforme demonstra a figura 10 – Mapa hidrográfico do Município.

Estas linhas de cumeadas, que são os limites destas bacias, iniciam-se a norte com o Estado de Mato Grosso, apresentando cotas aproximadas de 890 m e as nascentes do Ribeirão Furnas, a noroeste em alguns trechos com o município de Alcinópolis em que estas altitudes vão gradativamente diminuindo até a divisa com o município de Figueirão a oeste, com valores de 872, 770, 860 metros, como consta nas Bases Cartográficas, da Diretoria de Geodésia e Cartografia - IBGE. (BRASIL,1978). Este divisor ora compõe a linha seca de limite municipal, ora o mesmo está inserido na paisagem interior oeste do município.

Como representante de aproximadamente 20% da Bacia Hidrográfica do Paraguai, a norte e noroeste, a sub-bacia do Taquari tem em terras do município alguns de seus formadores como Ribeirão do Engano, este possui a função de limite municipal com Alcinópolis.

Seus afluentes da margem direita, que conforme a hierarquia fluvial, tributários de primeira ordem são: a Cabeceira do Capão, Córrego Cachoeirinha e Água Bonita.

Devido ao relevo, com a ocorrência dos chapadões, os tributários são muito distantes um do outro, conferindo uma densidade hidrográfica muito baixa, caracterizada devido a sua estrutura geológica, a Cobertura Detrito-Laterítica.

Para esta sub-bacia do Taquari há outros subafluentes: Ribeirão Bonito, Morro Alto, Mombuca, Córrego Buriti, e em conformidade com o relevo, representado como frentes de cuevas, na serra das Araras, a rede hidrográfica é muito densa e numerosa principalmente a drenagem de primeira e segunda ordens. Ainda nesta sub-bacia, o rio Jauru, que também é o limite natural com Alcinópolis, possui outros formadores: Ribeirão Jauruzinho, das Araras, Córrego do Macaco, que como outros abrigam suas nascentes nos contrafortes das Serra das Araras.

Figura 10 - Mapa hidrográfico do Município.

Para a sub-bacia do Rio Verde, no extremo sudoeste, a rede hidrográfica é menos densa e extensa, como formadores principais encontram-se o Córrego Mutuquinha, que é divisa com o município de Camapuã a sudoeste e o Ribeirão Mutuca com o limite de Paraíso das Águas ao sul.

Aproximadamente 80% da superfície do município de Costa Rica estão na bacia hidrográfica do Paraná e o relevo aliado à composição geológica, confere a alguns destes rios, como o Sucuriú e Paraíso, potencialidades de aproveitamento econômico para produção de energia elétrica, como é o caso das já construídas hidrelétrica de Paraíso, no rio homônimo e a de Costa Rica.

Quanto a esta Bacia Hidrográfica, sua representatividade é muito mais densa e extensa, com exceção à nordeste, quando sua linha divisória tem como limite municipal e ou estadual, o Estado de Goiás, representado pela Serra do Caipó, que em decorrência dos imensos chapadões, não há drenagem na sua porção leste, voltada para as terras de Costa Rica.

A sub-bacia do Sucuriú, com suas cabeceiras, em terras do Parque Nacional das Emas, são representadas pelos córregos Saudade e Ranchinho entre outros e que em conformidade com o relevo, muito plano, de chapadões, possui sua drenagem inversa ao sentido do leito natural do rio principal, o Sucuriú.

Esta drenagem de baixa frequência tem como reposta o substrato geológico em que a mesma se encontra, as Coberturas Detritico-Lateríticas, além de acomodar-se em depósitos de planície de inundação, os chamados Aluviões Holocênicos ou Atuais.

Os interflúvios deste a oeste apresentam cotas acima de 870m, configurando a fronteira com o Estado de Goiás.

Após seu alto curso além das nascentes citadas, há inúmeros afluentes, na sua margem direita entre eles: Ribeirões Baús, Cascavel, Moquém, Córregos da Prata, Pântano e Fundo.

Para a margem esquerda, Ribeirão da Laje, São Luiz, Córregos, Cachoeira, Capim Branco, Cabeceira da Mata e Fundão.

O principal tributário desta margem é o Rio Paraíso, com suas nascentes próximas às divisas com o Estado de Goiás e o município de Chapadão do Sul o qual também é limite leste, em toda sua extensão até a sua foz no rio Sucuriú, em que este continua como limite natural com o município citado.

O Córrego Retiro, afluente do Sucuriú, na margem direita, no extremo sul compõe a divisa natural com o município de Água Clara.

O rio Sucuriú, com sua nascente a leste, praticamente atravessa todo o município de Costa Rica, inclusive como linha de limite natural com Figueirão à oeste, volta a correr rumo leste/sudoeste.

Em decorrência de o seu leito estar sobreposto à formação geológica Serra Geral, apresenta *canyos*, enorme sinuosidade e muitos trechos encachoeirados.

Para o Relatório de Geologia, (BRASIL,1987), assim é apresentada a hidrografia desta formação, “*O padrão de drenagem é retangular, quase sempre controlado por fraturas e falhas, aparecendo nos leitos dos principais rios que correm na área mapeada, inúmeras cachoeiras e corredeiras*”.

A drenagem retangular a que se refere o autor é explicada por Suguio e Bigarella (1990) como, “[...] caracterizada pelo reticulado ortogonal devido a bruscas mudanças em ângulo reto nos cursos fluviais. Este padrão é conseqüência da influência exercida por falhas ou pelos sistemas de diaclasamentos”.

Estas quedas, quando não muito acentuadas, são utilizadas para esportes aquáticos, entre eles o “Circuito de Canoagem” em trecho do rio contíguo a área urbana de Costa Rica, com um percurso aproximado de 6 km.

Há inúmeros outros atrativos de lazer em vários locais deste rio, em que a exposição do basalto, confere belíssimas cachoeiras.

9.2. Bacias de Contribuição da Área de Estudo

A relevância do conhecimento das bacias de contribuição da área de estudo é fundamental para o equilíbrio ambiental já que cada bacia reflete as causas dos

impactos ambientais no conjunto formado pelas mesmas e seus reflexos na área do reservatório e entorno.

A área em que se insere o reservatório e o entorno da mesmo, sofre a influência de oito bacias de contribuição que demandam para a área de estudo, as quais denominamos de **B1; B2; B3; B4; B5; B6; B7 e B8**, conforme demonstra a figura 11 – mapa de bacias.

Estas bacias são contribuintes do Rio Sucuriú a montante e a jusante da barragem sendo que as bacias **B1; B2; B3; B4; B5 e B8** se encontram fora da faixa de 500m.

B1 e B2 contribuem através de duas vazantes que denominamos **V1 e V2** para o rio Sucuriú à montante da barragem e da cidade pela margem esquerda.

- **Bacia B1**

Esta bacia lança suas águas na vazante V1, que por sua vez desagua no córrego C1, que lança na margem direita do Sucuriú, à montante do remanso do reservatório e também à montante da área urbana do município. A sua área de contribuição é constituída predominantemente por pastagens.

- **Bacia B2**

Em função da sua conformidade topográfica (orografia) as águas que precipitam sobre essa bacia se dividem da seguinte forma: a) Parte vai para a vazante V2 que irá contribuir para o Rio Sucuriú através da sua margem direita à montante do remanso do reservatório e também à montante da área urbana do município. A cobertura dessa área é formada por pastagens e por áreas de expansão urbana representada fisicamente por novos loteamentos (Jardim Novo Horizonte) e seu sistema viário local, já implantado em leito natural. b) A outra parte da Bacia é constituída por uma área já urbanizada, contribuindo diretamente à margem direita do Rio Sucuriú à montante do remanso do reservatório.

figura 11 – mapa de bacias.

- **Bacia B3**

Lança suas águas no córrego C3, que conduz suas águas diretamente à margem esquerda do Rio Sucuriú, à montante do remanso do reservatório. Nesta área está inserido o Parque de Exposições. Parte dela é urbana com predominância de pastagem na área da bacia.

- **Bacia B4**

Lança no córrego Ribeirão Baixo à margem esquerda do Sucuriú à jusante da barragem da PCH Costa Rica.

Nesta bacia há áreas de pastagem e uma mata de vegetação nativa, fora da área da barragem.

- **Bacia B5**

B5, da mesma forma que B4, contribui no córrego Ribeirão Baixo que lança suas águas à jusante da barragem, que também recebe águas neste ponto da bacia B8 através do córrego Y (vazante). Predomina pastagem.

- **Bacia B6**

Inserida na área de estudo contribui diretamente à margem esquerda do Sucuriú e lança as suas águas diretamente no remanso do reservatório.

A sua ocupação é formada por áreas urbanizadas e pastagens.

Nesta bacia situam-se os areeiros Vitória e Delta e a área de empréstimo que foi utilizada para o aterro do campo de futebol do complexo esportivo municipal.

- **Bacia B7**

Esta bacia lança suas águas na margem direita do Sucuriú, diretamente na área de remanso do reservatório. A cobertura predominante na mesma é de áreas urbanizadas estando inserida na mesma a estação de tratamento de esgoto - ETE e o laticínio.

- **Bacia B8**

A bacia B8 lança suas águas na vazante V8 contribuindo à margem direita do Sucuriú à jusante da barragem.

Como demonstrado acima, das 8 (oito) bacias 6 (seis) estão fora da área da envoltória de 500m e as outras duas B6 e B7 tem parte inserida na faixa de 500m. No contexto geral das áreas, a parte dessas bacias inseridas na faixa de 30 m são pouco representativas.

9.2.1. Características climáticas

9.2.1.1. Climatologia da Região Centro-Oeste

A Região Centro Oeste caracteriza-se pela diversificação térmica devido ao seu relevo e latitude e pela uniformidade regional causada por uma marcha estacional de precipitação pluviométrica semelhante (máximo no verão e mínimo no inverno).

Edmon Nimer-1977 descreve as seguintes observações a respeito do clima na Região: *“A despeito da existência de algumas áreas de clima úmido, o que constitui a característica fortemente marcada da Região Centro-Oeste é o vasto domínio de clima semi-úmido, em cuja paisagem estende-se quase sempre o cerrado, quer sobre as chapadas sedimentares quer sobre os terrenos cristalinos de topografia plana ou acidentada, desde que o clima semi-úmido apresente uma estação chuvosa no verão, e uma estação seca com duração média de 4 a 5 meses centralizada no inverno.*

Com raríssimas exceções, em todo o espaço geográfico da Região Centro-Oeste, domina um clima quente onde as oscilações da temperatura, de amenas a elevadas, constituem o caráter predominante do seu regime térmico. Por isso, a diferença entre as condições térmicas da primavera (sua estação mais quente) e do inverno (sua estação mais fria) é de pouca significância, tratando-se de condições médias.

Entretanto, se observarmos a ocorrência das mínimas e máximas diárias, verificamos que entre essas duas estações existe uma profunda diferença: enquanto na primavera as máximas e mínimas diárias mantêm-se quase sempre elevadas, no inverno as mínimas diárias mantêm-se muito baixas, tratando-se de regiões tropicais, e as máximas sofrem uma acentuada queda, mormente na porção centro-sul da região.

O domínio de clima quente e semi-úmido com 4 a 5 meses secos empresta ao clima na Região Centro-Oeste uma notável homogeneidade e esta, por sua vez, é reforçada pela uniformidade de seu sistema geral de circulação atmosférica, caracteristicamente tropical, do qual resulta uma quase total uniformidade na marcha

estacional da temperatura (máxima na primavera e mínima no inverno) e absoluta uniformidade na marcha estacional da precipitação (máxima no verão e mínima no inverno).”

9.2.2. Climatologia do Mato Grosso do Sul

O Mato Grosso do Sul faz parte do ambiente bioma cerrados. Sobre este ambiente um trabalho de Azevedo e Caser (1979), citado por Resk (1991) identificou quarenta sub-regiões, as quais estariam sob influências da Amazônia (quente e úmido), do Nordeste quente e seco), Austral Atlântica (mais fria e úmida), Austral continental (mais fria e seca) e área nuclear com um clima típico, influenciado pelos demais.

Chove entre 1200 e 1600mm anuais em 43% da região. Há um período de déficit hídrico de 5 a 6 meses, que ocorre em 67,4% da região e entre 4 a 7 meses em 88,4 % da região Resk (1991).

Quadro 06 -- Classes de Precipitações Médias Anuais da Região do Cerrado

Classe m	Superfície	
	Km ²	(%)
600 - 800	36.777	1,8
800 - 1000	132.444	6,5
1000 - 1200	205.798	10,1
1200 - 1400	450.312	22,1
1400 - 1600	442.161	21,7
1600 - 1800	436.041	21,4
1800 - 2000	215.986	10,6
2000- 2200	118.181	5,8
Total	2.037.600	100

FONTE: AZEVEDO, L.G.; CASER, R.L, 1979 Apud Resk 1991

A caracterização climática, para reconhecimento do regime térmico, pluviométrico e disponibilidade hídrica e a caracterização edáfica, para reconhecimento dos principais tipos de solos, foram feitas através do uso de mapas.

Utilizou-se dos parâmetros edafoclimáticos e das variações mesoclimáticas: diferenciação mesoclimática com ênfase nas estimativas de deficiência hídrica na

estação seca; diferenciação das grandes classes de solo, aptidão agrícola e solos não hidromórficos; abrangência geográfica da unidade de solos e semelhança da variação mesoclimática dentro de regiões com diferentes classes de solos (Figuras 12 e 13). Deste modo elaborou-se uma caracterização edafoclimática de quatro grandes regiões Estado do Mato Grosso do Sul (Quadro 07).

Sobrepondo os mapas apresentados da geomorfologia e climatologia, pode-se observar a coincidência das áreas em cada região climatológica com a geomorfológica.

Figura 12 – Mapa da distribuição de classes de solo do Mato Grosso do Sul - Fonte; - IPLAN –MS –2000

Figura 13 – Mapa de variação mesoclimática.

Quadro 07 - Divisão e caracterização edafoclimática de quatro grandes regiões e distribuição geográfica do Mato Grosso do Sul.

LOCAL	SOLO PRE-DOMINANTE *	VARIAÇÃO MESOCLIMÁTICA
REGIÃO CENTRO-NORTE		
1. Pedro Gomes	LE; LV; R; AQ	Deficiência hídrica de 500-650 mm, durante 5 meses/ano.
2. Coxim	AG; PV; LE	Deficiência hídrica de 650-750 mm, durante 6 meses/ano.
3. São Gabriel do Oeste	LE	Deficiência hídrica de 350-650 mm, durante 4 a 5 meses/ano.
4. Sidrolândia Rio Brillhante; Terenos, Nioaque.	LR; LE	Deficiência hídrica de 350-500 mm, durante 4 meses/ano.
REGIÃO SUL		
5. Itaporã; Dourados; Ponta Porã; Fátima do Sul; Douradina .	LR	Deficiência hídrica de 200-500 mm, durante 3 a 4 meses/ano.
6. Ivinhema; G. de Dourados; N. Andradina ; Eldorado; Bataguassu ; N. Horiz. do Sul.	LE; AQ	Deficiência hídrica de 350-500 mm, durante 3 a 4 meses/ano.
7. Itaquiraí; Naviraí.	LE; PE	Deficiência hídrica de 200-500 mm, durante 4 meses/ano.
REGIÃO OESTE/SUDOESTE		
8. Miranda; Bonito; Bodoquena.	LE; RZ; RE; BV; V	Deficiência hídrica de 200-500 mm, durante 3 a 4 meses/ano.
9. Corumbá; Ladário.	PV; GPH; R; V; SS; BV; AQH	Deficiência hídrica de 650-750 mm, durante 6 meses/ano.
REGIÃO NORTE/NORDESTE		
10. Inocência; Cassilândia; Paranaíba e Três Lagoas	AQ; PV	Deficiência hídrica de 350-500 mm, durante 4 meses/ ano.
11. Costa Rica; Chapadão do Sul.	LE; PV; AQ; R; TR	Deficiência hídrica de 200-350 mm, durante 3 meses/ano.

LEGENDA DAS CLASSES DE SOLOS:

LR - Latossolo Roxo;	RE - Regossolo;	RZ - Rendizina;
LE - Latossolo Vermelho-Escuro;	R - Solo Litólico;	AQ - Areia Quartzosa;
LV - Latossolo Vermelho-Amarelo;	TR - Terra Roxa;	V - Vertissolo;
PE - Podzólico Vermelho-Escuro;	PV - Podzólico Vermelho-Amarelo	BV - Brunizem Avermelhado;
GPH - Glei Pouco Húmico	AQH - Areia Quartzosa Hidromórfica	

O clima regional é considerado quente e úmido com uma estação chuvosa no verão e uma estação seca no inverno.

Na classificação climática da bacia do rio Sucuriú, utilizou-se dados das estações de Campo Grande e Coxim, extraídos das “Normais Climatológicas (1961-1990)”, do DNMET, bem como da SEPLAN-MS, “Atlas Multireferencial do Estado do Mato Grosso do Sul - 1990”. Estas estações dispõem de longo período de dados já analisados pelo DNMET.

9.2.2.1. Climatologia do Município de Costa Rica

Os contrastes térmicos acentuados no Estado de Mato Grosso do Sul, ocorrem porque o mesmo está inserido em uma área de transição climática e que, em decorrência desta situação, sofre atuação de diversas massas de ar, que circulam no território brasileiro e que aqui se encontram.

Há pouco mais de uma década ZAVATTINI (1992) considerando estudos de climas regionais, verificou que o estado é cortado pela Faixa Zonal Divisória.

Em conformidade com estes estudos o município de Costa Rica possui, feições climáticas individualizadas, em decorrência da morfologia e pluviometria.

O componente morfológico que interfere neste clima regional corresponde às serras de Caipó e das Araras, que por sua vez estão inseridas em uma composição maior, que corresponde às Bordas do Planalto Central.

Quanto à pluviometria, a causa que influencia é a massa de ar Tropical Atlântica.

Estes fatores combinados colocam o município de Costa Rica, segundo o autor citado, nos “Climas Tropicais Alternadamente Secos e Úmidos”.

Com informações processadas pelo Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, referentes ao período de 1931 a 1990, é possível obter uma visão geral do clima do município:

- Temperatura Máxima Anual 30 a 33°
C
- Temperatura Média Anual 24 a 27°
C
- Temperatura Mínima Anual 18 a 21°
C
- Precipitação Anual 1200 a 1500mm (sul do município)
1500 a 1800mm (demais áreas)
- Número de dias de chuva Anual 270 dias
- Insolação anual (horas) 3000 a 2700 horas
- Umidade Relativa do Ar 60 a 70 %
- Evaporação Anual 1600 a 2000 mm

Com o avanço da fronteira agrícola, a vegetação original, sempre responsável por um equilíbrio climático, pode ter influenciado de um modo geral, em alguns destes parâmetros, pois estes dados são referentes até 1990.

O número de estações meteorológicas de superfície da rede nacional do Ministério da Agricultura, nas proximidades do município, é escassa. Há apenas em Coxim, à sudoeste, o que torna mais precário o alcance destes, mesmo assim as informações oferecidas pelo INMET, que constam do Quadro 08 a seguir podem nos dar uma visão geral do clima do município durante os meses do ano.

Quadro 08 – Dados Referentes ao Clima na Região de Costa Rica

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Temperatura Máxima °C	30 -33°			24 - 27°				30 -33°				
Temperatura Média °C	24 -27°			21 -21°			18-21°		21-24°			
Temperatura Mínima °C	18-21°				15-18°		12-15°		15-18°		18-21°	
Precipitação- mm	240-320	160- 240		80-160		0-80				80-160	160-240	240-320
Evaporação - mm	60-10					120-180		180-240		120-180		60-120

9.2.3. Estudos de vazão

De acordo com o Plano Estadual de Recursos Hídricos- MS “O volume total de água consumido pela população do Estado de Mato Grosso do Sul é da ordem de 87 milhões de m³/ano, sendo que desse volume, 81% é consumo da Região Hidrográfica do Paraná, e apenas 19% da Região Hidrográfica do Paraguai. “

De modo a dar subsídios no levantamento de informações necessárias aos estudos e projetos que demandam o conhecimento das disponibilidades hídricas e potenciais hidráulicos das bacias hidrográficas brasileiras, assim como para o cálculo das séries de vazões naturais médias mensais nos locais de aproveitamentos, visando ao planejamento energético e simulações relativas aos sistemas elétricos do país foram instalados postos hidrometeorológicos nas diversas bacias brasileiras, formando uma rede hidrometeorológica.

Para a operação e manutenção da Rede Hidrometeorológica é definido anualmente um plano de trabalho que contempla instruções desde a coleta da informação até a sua inclusão no Sistema de Informações Hidrometeorológicas. Trata-se de um plano dinâmico no qual são cabíveis alterações, a fim de incorporar os recursos disponíveis, evitar duplicidade de ações e garantir a melhoria da qualidade das informações.

A previsão de vazão em qualquer sistema hídrico envolve a estimativa de escoamento com antecedência de tempo e é utilizada em gerenciamento de recursos hídricos para minimizar as incertezas do tempo.

Embora a potência instalada de uma usina hidroelétrica estabeleça um referencial para a avaliação do tamanho do empreendimento, as demandas para a operacionalização são definidas com base nas vazões requeridas pelo sistema. A contabilidade dessas demandas envolve todo o ciclo de planejamento do setor elétrico brasileiro.

A demanda requerida pelo setor ocorre em função das vazões a serem disponibilizadas e no caso da gestão dos recursos hídricos é a partir das vazões a serem disponibilizadas é que se traçarão planos para a implementação das decisões a serem tomadas, no sistema de outorga.

A bacia do rio Sucuriú, no caso dos usos não consuntivos da água, apresenta um potencial relevante no contexto da geração da energia hidroelétrica para apoio ao desenvolvimento dos setores produtivos do estado. Ocorre na mesma uma quantidade significativa de aproveitamentos hidro-elétricos nela já identificados, muitos dos quais já se encontram com usinas já instaladas e em operação além de outras em fase de instalação, sendo a maioria das unidades geradoras de produção independente de energia.

9.2.3.1. Atendimento a Legislação quanto ao Regime de Operação

Para o atendimento à Resolução ANEEL n° 396/98 quanto às condições para implantação, manutenção e operação de estações fluviométricas e pluviométricas associadas a empreendimentos hidrelétricos, na bacia do rio Sucuriú no trecho da PCH Costa Rica foram instalados os seguintes postos de monitoramento:

❖ Código – 63000100

UHE - PCH COSTA RICA- MONTANTE

Município - Costa Rica

RIO SUCURIU Costa Rica

Bacia - 6 (rio Paraná) – Sub – bacia 63 (rio Sucuriú)

Latitude (G,M,S) -18° 32' 52 "

Longitude (G,M,S)- 53° 07' 22"

❖ Código – 63001100

UHE - PCH COSTA RICA- JUSANTE

Município - Costa Rica

RIO SUCURIU Costa Rica

Bacia - 6 (rio Paraná) – Sub – bacia 63 (rio Sucuriú)

Latitude (G,M,S) -18° 32' 3"

Posteriormente, com a publicação da Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 3, de 10 de agosto de 2010 são realizados os monitoramento pluviométrico; limnimétrico; fluviométrico; sedimentométrico e de qualidade da água para a PCH Costa Rica, conforme contrato firmado pela Costa Rica Energética Ltda junto a empresas que atuam na área e que desenvolvem os trabalhos requeridos para o atendimento à resolução bem como apresentando os resultados através de relatórios técnicos, os quais são encaminhados tanto a Agência reguladora ANEEL, quanto ao IMASUL.

9.2.3.2. Estudos de Vazão da PCH Costa Rica

O empreendimento PCH Costa Rica foi concebido para operação à fio d'água, sem controle de vazão afluente.

O reservatório de pequenas proporções não tem capacidade para acumulação de água nas cheias e controle de vazão.

O sistema de vertedouro do reservatório, tipo borda livre, permite que o excedente de água, não turbinada pela central geradora, flua livremente sob o vertedouro e o regime natural de cheia/afluência do Rio Sucuriú não sofra qualquer alteração no seu ciclo natural.

Todavia, a Costa Rica Energética Ltda possui estações de medição de vazão à montante e à jusante da usina, permitindo o acompanhamento e armazenamento do histórico de vazões do Rio Sucuriú nesses pontos.

Os dados de projeto referente às vazões requeridas para a operação da PCH são os seguintes:

- Vazão média e período considerado:(1969/1986) 26,1 m³/s
- Vazão máxima diária observada61,2 m³/s
- Vazão mínima de longo termo.....11,60 m³/s
- Vazão mínima diária observada.....13,02 m³/s
- Vazão de cheia (tempo de recorrência de 10.000 anos) 530 m³/s

- Vazão de projeto do vertedouro530 m³/s
- Vazão de projeto para desvio (tempo de recorrência de 10 anos).....130 m³/s

❖ **Política de Operação:**

- Utilização do volume do reservatório de modo a garantir a vazão mínima a jusante (período seco)
- Minimização de vertimentos (período úmido)
- Garantir a vazão de restrição a jusante: 600 m³/s
- Vazão mínima jusante: 30 m³/s

Os parâmetros representativos das séries históricas de vazões médias mensais são as seguintes: vazão média de longo período; coeficiente de variação das vazões médias diárias; coeficiente de assimetria; coeficiente de correlação em série das vazões médias diárias; momentos com pesos probabilísticos de ordem 1 a 3 das vazões médias diárias.

Os trabalhos de medição de vazão conforme a série histórica para o período 2012 / 2014 tiveram como resultado os dados da quadro a seguir apresentada.

N	DATA	HORA DE INÍCIO	HORA DE TÉRMINO	TEMPO TOTAL	NÚMERO DE VERTICAIS	ÁREA MOLHADA (m²)	LARGURA DA SEÇÃO (m)	VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	PROF. MÉDIA (m)	COTA MÉDIA (m)	VAZÃO (m³/s)
	07/03/2002	11:15:00	12:10:00	00:55:00	18,00	62,97	33,50	0,61	1,88	2,20	38,68
	07/03/2002	12:10:00	13:00:00	00:50:00	18,00	64,17	33,50	0,58	1,92	2,20	37,52
	21/03/2002	13:00:00	13:45:00	00:45:00	18,00	62,10	34,00	0,93	1,83	2,39	57,74
	21/03/2002	13:45:00	14:30:00	00:45:00	18,00	60,66	34,00	0,95	1,78	2,40	57,68
	27/04/2002	13:50:00	14:32:00	00:42:00	18,00	57,00	33,50	0,34	1,70	1,96	19,28
	27/04/2002	14:32:00	15:05:00	00:33:00	19,00	57,60	33,50	0,33	1,72	1,95	19,19
	25/05/2002	08:37:00	09:12:00	00:35:00	19,00	61,72	34,00	0,36	1,82	2,00	21,95
	25/05/2002	09:12:00	09:45:00	00:33:00	19,00	60,99	34,00	0,35	1,79	2,00	21,26
	25/06/2002	15:14:00	16:12:00	00:45:00	18,00	47,48	34,00	0,26	1,40	1,80	12,15
	25/06/2002	16:12:00	16:55:00	00:30:00	17,00	42,65	34,00	0,27	1,25	1,89	11,49
	28/07/2002	16:20:00	16:50:00	00:30:00	15,00	56,73	34,00	0,44	1,67	2,01	25,01
	28/07/2002	16:50:00	17:20:00	00:30:00	15,00	56,43	34,00	0,44	1,66	2,01	25,09
	28/08/2002	09:10:50	09:33:00	00:22:00	13,00	54,68	34,00	0,26	1,61	1,84	14,00
	28/08/2002	09:33:00	09:55:00	00:22:00	15,00	49,61	34,00	0,27	1,46	1,84	13,36
	25/09/2002	16:10:00	16:35:00	00:25:00	15,00	51,60	34,00	0,33	1,52	1,91	16,87
	25/09/2002	16:35:00	17:05:00	00:30:00	15,00	52,96	34,00	0,33	1,56	1,91	17,69
	23/10/2002	07:15:00	08:10:00	00:45:00	15,00	57,04	33,50	0,30	1,70	1,90	16,87
	23/10/2002	08:10:00	08:35:00	00:25:00	14,00	51,04	33,50	0,30	1,52	1,90	15,49
	04/12/2002	07:30:00	08:15:00	00:45:00	15,00	57,72	33,50	0,67	1,72	2,18	38,77
	04/12/2002	08:15:00	08:45:00	00:30:00	15,00	58,75	33,50	0,67	1,75	2,18	39,60
	22/12/2002	16:14:00	17:10:00	00:30:00	9,00	45,68	33,50	0,47	1,36	1,96	21,34
	22/12/2002	17:10:00	17:40:00	00:30:00	8,00	45,12	33,50	0,40	1,35	1,96	18,15
	26/01/2003	12:23:00	13:00:00	00:37:00	19,00	76,11	35,50	0,89	2,14	2,44	67,39
	26/01/2003	13:00:00	13:30:00	00:30:00	19,00	76,22	35,50	0,90	2,15	2,44	68,34
	28/02/2003	16:14:50	17:15:00	00:30:00	14,00	71,75	34,00	0,45	2,11	2,12	32,59
	28/02/2003	17:15:00	18:15:00	00:30:00	15,00	73,22	34,00	0,47	2,15	2,12	34,07
	25/07/2003	06:13:00	07:00:00	00:30:00	10,00	46,41	34,00	0,28	1,37	1,88	13,07
	25/07/2003	07:30:00	07:30:00	00:30:00	10,00	43,08	34,00	0,30	1,27	1,88	13,05
	25/10/2003	12:15:00	12:45:00	00:30:00	8,00	54,64	34,00	0,52	1,61	2,01	28,39
	25/10/2003	12:45:00	13:10:00	00:25:00	8,00	54,73	34,00	0,45	1,61	2,01	24,40
	12/01/2004	16:12:00	17:12:00	00:47:00	19,00	70,80	36,00	0,87	1,97	2,45	61,82
	12/01/2004	17:12:00	17:55:00	00:43:00	11,00	68,32	36,00	0,91	1,90	2,45	61,87
	24/04/2004	16:10:00	16:35:00	00:25:00	10,00	47,44	34,00	0,36	1,40	1,96	17,16
	17/07/2004	09:10:50	09:45:00	00:40:00	13,00	61,61	34,00	0,22	1,81	1,88	13,55
	17/07/2004	09:45:00	10:25:00	00:40:00	13,00	64,74	34,00	0,24	1,90	1,88	15,63
	29/09/2004	08:10:00	08:40:00	00:30:00	13,00	53,40	31,50	0,24	1,70	1,80	12,66
	08/02/2005	16:14:50	17:12:00	00:35:00	19,00	69,12	36,00	0,83	1,92	2,21	57,46
	29/04/2005	08:17:00	08:50:00	00:33:00	8,00	53,54	34,00	0,38	1,57	1,97	20,30
	29/04/2005	08:50:00	09:20:00	00:30:00	9,00	53,99	34,00	0,46	1,59	1,97	24,73
	19/07/2005	10:50:00	11:35:00	00:45:00	18,00	53,54	33,50	0,20	1,60	1,86	10,67
	19/07/2005	11:35:00	12:15:00	00:40:00	17,00	52,81	33,00	0,19	1,60	1,86	10,28
	26/10/2005	07:14:00	08:13:00	00:50:00	18,00	52,04	34,00	0,16	1,53	1,80	8,18
	26/10/2005	08:13:00	09:10:00	00:40:00	17,00	51,74	34,00	0,19	1,52	1,80	9,89
	28/01/2006	14:10:00	14:45:00	00:35:00	17,00	57,11	33,50	0,40	1,70	2,04	22,85
	28/01/2006	14:45:00	15:15:00	00:30:00	12,00	56,84	33,50	0,40	1,70	2,04	22,56
	17/05/2006	10:25:00	11:00:00	00:35:00	14,00	65,02	36,00	0,24	1,81	1,96	15,83
	17/05/2006	11:00:00	11:35:00	00:35:00	13,00	62,62	34,00	0,23	1,84	1,96	14,26

	14/08/2006	14100100	14140100	00140100	17,00	53,130	32,00	0,21	1,67	1,85	10,94
	14/08/2006	14140100	15110100	00130100	10,00	51,69	32,00	0,20	1,62	1,85	10,27
	08/11/2006	13115100	13138100	00123100	14,00	76,02	34,00	0,50	2,24	2,23	38,36
	08/11/2006	13138100	14100100	00122100	14,00	75,80	34,00	0,51	2,23	2,22	38,52
	17/02/2007	06130100	07100100	00130100	12,00	72,19	34,00	0,44	2,12	2,10	31,59
	17/02/2007	07100100	07120100	00120100	10,00	72,30	34,00	0,43	2,13	2,10	31,35
	29/05/2007	07130100	08120100	00150100	17,00	54,04	32,00	0,34	1,69	2,06	18,60
	29/05/2007	08120100	09103100	00143100	16,00	53,40	32,00	0,37	1,67	2,06	19,54
	31/08/2007	12115100	12150100	00135100	11,00	52,41	34,00	0,16	1,54	1,83	8,42
	31/08/2007	12150100	13120100	00130100	10,00	52,04	34,00	0,20	1,53	1,83	10,43
	04/11/2007	10135100	11120100	00145100	18,00	58,04	34,00	0,38	1,71	1,98	22,00
	04/11/2007	11120100	12100100	00140100	15,00	56,90	34,00	0,35	1,67	1,98	19,74
	17/02/2008	08110100	09100100	00150100	18,00	57,37	34,00	0,50	1,69	2,15	28,55
	17/02/2008	09100100	09137100	00137100	19,00	56,17	34,00	0,48	1,65	2,15	27,01
	30/05/2008	08115100	08135100	00120100	9,00	57,37	34,50	0,42	1,66	2,00	24,34
	30/05/2008	08135100	08145100	00120100	9,00	60,00	34,50	0,43	1,74	2,00	25,66
	23/04/2009	08112100	09105100	00153100	12,00	48,52	34,00	0,43	1,43	1,95	20,87
	23/04/2009	09110100	09150100	00140100	13,00	51,99	32,00	0,41	1,62	1,95	21,30
	09/04/2009	07130100	08124100	00154100	19,00	64,16	35,00	0,69	1,83	2,20	44,27
	09/04/2009	08124100	09105100	00141100	18,00	61,09	35,00	0,71	1,75	2,20	43,21
	07/07/2009	13150100	14123100	00133100	14,00	55,12	33,50	0,27	1,65	1,80	14,67
	07/07/2009	14123100	14150100	00127100	14,00	56,17	33,50	0,26	1,68	1,89	14,46
	21/10/2009	12145100	13104100	00119100	10,00	59,60	34,00	0,43	1,75	2,03	25,51
	21/10/2009	13104100	13122100	00118100	10,00	51,02	34,00	0,40	1,50	2,03	20,65
	29/05/2010	09115100	10100100	00145100	12,00	49,25	34,00	0,45	1,45	1,96	22,10
	29/05/2010	10100100	10140100	00140100	8,00	40,86	34,00	0,45	1,47	1,96	22,27
	23/08/2010	08110100	08140100	00130100	13,00	55,04	32,00	0,26	1,72	1,85	14,45
	23/08/2010	08140100	09110100	00130100	13,00	53,93	32,00	0,25	1,69	1,85	13,56
	17/11/2010	16150100	17120100	00130100	13,00	65,34	33,00	0,40	1,98	2,09	29,01
	17/11/2010	17120100	17145100	00125100	13,00	64,00	33,00	0,40	1,92	2,09	28,98
	10/02/2011	16140100	17110100	00130100	15,00	79,31	35,00	0,37	2,27	2,28	28,96
	10/02/2011	17110100	17140100	00130100	15,00	78,67	35,00	0,38	2,25	2,28	29,59
	13/04/2011	12100100	13104100	01104100	10,00	81,80	34,00	0,46	2,41	2,13	37,33
	13/04/2011	13104100	13155100	00151100	10,00	84,35	34,00	0,45	2,48	2,13	38,06
	12/08/2011	13150100	14110100	00120100	10,00	59,00	32,00	0,29	1,84	1,87	17,36
	12/08/2011	14110100	14130100	00120100	9,00	56,30	32,00	0,25	1,76	1,87	14,30
	21/11/2011	18120100	18145100	00125100	10,00	59,36	32,00	0,31	1,86	1,88	18,50
	21/11/2011	18145100	19110100	00125100	9,00	56,66	32,00	0,27	1,77	1,96	15,16
1.1	08/02/2012	15130100	16100100	00130100	14,00	61,25	37,00	0,42	1,66	2,02	25,68
1.2	08/12/2012	16100100	16135100	00135100	14,00	58,74	37,00	0,45	1,59	2,02	26,49
2.1	03/11/2013	09110100	09145100	00135100	14,00	57,55	38,00	0,39	1,51	1,90	22,46
2.2	03/11/2013	09145100	10130100	00145100	14,00	58,91	38,00	0,39	1,55	1,90	23,23
3.1	06/02/2014	12145100	141110100	01116100	12,00	54,12	32,00	0,26	1,60	1,80	14,07
3.2	06/02/2014	141110100	14145100	00134100	12,00	54,82	32,00	0,26	1,71	1,89	14,29
5.1	01/07/2014	15150100	16140100	00150100	13,00	51,54	53,70	0,29	1,56	1,91	15,07
5.2	01/07/2014	16140100	17120100	00140100	13,00	56,29	53,70	0,28	1,05	1,91	15,63
6.1	30/09/2014	14100100	15100100	01100100	13,00	60,12	53,70	0,46	1,82	2,08	27,36
6.2	30/09/2014	15100100	15150100	00150100	13,00	58,25	53,70	0,47	1,08	2,08	27,10

Fonte: Relatório de Hidrometria – PCH Costa Rica – MS- Campanha 05 de 12: CONSTRUSERV Serviços Gerais LTDA/ 2014

ESTAÇÃO PCH COSTA RICA JUSANTE (CONT.)

N	DATA	HORA DE INÍCIO	HORA DE TÉRMINO	TEMPO TOTAL	NÚMERO DE VERTICAIS	ÁREA MOLHADA (m ²)	LARGURA DA SEÇÃO (m)	VELOCIDADE MÉDIA (m/s)	PROF. MÉDIA (m)	COTA MÉDIA (m)	VAZÃO (m ³ /s)
	06/03/2002	15:40:00	16:20:00	00:40:00	13,00	20,46	24,00	2,27	0,85	1,76	41,95
	06/03/2002	16:25:00	17:00:00	00:35:00	13,00	20,12	24,00	2,21	0,84	1,76	41,95
	21/03/2002	08:15:00	09:40:00	00:50:00	19,00	25,42	23,00	1,57	1,11	1,94	55,92
	21/03/2002	09:40:00	10:20:00	00:40:00	13,00	25,45	23,00	1,58	1,11	1,94	55,92
	27/04/2002	09:15:00	10:13:00	00:45:00	16,00	16,19	22,00	1,24	0,74	1,39	19,10
	27/04/2002	09:15:00	09:50:00	00:40:00	20,00	16,53	22,00	1,25	0,75	1,42	20,65
	25/05/2002	14:15:00	15:00:00	00:45:00	16,00	18,80	23,00	1,29	0,82	1,48	23,91
	25/05/2002	15:00:00	15:13:00	00:13:00	16,00	18,93	23,00	1,25	0,82	1,46	22,80
	26/06/2002	12:10:00	13:10:00	00:40:00	14,00	14,84	20,00	0,92	0,74	1,26	13,03
	26/06/2002	13:15:00	13:15:00	00:00:00	14,00	14,60	20,00	0,91	0,73	1,26	13,03
	28/07/2002	14:25:00	15:05:00	00:40:00	15,00	19,42	23,00	1,40	0,84	1,48	23,91
	28/07/2002	15:05:00	15:45:00	00:40:00	15,00	19,08	23,00	1,34	0,83	1,46	22,80
	28/08/2002	07:13:00	07:15:00	00:02:00	12,00	13,21	21,00	1,12	0,72	1,38	18,59
	28/08/2002	07:15:00	08:20:00	00:25:00	11,00	13,89	21,00	1,18	0,66	1,38	18,59
	25/09/2002	14:29:00	14:15:00	00:14:00	12,00	13,34	20,50	1,26	0,65	1,32	15,70
	25/09/2002	14:15:00	15:10:00	00:20:00	12,00	13,40	20,50	1,28	0,65	1,32	15,70
	23/10/2002	13:15:00	14:40:00	00:45:00	11,00	12,92	18,50	1,18	0,70	1,30	14,56
	23/10/2002	14:40:00	15:20:00	00:40:00	10,00	11,51	18,50	1,21	0,62	1,29	14,33
	03/12/2002	14:05:00	14:15:00	00:10:00	12,00	26,00	22,00	1,67	1,18	1,80	44,90
	03/12/2002	14:15:00	15:40:00	00:45:00	13,00	27,47	22,00	1,66	1,25	1,80	44,90
	22/12/2002	14:40:00	15:00:00	00:20:00	7,00	14,43	20,50	0,77	0,70	1,40	10,61
	22/12/2002	15:00:00	15:20:00	00:20:00	7,00	15,82	20,50	0,68	0,77	1,40	19,61
	26/01/2003	16:40:00	17:12:00	00:40:00	13,00	34,79	25,00	2,05	1,39	2,13	72,16
	28/02/2003	14:25:00	15:00:00	00:35:00	13,00	20,80	23,50	1,72	0,89	1,73	39,80
	28/02/2003	15:00:00	15:13:00	00:13:00	14,00	20,60	23,00	1,73	0,90	1,73	39,80
	25/07/2003	08:13:00	08:15:00	00:02:00	7,00	12,31	18,50	1,04	0,67	1,28	13,89
	25/07/2003	08:15:00	09:10:00	00:20:00	7,00	11,45	18,50	1,07	0,62	1,28	13,89
	25/10/2003	10:13:00	10:15:00	00:02:00	12,00	18,12	23,00	1,24	0,79	1,44	21,71
	25/10/2003	10:15:00	11:05:00	00:15:00	12,00	18,23	23,00	1,22	0,79	1,44	21,71
	13/01/2004	08:10:00	08:15:00	00:05:00	16,00	33,05	25,00	2,23	1,32	2,10	69,85
	13/01/2004	08:15:00	09:13:00	00:40:00	21,00	33,31	25,00	2,10	1,33	2,10	69,85
	24/04/2004	17:00:00	17:40:00	00:40:00	9,00	15,20	20,50	1,42	0,74	1,40	19,61
	17/07/2004	11:10:00	11:15:00	00:05:00	13,00	14,01	20,00	0,81	0,70	1,20	10,58
	17/07/2004	11:15:00	12:13:00	00:35:00	14,00	13,69	20,00	0,78	0,68	1,20	10,58
	17/09/2004	08:10:00	08:14:50	00:04:50	19,00	12,67	19,50	0,78	0,65	1,13	7,86
	08/02/2005	15:15:00	15:15:00	00:00:00	13,00	20,86	24,00	1,94	0,87	1,80	44,90
	29/04/2005	12:10:00	12:13:00	00:03:00	13,00	17,30	23,00	1,16	0,75	1,38	18,59
	29/04/2005	12:13:00	12:15:00	00:02:00	10,00	17,45	23,00	1,18	0,76	1,38	18,59
	19/07/2005	15:00:00	15:45:00	00:45:00	11,00	13,80	20,00	0,82	0,69	1,18	9,82
	19/07/2005	15:45:00	16:25:00	00:40:00	11,00	13,64	20,00	0,80	0,68	1,18	9,82
	26/10/2005	13:13:00	14:00:00	00:30:00	20,00	12,03	19,00	0,85	0,63	1,10	7,03
	26/10/2005	14:05:00	14:13:00	00:08:00	12,00	12,01	19,00	0,81	0,63	1,10	7,03
	28/01/2006	09:13:00	10:20:00	00:15:00	13,00	20,16	23,00	1,45	0,88	1,61	31,40
	28/01/2006	10:20:00	11:00:00	00:40:00	12,00	18,71	23,00	1,45	0,81	1,56	28,59
	17/05/2006	08:14:50	08:14:50	00:00:00	13,00	17,14	23,00	1,15	0,75	1,37	18,09
	17/05/2006	08:14:50	09:10:50	00:20:00	10,00	17,50	23,00	1,17	0,76	1,37	18,09

	14/08/2006	15138100	16110100	00132100	11,00	14,34	20,00	0,83	0,72	1,21	10,97
	14/08/2006	16110100	16140100	00130100	11,00	14,18	20,00	0,81	0,71	1,21	10,97
	08/11/2006	16100100	16125100	00125100	13,00	14,06	23,00	1,67	0,90	1,74	40,51
	08/11/2006	16125100	16150100	00125100	12,00	14,06	23,50	1,75	0,85	1,74	40,51
	12/02/2007	08130100	08155100	00125100	12,00	17,83	23,00	1,50	0,78	1,52	26,20
	12/02/2007	08155100	09115100	00120100	9,00	17,36	23,00	1,53	0,75	1,52	26,20
	29/05/2007	09130100	10110100	00140100	11,00	17,49	22,00	1,37	0,80	1,50	25,00
	29/05/2007	10110100	10140100	00130100	12,00	18,62	22,00	1,42	0,85	1,50	25,00
	31/08/2007	07150100	08140100	00150100	9,00	13,74	20,00	0,82	0,69	1,20	10,60
	31/08/2007	08150100	09130100	00140100	8,00	12,78	20,00	0,81	0,64	1,20	10,60
	04/11/2007	09100100	09130100	00130100	11,00	16,16	22,00	1,30	0,73	1,41	20,10
	04/11/2007	09130100	10100100	00130100	12,00	16,62	22,00	1,31	0,76	1,41	20,10
	17/02/2008	11125100	12100100	00135100	13,00	21,51	22,00	1,52	0,98	1,62	32,40
	17/02/2008	12100100	12140100	00140100	15,00	22,07	22,00	1,52	1,00	1,62	32,40
	30/05/2008	10130100	10130100	00130100	8,00	15,94	20,50	0,75	0,78	1,44	21,70
	30/05/2008	10130100	10155100	00125100	10,00	17,75	20,50	0,69	0,87	1,44	21,70
	24/01/2009	14120100	15100100	00140100	12,00	14,11	21,00	1,06	0,67	1,34	17,00
	24/01/2009	15105100	15135100	00130100	11,00	12,16	21,00	1,05	0,58	1,34	17,00
	11/04/2009	10134100	1115100	0014100	15,00	20,13	22,50	2,06	0,89	1,70	38,00
	11/04/2009	1115100	11150100	00135100	16,00	21,10	22,50	1,99	0,94	1,70	38,00
	07/07/2009	16128100	16110100	00142100	19,00	11,60	18,00	1,22	0,64	1,28	14,00
	07/07/2009	16112100	16145100	00133100	19,00	13,57	18,00	1,19	0,75	1,28	14,00
	21/10/2009	10130100	10150100	00120100	12,00	16,39	22,00	1,47	0,75	1,48	24,00
	21/10/2009	10150100	1110100	00120100	12,00	17,77	22,00	1,52	0,81	1,48	24,00
	29/05/2010	06115100	06148100	00133100	12,00	15,70	22,00	1,55	0,71	1,45	23,00
	20/05/2010	06148100	07115100	00127100	12,00	15,39	22,00	1,55	0,70	1,44	22,00
	23/08/2010	09145100	10115100	00130100	12,00	14,41	21,00	1,05	0,69	1,34	17,00
	23/08/2010	10115100	10140100	00125100	11,00	13,85	21,00	1,06	0,66	1,34	17,00
	17/11/2010	07100100	07140100	00140100	12,00	21,51	22,00	1,51	0,98	1,66	32,40
	17/11/2010	07140100	08115100	00135100	11,00	22,07	22,00	1,51	1,00	1,66	32,40
	10/02/2011	15110100	15140100	00130100	18,00	38,35	35,00	1,31	1,10	1,95	56,00
	10/02/2011	15140100	16110100	00130100	17,00	38,26	35,00	1,29	1,09	1,95	56,00
	13/04/2011	15100100	15150100	00150100	13,00	20,36	23,00	1,67	0,89	1,67	24,00
	13/04/2011	15150100	16130100	00140100	12,00	19,53	23,00	1,68	0,85	1,67	24,00
	04/11/2011	09148100	10125100	00137100	12,00	15,14	21,00	1,11	0,73	1,35	17,00
	04/11/2011	10125100	10150100	00125100	11,00	15,90	21,00	1,09	0,71	1,35	17,00
	21/11/2011	16130100	16152100	00122100	12,00	12,16	20,00	1,12	0,61	1,29	15,00
	21/11/2011	16152100	17118100	00123100	12,00	11,45	20,00	1,09	0,57	1,29	15,00
1.1	08/02/2012	11155100	12120100	00125100	13,00	19,85	24,00	1,30	0,83	1,50	25,80
1.2	08/02/2012	12120100	12145100	00125100	14,00	20,90	24,00	1,32	0,87	1,50	27,51
2.1	04/11/2013	09100100	09150100	00150100	13,00	19,07	25,00	1,32	0,76	1,40	25,27
2.2	04/11/2013	09150100	10135100	00145100	14,00	20,08	25,00	1,28	0,80	1,40	25,75
3.1	07/02/2014	09122100	10110100	00138100	12,00	16,10	20,00	1,07	0,81	1,36	17,25
3.2	07/02/2014	10110100	10140100	00130100	11,00	14,64	20,00	1,14	0,73	1,35	16,73
4.1	24/03/2014	08150100	09150100	0110100	17,00	21,04	24,00	1,51	0,88	1,61	31,83
4.2	24/03/2014	09150100	10130100	00140100	12,00	20,76	24,00	1,71	0,86	1,61	35,39
5.1	02/07/2014	15120100	16100100	00140100	12,00	16,45	34,10	1,01	0,48	1,33	16,64
5.2	02/07/2014	16100100	16130100	00130100	12,00	17,63	34,10	1,01	0,52	1,33	17,78
6.1	01/10/2014	12130100	13110100	00140100	12,00	19,43	34,10	1,40	0,57	1,58	27,16
6.2	01/10/2014	13110100	13140100	00130100	12,00	18,39	34,10	1,42	0,54	1,58	26,09

Fonte: Relatório de Hidrometria – PCH Costa Rica – MS- Campanha 05 de 12: CONSTRUSERV Serviços Gerais LTDA/ 2014

9.2.4. Características geológicas

9.2.4.1. Geologia Regional

A área objeto de estudo encontra-se situada sobre a unidade geológica denominada Bacia Sedimentar do Paraná, qual representa, juntamente com as bacias sedimentares do Amazonas e do Parnaíba, uma das maiores bacias sedimentares brasileiras (Popp, 1984).

A bacia do Paraná trata-se de uma bacia intracratônica, também denominada de sinéclise do Paraná (BRASIL, 1984), originada por sedimentação, inicialmente marinha, e posteriormente, continental flúvio-lacustre, ao longo do Paleozóico até o Cenozóico. Apresenta-se pouco perturbada por fenômenos tectônicos, o que é caracterizado pela grande continuidade lateral de suas unidades litoestratigráficas, tendo passado por um longo e lento período de subsidência.

Conforme a carta estratigráfica da bacia do Paraná como mostra o (Quadro11), pode-se observar que a mesma mostra a seguinte coluna estratigráfica da base para o topo.

Quadro 11 – Coluna Estratigráfica da Bacia do Paraná

JURO/CRETÁCEO	Grupo São Bento	Formação Botucatu
		Formação Serra Geral
CRETÁCEO	Grupo Baurú	Formação Caiuá
		Formação Santo Antônio
		Formação Adamantina
TERCIÁRIO/QUATERNÁRIO	Coberturas Detrito Lateríticas	-
QUATERNÁRIO	Aluviões	-

Fonte: Estudos finais de inventário do Alto Sucuriú – ENGEVIX - 2000

9.2.4.2. Geologia da Bacia do Rio Sucuriú

Na esfera regional, na bacia do rio Sucuriú estão presentes rochas mesozóicas e sedimentos cenozóicos.

A Formação Serra Geral está localizada e condicionada às calhas de drenagens no rio Sucuriú e é constituída por espessos derrames basálticos, e representada localmente também por arenitos intraderrames.

A Formação Botucatu está caracterizada por arenitos róseos avermelhados, sotopostos aos derrames.

Sobreposto aos derrames encontra-se o Grupo Baurú que possui sedimentos predominantemente arenosos depositados em ambiente continental, fluvial e lacustre, muito afetados por estruturas locais, falhamentos contemporâneos e flexuras regionais.

Todas as Formações pertencentes ao Grupo Baurú são caracterizadas por arenitos finos a grosseiros, avermelhados e esbranquiçados, em geral com estratificação cruzada.

Ao término da sedimentação a área da bacia já se encontra sofrendo processos erosivos, mostrando o atual relevo e implantando-se o ciclo de pediplanação dos planaltos e chapadões da Bacia Sedimentar do Paraná e formando sobre esta unidade, em níveis mais elevados, as coberturas de solos argilo-arenosos detrítico laterizados.

Os aluviões quaternários encontram-se mais representativos nas drenagens de grande porte, principalmente nas margens dos rios Sucuriú e Indaiá Grande e outros afluentes principais.

9.2.4.3. Geologia do Município de Costa Rica

A estrutura geológica do município de Costa Rica (Figura 14 - Mapa de Geologia) está assim distribuída:

- As mais antigas do Período Triássico, Era Mesozóica, correspondem ao Grupo São Bento, Formação Botucatu (Jb), encontram-se a noroeste, em pequenas áreas próximas às divisas de Alcinópolis e Figueirão.
- A formação Serra Geral (Jksg) como as anteriores, são componentes do Grupo São Bento, e está inserida após o alto vale do rio Sucuriú, objeto deste estudo, e que após uma linha de falha, há uma cachoeira, nas proximidades da sede municipal, formação esta que abrange praticamente toda sua porção central.

Figura 14– Mapa de geologia

- A Formação Santo Anastácio (Ksa), do mesmo grupo, está presente de norte a sul, mais notadamente a margem esquerda do rio Sucuriú, evidentemente após a formação Serra Geral.
- A Formação Adamantina (Ka), ocupa pequenas porções a norte e oeste, entremeada as formações Santo Anastácio e Botucatu.
- As rochas mais recentes correspondem a Cobertura Detrítico Lateríticas (TQdl), do período Terciário, da era Cenozóica a Norte e Nordeste próxima as divisas dos Estados de Goiás e Matogrosso nas regiões dos chapadões.
- Acima desta formação, localizada no extremo nordeste, nos chapadões, estão os Aluviões Atuais (Ha) ou Holocênicos, do Período Quaternário, correspondendo a última deposição de sedimentos, conforme fig..... Mapa Geológico do Município de Costa Rica.

Todas estas estruturas compõem a Bacia Sedimentar do Paraná,

“[...] comportando como uma unidade geotectônica fanerozóica, com evolução registrada a partir do Eo-siluriano, logo após a estabilização da Plataforma Brasileira. A sua atual configuração foi grandemente influenciada por fraturas, arqueamentos e flexuras do embasamento o que dificulta extrapolações que visem a total investigação sobre sua investigação pretérita [...] Durante toda a época de formação, a Bacia Sedimentar do Paraná [...] acumulou aproximadamente 5.000 m de sedimentos e lavas”.(BRASIL, 1987,p.138).

Com a evolução deposicional desta bacia sedimentar no período Mesozóico segundo, Brasil (1987) :

“[...] registrou-se a presença de litotipos relacionados ao grupo São Bento, nos estados de Mato Grosso do Sul, constituído pelas formações Pirambóia, Botucatu e Serra Geral. O período relativo ao Mesozóico seria completado com a deposição cretácea do Grupo Bauru” “[...] Constituídas assim pelas Formações Caiúá, Santo Anastácio Adamantina e Marília”.

As Coberturas Lateríticas Terciano-Quaternárias Indiferenciadas, de origem pedológica, ocorrente sobre rochas da bacia e relacionadas a processos de

pediplanação cenozóica, encerram a longa fase de eventos geológicos de tão representativa unidade geotectônica.

Acima destas “coberturas” estão os depósitos mais recentes que, correspondem aos Aluviões Atuais (Ha).

As formações geológicas do município de Costa Rica, conforme a cronologia já descrita, a sua localização e de acordo com as escalas de mapeamentos utilizadas, 1:1.000.000, serão sucintamente descritas.

O primeiro Grupo a ser apresentado é o São Bento, terminologia de grupo originada em Santa Catarina, devido ao rio homônimo, por volta de 1908, como série proposta por White apud Brasil, 1978, p.159-160, com a finalidade de englobar as rochas eruptivas da Serra Geral, e que após inúmeras e detalhadas pesquisas Sousa Junior et al., 1983 “[...] identificaram o grupo como constituído pelas Formações Botucatu e Serra Geral [...] incluindo aí o Estado de Mato Grosso do Sul”.

Quanto à Formação Botucatu (Jb), também pertence ao Grupo São Bento, consta do Relatório de Geologia (BRASIL 1987, p. 170), que esta formação [...] “aparece com significativa expressão, caracterizando-se por arenitos predominantemente finos a muito finos, bem selecionados, eólicos, exibindo estratificações cruzadas pequenas à grandes amplitudes, sendo comumente silicificadas”, quanto ao seu ambiente de sedimentação, no mesmo relatório na página 172, “[...] foram observados diversos afloramentos, reafirmariam para a presente sequência a ideia de transportes eólicos, sujeitos a constante choques e impactos entre os grãos, com influências subaquosas, restritas a ambientes áridos a semi-áridos”.

Para a última formação inclusa no Grupo São Bento, que consta na estrutura deste município, a Serra Geral (Jksg), teve esta designação, “[...] utilizada por White (1908) para caracterizar os derrames de lavas básicas ocorrentes na serra homônima no Estado de Santa Catarina; com o passar do tempo inúmeros trabalhos trataram a ocorrência destas efusivas básicas em toda a extensão da Bacia Sedimentar do Paraná” [...] “A Formação Serra Geral no Mato Grosso do Sul, se faz representar por lavas basálticas de natureza toléica, (proveniente do magnetismo), com aspecto maciço, uniforme, amigdaloidal e vesicular, contendo fraturas irregulares e

subconchoidais, formando espessuras variáveis de derrames com intercalções lenticulares e diques de arenitos” (BRASIL, 1987, p.172-174).

O segundo grupo a ser identificado no município é o Bauru, esta terminologia foi proposta por (Campos,1905) apud Rego, 1941 ao descrever um depósito de arenito pouco estratificado nos arredores da cidade de Bauru, no Estado de São Paulo”. Posteriormente “Soares et al. (1980) em trabalhos mais modernos, além da aceitação de sua terminologia como sua subdivisão no sudoeste paulista [...] propuseram que o referido grupo fosse subdividido em formações Caiuá, Santo Anastácio, Adamantina e Marília”, (BRASIL, 1987,p.175).

A Formação Caiuá (Kc) unidade que também ocorre no município em questão, tem na sua composição, arenitos vermelho-escuros, e que segundo Washburne (1930) “as referidas rochas seriam praticamente desprovidas de níveis rudáceos e argilosos, sendo ricas em estratificações cruzadas que caracterizariam uma origem eólica. Uma das feições mais marcantes que orientariam o posicionamento estratigráfico da presente unidade, seria a sua ocorrência acima das rochas eruptivas básicas”, (BRASIL, 1987, p 176) e Sousa Junior et al segundo este mesmo Relatório de Geologia delimitaram “em alguns pontos como na Serras das Araras [...] a parte superior como de origem eólica”, localização esta a nordeste do município, na divisa com Alcinópolis.

Quanto a sua composição “[...] compõe-se principalmente de grãos quartzosos” “[...] As rochas em questão mostram-se muito porosas, facilmente desagregáveis e na maioria das vezes seus grãos encontram-se envoltos por uma película de limonita”. (BRASIL, 1983, p.177-178).

A Formação Santo Anastácio (Ksa), consta neste Relatório de Geologia, (BRASIL, 1987 p. 179) “[...] foi proposta por Soares e Landin (1975) como uma fácies de transição entre as formações Caiuá e Bauru, constitui de arenitos imaturos” “[...] “Desde que foi definida, esta formação teve sua posição firmemente estabelecida como intermediária entre a Formação Caiuá e as formações ocorrentes na parte média e superior do Grupo Bauru.”

A proposta da criação da Formação Adamantina (Ka) ocorreu após estudos no sudoeste do Estado de São Paulo efetuadas por Soares et al. (1980) “[...] no sentido

de englobarem diversas fáceis e litofáceis, definidas por vários autores e que praticamente se encontravam anômalas à estratigrafia do Grupo Bauru como um todo, embora demonstrassem um sentido de correlação em todo o Cretáceo Médio” conforme foi relatado em (BRASIL, 1987,p. 181), e nesta obra, Sousa Junior et al. (1983) quando da elaboração do vol. 31, Levantamentos de Recursos Naturais, RADAMBRASIL, estenderam a presente sequência para grande parte do Nordeste de Mato Grosso do Sul,”[...] onde os litotipos da Formação Adamantina foi expressivamente reconhecida”, sendo que a mesma é responsável pela ocorrência de espesso solo arenoso”. [...]“Estes arenitos constitui-se essencialmente por finos a médios e geralmente apresentam uma matriz algo argilosa e pouco consistente”. (BRASIL, 1983, p. 181-182).

As Coberturas Detrito-Lateríticas e Quaternárias Indiferenciadas (TQdl) conforme descrição do Relatório de Geologia (BRASIL, 1987 p. 187-189), correspondem a ...“ grandes áreas aplainadas, localizadas em cotas superiores a 800 m”, entre elas a dos Chapadões dos Gaúchos (Parque Nacional das Emas), ou como se apresenta Geomorfologia em estudos concomitantes, Unidade dos Chapadões das Emas.

Para os estudos geológicos em questão, foram transcritas várias denominações, os técnicos, como autores do mesmo tomam para si a responsabilidade desta terminologia e origem da unidade, que definem segundo a página 189 : “Conjunto de ocorrências pós –Cretácicas [...] que representam um pacote constituído por latossolos predominantemente avermelhados, de textura argilosa, argilo-arenosa e contendo horizontes de concreções limoníticas (horizonte B lotossólico)”, e completam, “recobrimo rochas paleozóicas e mesozóicas da Bacia Sedimentar do Paraná”.

As feições desta unidade, de acordo com os autores são facilmente identificadas, através de imagem de sensores diversos, como na ocasião dos trabalhos, RADAR ou satélite (LANDSAT-5), e assim afirmam possuir, “Certas características peculiares, tais como: superfícies lisas, tons de cinza mais escuro; suaves ondulações, drenagem de baixa frequência e vegetação de savana. Os contatos com as superfícies laterais rebaixadas são bastante nítidos”.

Os Aluviões Holocênicos ou Atuais (Ha) que neste estudo ocupa as nascentes do rio Sucuriú e seus afluentes, próximos a sua cabaceira, correspondem à região dos chapadões a nordeste do município “*são depósitos recentes e caracterizam-se por cascalhos, areias e argilas, predominando frações arenosas*” (Brasil, 1987 p. 213).

9.2.5. Geomorfologia

A compreensão das interações climáticas com o substrato rochoso na modelagem das formas topográficas se reveste de grande importância nos estudos ambientais, uma vez que muitos dos processos referentes aos acontecimentos do meio físico encontram-se diretamente ligados à sua configuração topográfica.

Assim, os estudos geomorfológicos a nível regional, permite uma abstração mais completa de sua evolução e dos fenômenos envolvidos na sua gênese, culminando nos estudos de detalhe que possibilitam o relacionamento da obra a ser executada com as várias particularidades topográficas, objetivando um bom diagnóstico e uma boa previsão de impactos e proposição de medidas mitigadoras.

9.2.5.1. Geomorfologia Regional

A geologia da bacia hidrográfica do Rio Paraná, onde se insere a área de estudo, apresenta uma rede de drenagens grosseiramente centrípeta sobre a Bacia Sedimentar do Paraná, a qual propicia uma certa irregularidade entre a face oriental e ocidental dos planaltos que constituem o corpo central da bacia. Na região leste da bacia as cabeceiras das drenagens desenvolvem-se em terrenos cristalinos de diferentes altitudes. Em Mato Grosso do Sul, a oeste, os divisores estão relacionados com a serra de Maracaju.

De acordo com o Projeto RADAMBRASIL (op. cit.) , a região de estudo encontra-se nas seguintes unidades geomorfológicas (em ordem decrescente de grandeza):

- Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares;
- Região Geomorfológica dos Planaltos do Alto Rio Paraná;
- Unidade Geomorfológica dos Planaltos Rebaixados.

O Domínio Morfoestrutural das Bacias e Coberturas Sedimentares engloba quase a totalidade da área correspondente à bacia hidrográfica do rio Paraná, com seus relevos modelados em litologias sedimentares de idade paleozóica e mesozóica, com predomínio de rochas sedimentares arenosas recobertas pelos derrames basálticos da Formação Serra Geral. Estes ainda apresentam-se recobertos por uma camada de sedimentos cenozóicos pouco consolidados de origens colúviais, alúvio-colúviais, aluviais e eluviais.

A Região Geomorfológica dos Planaltos do Alto Rio Paraná ocupa o sudeste de Mato Grosso do Sul e norte do Paraná. Apresenta um relevo aparentemente homogêneo composto por extensos planaltos que mergulham suavemente em direção do vale do rio Paraná, apresentando altimetrias variáveis entre 1000 e 1200 metros, na borda oriental, 600 a 650 metros, na borda ocidental e 200 metros próximo ao rio Paraná. Apresentam topos tabulares e vertentes ligeiramente inclinadas. Sua cobertura superficial apresenta-se intimamente relacionada com as rochas de substrato.

A Unidade Geomorfológica Planaltos Rebaixados é constituída basicamente por relevos extensos e homogêneos escavados em rochas dos grupos Bauru, Caiuá e, secundariamente, da Formação Serra Geral. Segundo Justus (1985), esta unidade pode ser subdividida em duas áreas: áreas de divisores de água e altos interflúvios e áreas de baixos interflúvios e aplainamento beira rio.

A primeira área corresponde aos divisores dos principais rios da bacia, encontrando-se em altitudes superiores a 700m, descendo em direção ao rio Paraná, atingindo altitudes próximas a 300m.

A segunda área, de baixos interflúvios e aplainamento beira rio, representam superfícies que vão desde a borda dos divisores d'água até os vales dos principais rios, apresentando altitudes que variam de 500 a 250m. Correspondem a extensas acumulações colúviais e colúvio-aluviais.

Assim, grande parte da região encontra-se numa unidade geomorfológica representada por colinas amplas e médias, ocorrendo também, nas proximidades do rio Paraná unidades denominadas de terraços aluviais.

Os terraços aluviais prolongam-se até a cota de 320 metros, apresentando em seu topo areias vermelhas pouco argilosas contendo lentes argilosas e cascalhentas, estando na maioria das vezes apoiados sobre os basaltos da formação Serra Geral. Estes terraços são encontrados em grande quantidade na margem direita do rio Paraná, sendo que sua gênese está associada às contribuições dos afluentes da margem direita deste rio, a partir de processos de depósitos deltaicos contendo uma seqüência granulométrica marcada por um regime torrencial em fase anterior à formação da rede de drenagem atual. Além disso, a presença de quartzito na composição mineralógica indica que os rios da margem direita drenavam áreas mais extensas as quais corresponderiam a maiores vazões, o que explicaria os grandes depósitos fluviais encontrados nestes rios.

Posteriormente a este processo de deposição, possivelmente ocorreu um rejuvenecimento holocênico que levou estes rios a uma fase erosiva originando ao rio Paraná, posicionado ao longo de uma soleira de basalto a qual fixou seu leito atual.

A unidade de relevo denominada de “Colinas Amplas e Médias”, de maior abrangência na região de estudo, apresenta uma grande amplitude de relevo, com topos predominantemente aplainados, gerando extensas rampas com baixas declividades. Correspondem a extensos interflúvios sedimentares com altimetrias variando entre 320 e 500 metros, com inclinação geral para sudeste, em direção ao vale do rio Paraná. Trata-se de uma superfície, dissecada, tabular, com ordem de grandeza das formas de dissecção caracterizada como um aprofundamento de drenagem muito fraco, e ordem de grandeza das formas de dissecção correspondendo a uma distância interfluvial menor que 250 metros (RADAMBRASIL, op. cit.).

9.2.5.2. Geomorfologia da Bacia do Rio Sucuriú

Esta Região Geomorfológica é representada na região do empreendimento por duas Unidades Geomorfológicas, o rio Sucuriú em sua margem esquerda pertence à Unidade Geomorfológica conhecida como Divisores Tabulares dos Rios Verde e Pardo.

Em sua margem direita pertence a Unidade Geomorfológica é classificada como Rampas Arenosas dos Planaltos Interiores.

Localizada no centro-leste, a unidade constitui uma das maiores do Estado e apresenta homogeneidade de características, no que diz respeito à geomorfologia, geologia, solos e vegetação.

Como se verifica em todo o relevo da parte ocidental da Bacia do Paraná, há uma ligeira inclinação da superfície dessa unidade em direção SSE.

As altitudes, que nos interflúvios a norte chegam a mais de 700m e nos vales a 500m, a sul e sudeste decrescem para 450m nos inflúvios e 320m nos vales. Esse fato é reflexo da epirogênese positiva na borda ocidental da bacia, já observado em outras unidades.

Predominam na presente unidade, modelados planos nos topos, esculpidos em rochas do Grupo Bauru, e modelados de dissecação do tipo tabular ao longo dos vales, onde o processo erosivo fluvial expôs os basaltos da Formação Serra Geral.

A rede de drenagem flui para o rio Paraná, num direcionamento geral SSE, cujos rios principais apresentam um padrão paralelo e os seus afluentes, um padrão dendrítico.

Nas cabeceiras da drenagem de primeira ordem observa-se, uma frequência de rios maior do que nas demais áreas, resultando em um relevo mais dissecado nas bordas dos interflúvios.

Há um predomínio de Areias Quartzosas álicas, oriundas da decomposição de rochas do Grupo Bauru. Nos vales principais, entretanto, afloram os basaltos da Formação Serra Geral, que originam o Latossolo Roxo distrófico.

A área encontra-se sob domínio de Galeria, que em muitos locais deu lugar a pastagens e reflorestamentos.

Os Divisores Tabulares dos Rios Verde e denominação dada à Unidade Geomorfológica presente à margem esquerda do rio Sucuriú está situada a leste do Estado.

A presente unidade contorna grande extensão das Rampas Arenosas dos Planaltos Interiores com a qual se coalesce topograficamente.

Passa-se suavemente, sem ruptura de declive, da cota dos 500m nas Rampas Arenosas dos Planaltos Interiores para a cota dos 400m na presente unidade. Na confluência do rio Verde com o rio Paraná, a altitude chega a 270m.

Essa inclinação em direção à calha do rio Paraná reflete a epirogênese que ocorreu na borda oeste da bacia, favorecendo a formação de uma rede de drenagem semi-paralela, cataclinal, representada pelos rios Sucuriú, Verde e Pardo.

Em alguns trechos a drenagem se apresenta encaixada. Em toda a unidade, corta rochas areníticas do Grupo Bauru e alcança as rochas basálticas da Formação Serra Geral. O direcionamento NO-SE e o padrão paralelo da rede de drenagem evidenciam uma adaptação às linhas de fraturamento.

Ao longo dos rios Anhanduizinho, Pardo, Taquaruçu, Verde e Sucuriú, são notáveis as planícies e terraços fluviais que caracterizam a unidade.

O relevo apresenta-se, via de regra, plano nos interflúvios e dissecado nas áreas mais próximas aos rios, configurando estreitos divisores tabulares que se adaptam às cabeceiras dos afluentes da drenagem principal, com desníveis de 50 a 80m entre os topos planos e as áreas dissecadas. À noroeste da unidade, os modelados planos assumem maior expressão, como à norte da localidade de Alto Sucuriú.

Predominam os Latossolos Vermelho-Escuros, ocorrendo ainda, áreas de Podzólico Vermelho-Escuro. Os sedimentos depositados nas planícies e terraços fluviais deram origem a Planossolos álicos.

9.2.5.3. Geomorfologia do Município de Costa Rica

Na Bacia Sedimentar do Paraná encontramos as fisionomias que compõe o relevo do município de Costa Rica (figura 15 – mapa de geomorfologia), constituídos de um modo geral por Planaltos e Chapadões.

Quanto a estas feições, tiveram sua origem e evolução segundo MATO GROSSO DO SUL, 1990, p13 ...*“relacionadas a movimentos de compensação isostática (de equilíbrio) muito antiga, como o soerguimento dos Andes, o soerguimento da Bacia Sedimentar do Paraná e o abatimento (depressão) entre os dois”*.

Em decorrência de sua estrutura, muitas feições ocorrem em toda a extensão do município como: escarpas, borda de patamar estrutural, cuestras, ressaltos topográficos entre outros.

Na composição da compartimentação do relevo, temos uma divisão maior, que compreende as Regiões Geomorfológicas, neste caso a Região dos Chapadões Residuais da Bacia do Paraná e a Região dos Planaltos Areníticos - Basálticos Interiores, de acordo com esta ordenação, comportando grupamentos de forma de relevo fisionomicamente semelhantes, temos para o primeiro a Unidade do Chapadão das Emas, e para o segundo as Unidades das: Depressões Interiores, Rampas Arenosas dos Planaltos Interiores e Divisões dos Rios Verde e Pardo.

Quanto aos tipos de modelados de acumulação, ocorrem na área os de Inundação (Ai) e o Fluvial (Af), inseridos nestas unidades.

figura 15 – mapa de geomorfologia

A Região dos Chapadões Residuais da Bacia do Paraná, segundo Mato Grosso do Sul, 1990, p.13 ... “caracteriza-se pela presença de relevos residuais elevados de topos planos, o que lhes configura o aspecto de “chapadões”; o Chapadão das Emas com extensas superfícies plana com altitudes entre 860 a 890 m, apresentando desníveis na ordem de 200 m em escarpas estruturais a noroeste, como frente de cuevas, são conhecidas como Serra das Furnas, nas proximidades com os limites do município de Alcinópolis.

As altitudes deste chapadão a norte e noroeste, também contemplam nascentes de três importantes bacias hidrográficas, Paraná (nascentes do Ribeirão Baús, afluente do Sucuriú) do Paraguai (Ribeirão do Engano, afluente do Taquari) e como limite interestadual, as cabeceiras do rio Araguaia (em uma de suas nascentes, no ponto extremo norte do município).

Na composição deste Chapadão das Emas, a nordeste encontra-se a nascente do rio Sucuriú, entremeada a modelados planos e que devido à monotonia deste e sua grande extensão com pouca declividade, mais precisamente nas suas cabeceiras e seus primeiros afluentes, ocorrem áreas de acumulação inundáveis ou modelados de inundação (Ai), que se caracteriza por áreas planas, ...“*incorporadas à rede de drenagem compreendendo amplos vales de fundo plano e raso*”, conforme BRASIL, 1983 p. 374, neste caso solos arenosos e ou argilosos.

Os limites desta unidade, Chapadão das Emas, com a Unidade denominada, Divisores Tabulares dos Rios Verde e Pardo, ...“*termina em escarpas pronunciadas que fazem contato direto com áreas do compartimento rebaixado*” [...] “originam relevos localmente referidos como serras”. BRASIL, 1983,p 374.

A Região dos Planaltos Areníticos -Basálticos Interiores, apresenta-se como um extenso planalto com altitudes de 800 a 500 metros, litologias mesozóicas e cretácicas.

A primeira Unidade da Região no município, ocupa uma porção pequena entre os Chapadões e os limites do município de Alcinópolis, denominada “Depressões Interiores”, neste local drenada pelos formadores do rio Taquari, na sua margem esquerda (Ribeirão Bonito e Córrego Buriti e nascente do Jauru), conforme, Mato Grosso do Sul, 1990, p, 13, “Tratam-se de áreas topograficamente deprimidas, (entre

300 e 500 metros) via de regra circundadas por escarpas e borda de patamares estruturais em litologias do Grupo São Bento, constituídos pelas formações Pirambóia e Botucatu, originando modelados de dissecação colinosos e secundariamente tabulares”.

A Unidade Rampas Arenosas dos Planaltos Interiores, segundo Mato Grosso do Sul 1990, p.13 [...] *“Predominam presente unidade, modelados planos nos topos, esculpidos em rochas do Grupo São Bento, e modelados de dissecação do tipo tabular ao longo dos vales, onde o processo erosivo fluvial expôs os basaltos da Formação Serra Geral (exemplo o leito do rio Sucuriú); a unidade expande-se à oeste, sudoeste e sul do município, as divisas respectivamente de Alcínópolis, Figueirão, Camapuã e Água Clara, tendo como limite na região centro sul do município o vale do rio Sucuriú”*.

Com a denominação de Divisores Tabulares do Rio Verde e Pardo, esta unidade é contígua à anterior passando suavemente sem ruptura de declive, de uma para outra, de 500m para 400m e a sua inclinação em direção à calha do Rio Paraná, reflete a epirogênese que ocorreu na borda da Bacia Sedimentar.

O rio Sucuriú nesta unidade, apesar de cortar rochas areníticas do Grupo Bauru, alcança as rochas basálticas da Formação Serra Geral (surgindo cachoeiras e corredeiras), o mesmo possui trechos desta drenagem encaixado e também ocorre a jusante da cidade de Costa Rica, após o Ribeirão Cascavel, até as proximidades do Ribeirão Moquém e Córrego Fundão, modelados de acumulação fluvial (Af), que correspondem a áreas planas resultante de acumulação fluvial, sujeitas a inundações periódicas.

Esta compartimentação do relevo tem seu início próximo às nascentes do Ribeirão Baús, ao sul e a Oeste do Chapadão das Emas (também próxima ao distrito de Baús) e caminha rumo ao sul tendo a leste como limite o município de Chapadão do Sul e a sul um pequeno trecho de Água Clara. A área urbana de Costa Rica está inserida nesta unidade, assim como os distritos de Baús, Paraíso e a localidade de Laje.

Em estudos efetuados na década de 1980, pelo Projeto RADAMBRASIL,

segundo BRASIL (1983, p 394-395), “[...] o relevo da área é dominado por extensos planaltos que funciona como divisores da drenagem, que vertem para bacia do Araguaia (norte), para a Bacia do Paraná (a sul) e para a bacia do Paraguai (a oeste).”

Essa condição de divisor de drenagem estabelece desníveis altimétricos expressivos, que originam rupturas topográficas ao longo do perfil longitudinal dos principais rios da área. Este fato os torna potencialmente favoráveis à geração de energia elétrica.

Quanto ao item Avaliação dos sítios sugeridos, na página 400 do mesmo relatório os autores sugerem “[...] o sítio 32 foi plotado a cerca de 8 km a jusante da cidade de Costa Rica. Aí existe uma cachoeira moldada em basalto, a qual se segue um canyon de 6 km de extensão. O desnível da cachoeira é de 50 m...”. Portanto há décadas os estudos geomorfológicos sugerem a utilização econômica desta queda d’água, cujo lago após a mesma é o objeto deste estudo.

9.2.6. Solos

9.2.6.1. Solos do Mato Grosso do Sul

A diversidade de classes de solo está relacionada principalmente à variedade de feições geomorfológicas e também litológicas como demonstra EMBRAPA - 1998, que diz que “As classes de solo são baseadas em estudos das suas características principais morfológicas e físicas (cor, textura e estrutura), químicas (fertilidade, acidez, e matéria orgânica) e mineralógicas além de outras de igual importância como mudança abrupta de textura, teor de matéria orgânica, porosidade e profundidade do solo.”

A natureza do material de origem também é característica utilizada no Sistema Brasileiro de Classificação do Solo, como importante fator de definição de algumas classes de solo, pois está relacionada à composição textural, mineralógica e química, influenciando as características apresentadas pelo solo.”

O órgão ambiental tem solicitado nos seus Termos de Referência a realização de estudos ambientais apresentando a nova classificação de solos em vigor na EMBRAPA.

Na região de Costa Rica os solos se apresentam como na figura 16, de acordo com a EMBRAPA quando da classificação em novas classes do sistema, apenas a do 10º nível categórico (Ordem) a correspondência aproximada com as designações empregadas na classificação que vinha sendo utilizada, são possíveis de serem realizadas sendo assim consideradas:

- **ALISSOLOS:** Solos com alto teor de alumínio e horizonte B textural, anteriormente conhecidos com Rubrozem, Podzólico Bruno Acinzentado, Podzólico Vermelho-Amarelo.
- **ARGISSOLOS:** Solos com horizonte B textural e argila de atividade baixa, conhecidos anteriormente como Podzólico Vermelho-Amarelo, parte das Terras Roxas Estruturadas e similares, Terras Brunas, Podzólico Amarelo, Podzólico Vermelho-Escuro .
- **CAMBISSOLOS:** Solos com horizonte B incipiente, assim designados anteriormente
- **CHERNOSSOLOS:** Solos escuros, ricos em bases e carbono. Anteriormente designados por Brunizem, Rendzina, Brunizem Avermelhado, Brunizem Hidromórfico
- **ESPODOSSOLOS:** Solos conhecidos anteriormente como Podzois.
- **GLEISSOLOS:** Solos com horizonte glei, conhecidos como Glei Húmico ou Pouco Húmico, Hidromórfico Cinzento, Glei Tiomórfico .
- **LATOSSOLOS:** Solos com horizonte B latossólico, anteriormente tinham a mesma designação.
- **LUVISSOLOS:** Solos ricos em bases, B textural, correspondendo aos Brunos não Cálcicos, Podzólicos Vermelho-Amarelos Eutróficos e similares.
- **NEOSSOLOS:** Solos Pouco Desenvolvidos, anteriormente designados por Litossolos, Aluviais, Litólicos, Areias Quartzosas e Regossolos.
- **NITOSSOLOS:** Solos com horizonte nítico, correspondendo Terra Roxa Estruturada e Similar, Terra Bruna Estruturada e Similar, alguns Podzólicos Vermelho-Escuros.
 - **ORGANOSSOLOS:** Solos orgânicos, conhecidos anteriormente por Solos Orgânicos, Semi-Orgânicos, Turfosos, Tiomórficos.

figura 16 – mapa de solos.

- **PLANOSSOLOS:** Solos com grande contraste textural, estrutura prismática, presença de sódio, anteriormente designados por Planossolos, Solonetz Solodizado, Hidromórfico Cinzento.
- **PLINTOSSOLOS:** Solos com plintita, conhecidos como Laterita Hidromórfica, Podzólicos Plínticos, Latossolos Plínticos.
- **VERTISSOLOS:** Solos com propriedades provenientes de argilas expansíveis. Anteriormente tinham a mesma designação.

9.2.6.2. Solos no Entorno do Lago

As principais classes de solo e respectivo mapeamento foram obtidas a partir dos trabalhos desenvolvidos na região: projeto RADAM Brasil e mapas SEPLAN-MS.

O levantamento pedológico em campo teve como objetivo caracterizar os tipos de solo da área do entorno da represa da PCH de Costa Rica - MS, conforme imagem de satélite da figura 17, utilizando o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 1999). Este trabalho agrupa os solos que apresentam semelhanças de características química e física do solo, de acordo com a Classificação Brasileira de Solos. Neste procedimento procurou-se descrever características morfológicas e químicas do perfil do solo representativo de cada classe de solo. Esta descrição e os procedimentos analíticos foram conforme Oliveira et al. 1992, Camargo et al. (1987) e Lemos & Santos (1982). A área estudada está delimitada na imagem de satélite da Figura 17, sendo os pontos indicados, referentes à análise de solos, localizados conforme coordenadas no quadro apresentado a seguir:

Mapa A3

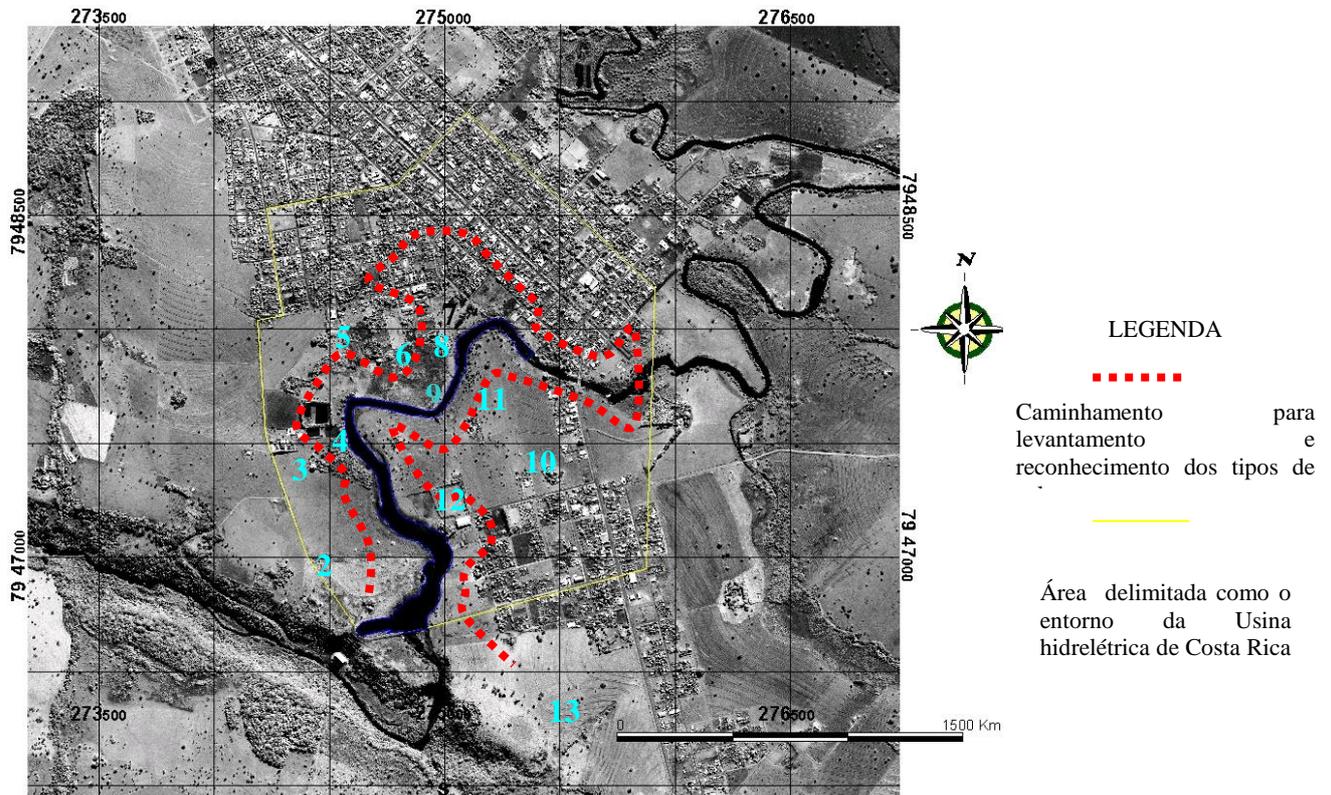


Figura 17 – Imagem de satélite utilizada para reconhecimento e levantamento dos tipos de solo no entorno da represa da PCH de Costa Rica. (estes mapas estão refeitos no – veja CD)

Quadro 12 - Pontos Referentes à Análise do Solo

PONTOS	COORDENADAS	
	22k	UTM
	X	Y
2	274371	7947072
3	274422	7947466
4	274531	7947481
5	274586	7948016
6	274582	7947936
7	275100	7948081
8	275018	7947974
9	275022	7947913
10	275010	7947559
11	275083	7946763
12	274925	7947279
13	275694	7946323

9.2.6.3. Classes de Solo

Em relação ao solo foram reconhecidas as seguintes classes : LATOSSOLOS, ARGISSOLOS, NEOSSOLOS e GLEISSOLOS.

Na figura 18, encontra-se a participação das áreas considerando a área delimitada para o estudo no entorno da PCH.

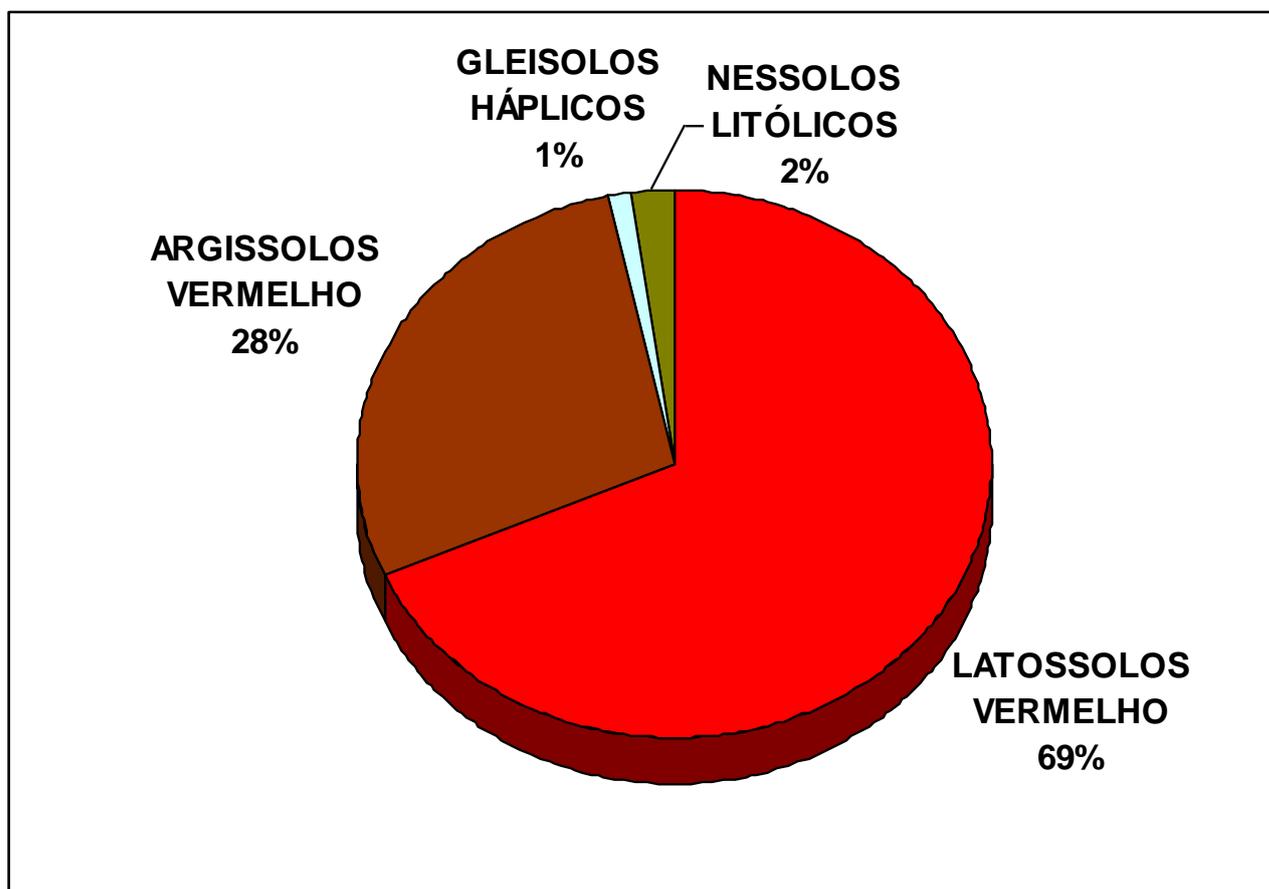


Figura 18 - Classes de solos levantadas e reconhecidas no entorno da represa da Usina Hidrelétrica de Costa Rica – MS.

O LATOSSOLO foi à classe predominante, seguido pelos ARGISSOLOS, sendo que as demais classes foram de ocorrências insignificantes. A ocorrência dessas classes teve influência do relevo.

Nestas classes os solos mas novos, ou menos intemperizados são os NEOSSOLOS e os mais intemperizados são os LATOSSOLOS, sendo que os ARGISSOLOS ocupam uma posição intermediária entres essas classes. A paisagem é a expressão da resultante da atuação dos fatores como: clima, material de origem, organismos, relevo e tempo.

O relevo está intimamente ligado ao fator tempo na gênese dos solos é, portanto, de se esperar, portanto, que, na paisagem brasileira, onde os processos de pedogênese são bastante ativos (RESENDE, et al. 1995). As partes mais velhas (expostas ao intemperismo há mais tempo) são justamente as grandes e altas chapadas, muito comuns no Brasil

Na área de estudo, a classe de LATOSSOLOS ficaram nas partes mais elevadas do relevo e na parte mais baixas os ARGISSOLOS. Os NEOSSOLOS a apresentaram em baixa ocorrência e numa posição concentrada, devido a uma exposição mais superficial da rocha. A origem dos LATOSSOLOS na parte mais alta pode ser explicada pela exposição destes solos ao intemperismos.

9.2.6.4. Tipos de Solo

Dentro das classes de solos foram reconhecidos e levantados os seguintes tipos de solos: LATOSSOLOS VERMELHOS, Eutrófico típico (LVef); LATOSSOLOS VERMELHOS, Distróficos típicos (LVdf); ARGISSOLOS VERMELHOS, Eutrófico (PVe); ARGISSOLOS VERMELHOS, Distrófico (PVd); GLEISSOLOS HÁPLICOS, Tb Eutrófico (GXbe); GLEISSOLOS HÁPLICOS, Tb, Distrófico (GXbd); NEOSSOLOS REGOLÍTICOS, Eutrófico típico (RRe). A participação destes tipos de solos encontra-se na figura 19 – Mapa de Solos do Entorno do Reservatório.

na figura 19 – mapa de solos do entorno do reservatório.

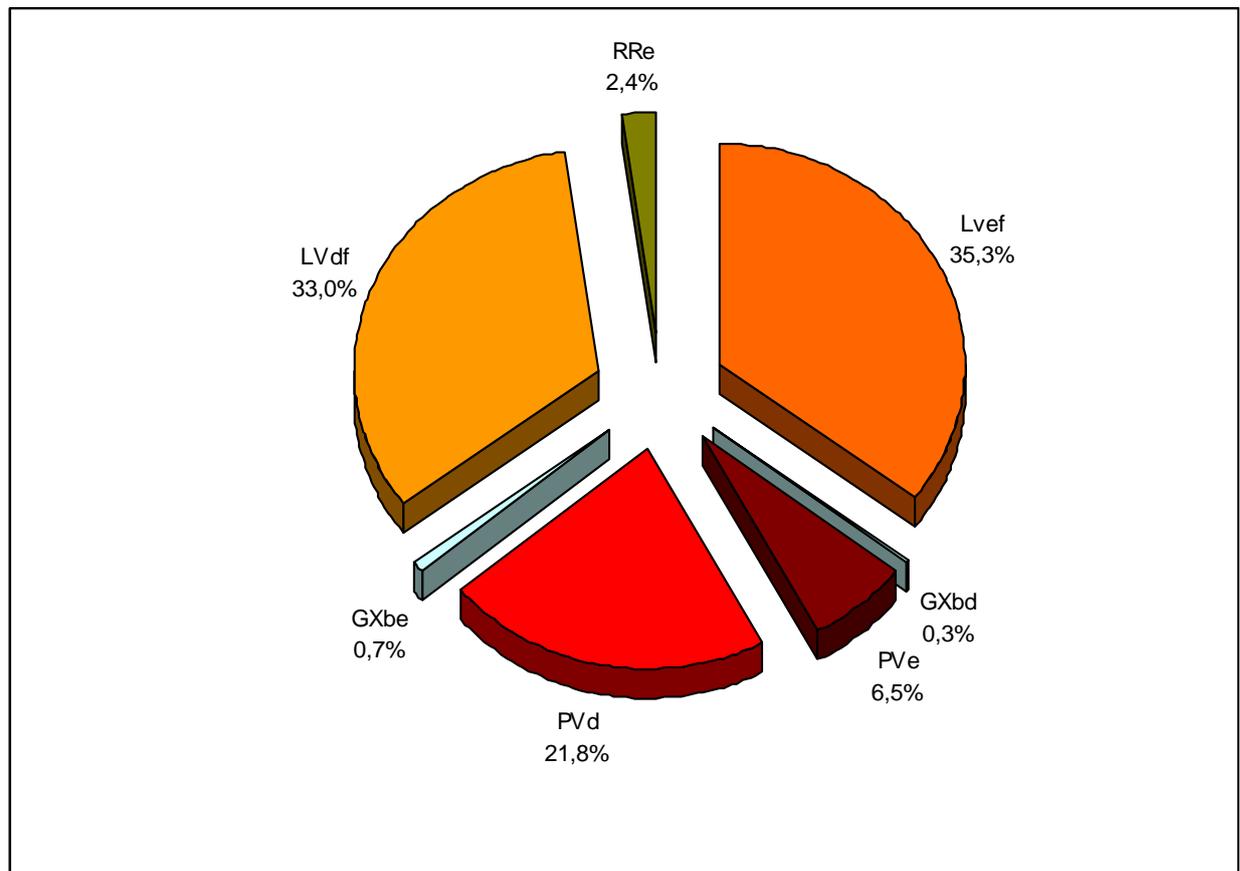


Figura 20 - Participação dos tipos de solos no entorno da represa da PCH de Costa Rica - MS

Os LATOSSOLOS VERMELHOS, Eutroféricos ocorrem na área em estudo na mesma proporção que os LATOSSOLOS VERMELHOS, Distroféricos. No Estado do MS a predominância são os LATOSSOLOS VERMELHOS, Distroféricos ou distróficos. As ocorrências das demais classes foram inexpressivas, sendo os GLEISSOLOS HÁPLICOS influenciados pela água, apresentando influência da água (Hidromorfismo). O NEOSSOLO REGOLÍTICO, foi encontrado na posição mais baixa da paisagem na pendente do lado esquerdo, considerando o sentido do curso de água do Rio Sucuriú. Essa ocorrência deve-se a uma exposição do material rochoso pela dissecação da paisagem e neste local o material de origem está mais na superfície.

9.2.6.5. *Características dos Solos Encontrados*

LATOSSOLOS VERMELHOS, Eutroférico típico, argiloso, A moderado. Unidade de mapeamento (LVef); Cor 2,5 YR.

Este tipo de solo é constituído de solos minerais não hidromórficos de seqüência de Horizontes A, Bw e C.

O mesmo apresenta o caráter eutrófico, ou seja, saturação por bases acima de 50 % . Este tipo de solo ocupa 36% da área em estudo. Solos profundos, bem drenados, com uma transição difusa entre o horizonte A e B, com estrutura do Horizonte B basicamente granular e apresentando um pouco de estruturado tipo blocos subangulares, forte maciça e porosa. São solos que apresentam plasticidade e pegajosidade, sem apresentar cerosidade, apresenta atração magnética nos Horizontes A e B. São solos com uma boa reserva de nutrientes e aptos a cultivos anuais e perenes. Topografia plana suavemente ondulada, possibilitando o uso da mecanização.

LATOSSOLOS VERMELHOS, Distroféricos típicos, argiloso, Horizonte A moderado. Unidade de mapeamento (LVdf). Cor 2,5 YR.

Este tipo de solo é constituído de solos minerais não hidromórficos de seqüência de Horizontes A, Bw e C. O solo apresenta o caráter distrófico, ou seja, saturação por bases inferior a 50 % . Esta categoria de solo ocupa 33% da área em estudo. Solos profundos, bem drenados, com uma transição difusa entre o horizonte A e B, com estrutura do Horizonte B basicamente granular e apresentando um pouco de estrutura blocos subangulares, forte maciça e porosa. São solos que apresentam plasticidade e pegajosidade, sem apresentar cerosidade, apresenta atração magnética nos Horizontes A e B. São solos com uma boa reserva de nutrientes e aptos a cultivos anuais e perenes. Topografia plana suavemente ondulada, possibilitando o uso da mecanização.



Foto 27 - Perfil do LATOSSOLO VERMELHO



Foto 28 – Topografia dos LATOSSOLOS VERMELHOS

ARGISSOLOS VERMELHOS, Eutrófico, Horizonte A moderado. Unidade de mapeamento (PVe). Cor 2,5 YR.

Este tipo de solo é constituído de solos minerais não hidromórficos de seqüência de Horizontes A, Bt e C. Apresenta caráter eutrófico, ou seja, saturação por bases acima de 50 % . Este tipo de solo ocupa 6,5% da área em estudo. Solos profundos, bem drenados, com uma transição difusa entre o horizonte A e B, com estrutura do Horizonte B basicamente do tipo subangulares, forte maciça e porosa. São solos que apresentam plasticidade e pegajosidade, com um pouco de cerosidade, apresenta atração magnética nos Horizontes A e B. São solos com uma boa reserva de nutrientes e aptos a cultivos anuais e perenes, possibilitando o uso da mecanização. Topografia suavemente ondulada, ocupando uma posição inferior na paisagem em relação a classes de LATOSSOLOS.

ARGISSOLOS VERMELHOS, Distróficos, Horizonte A moderado. Unidade de mapeamento (PVd). Cor 2,5 YR;

Este tipo de solo é constituído de solos minerais não hidromórficos de seqüência de Horizontes A, Bt e C. Apresenta caráter distrofico, ou seja, saturação por bases inferior a 50 % . Este tipo de solo ocupa 21,8% da área em estudo. Solos profundos, bem drenados, com uma transição difusa entre o horizonte A e B, com um gradiente textural e Horizonte B basicamente com estrutura do tipo subangulares, forte maciça e porosa. São solos que apresentam plasticidade e pegajosidade, com um pouco de cerosidade, apresenta atração magnética nos Horizontes A e B. São solos com uma boa reserva de nutrientes e aptos a cultivos anuais e perenes, possibilitando o uso da mecanização. Topografia suavemente ondulada, ocupando uma posição inferior na paisagem em relação a classes de LATOSSOLOS.



Foto 29 – Perfil do ARGISSOLO VERMELHO

GLEISSOLOS HÁPLICOS, Tb Eutróficos, Horizonte A Fraco. Unidade de mapeamento (GXbe).

Solos hidromórficos, ou seja, tipo de solo que tem influência do lençol freático, representando 0,7% da área. Embora seja de caráter eutrófico, são áreas de várzeas e não destinadas a agricultura, mas sim a reservas permanentes. Apresenta argila de atividade baixa. Nível da água se encontra em torno de 60 a 80 cm de profundidade.

GLEISSOLOS HÁPLICOS, Tb, Distróficos, Horizonte A Fraco. Unidade de mapeamento (GXbd).

Solos hidromórficos, ou seja, tipo de solo que tem influência do lençol freático. Apresenta caráter eutrófico e argila de atividade baixa, são áreas de várzeas e não destinadas a agricultura, mas sim a reservas permanentes. Este tipo de solo representa 0,3% da área em estudo. Nível da água se encontra em torno de 40 a 60 cm de profundidade.



Foto 30 – Área Ocupada pelos GLEISSOLO HÂPLICOS

NEOSSOLOS REGOLÍTICOS, Eutróficos, Horizonte A moderado, Unidade de mapeamento (RRe).

Este tipo de solo apresenta Horizontes A seguido do C e R, textura pouco arenosa e cascalhenta, representando 2,4% da área em estudo. Solos pouco profundos e com impedimentos à mecanização, áreas destinadas normalmente à pecuária com pastagem nativas ou para compor reservas, sem vocação para a agricultura.



Foto 31 - Perfil do NEOSSOLO REGOLÍTICO



Foto 32 – Topografia da Área Ocupada pelo NEOSSOLO REGOLÍTICOS

9.2.7. Aptidão Agrícolas das Terras

As aptidões agrícolas das terras foram elaboradas segundo a metodologia proposta por Ramalho e BeeK (1995).

Os solos LATOSSOLOS VERMELHOS, Eutrófico típico (LVef); LATOSSOLOS VERMELHOS, Distroférricos típicos (LVdf); ARGISSOLOS VERMELHOS, Eutrófico (PVe); ARGISSOLOS VERMELHOS, Distrófico (PVd), apresentam uma aptidão 2 abC.

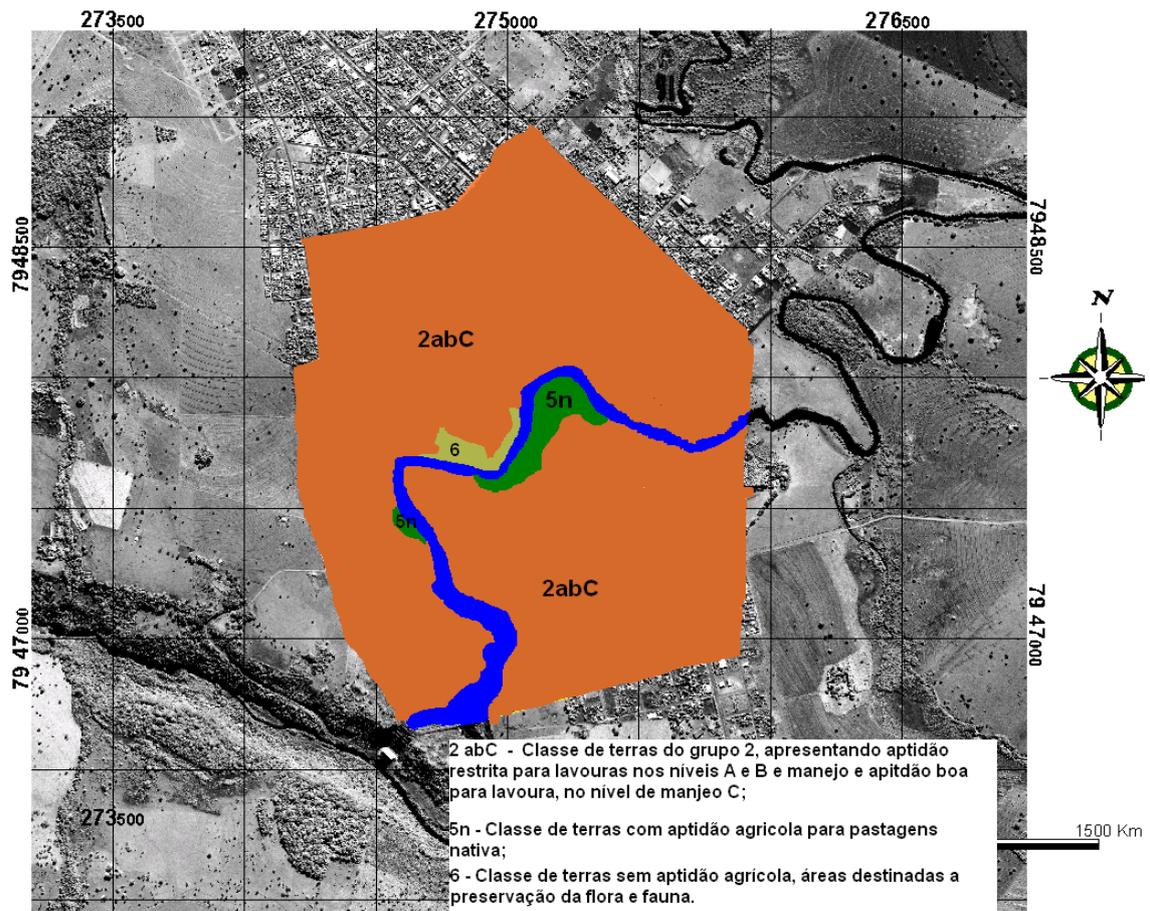
2 abC - Classe de solo do grupo 2, apresentando aptidão restrita para lavouras nos níveis A e B e manejo e aptidão boa para lavoura, no nível de manejo C. No nível C com tecnologias para superar as limitações e ou restrições apresentam condições de serem utilizados como lavouras. Terras com aptidão restrita para lavouras de ciclo curto e ou longo em pelo menos um dos níveis de manejo, B e C e inapta para o manejo A. Os solos deste subgrupo de aptidão não apresentam deficiências de nutrientes, mas sim restrições físicas.

Os solos GLEISSOLOS HÁPLICOS, Tb Eutrófico (GXbe); GLEISSOLOS HÁPLICOS, Tb, Distrófico (GXbd), não apresentam aptidão agrícola (6);

Nesta classe 6 os solos não apresentam aptidão agrícolas, no entanto podem ser destinados para reservas de flora e fauna.

Os solos NEOSSOLOS REGOLÍTICOS, Eutrófico, apresentam uma aptidão 5n. Nesta classe o uso das terras é para pastagens nativas.

Figura 21 - Aptidão das Terras do entorno da represa da PCH de Costa Rica – MS. (estes mapas estão refeitos no – veja CD)



9.2.8. Suscetibilidade à Erosão

Os processos erosivos são fatores que causam preocupação aos planejadores há muitas décadas.

Diante de um quadro, que correspondesse ao avanço da fronteira agrícola em áreas do cerrado, o Estado de Mato Grosso do Sul, em meados da década de 1980, propiciou uma série de estudos, os quais viriam subsidiar os mais variados projetos na área dos recursos naturais.

Entre eles os estudos quanto à “Susceptibilidade à Erosão da Macrorregião da Bacia do Paraná” incluindo a parte alta da Bacia do Paraguai.

Portanto, conforme estes estudos (MATO GROSSO DO SUL, 1992), foram considerados quanto aos processos erosivos fatores intervenientes de natureza imutáveis a curto espaço de tempo como: relevo, solo, clima e de naturezas mutáveis, relacionados à forma de ocupação: cobertura vegetal, (natural ou cultivada) tipo de uso e manejo do solo, as práticas conservacionistas e o sistema fundiário.

As definições das unidades de mapeamentos, foram decorrentes dos fatores imutáveis a curto espaço de tempo e os mutáveis em decorrência de sua dinâmica, foram utilizados como informações adicionais.

Para o município de Costa Rica, conforme Figura 22 - Mapa de Susceptibilidade à Erosão, através das classes de susceptibilidade a erosão cartografadas, pode ser analisado o potencial natural que estas oferecem.

A definição das classes conforme os estudos contidos na página 54, “[...] foi realizada de forma empírica, utilizando portanto as diferentes possibilidades de combinação dos fatores relevo e solo [...] e a partir da potencialização de efeito dos dois fatores, foram definidas oito classes. Porém no município encontram-se sete delas; *Fraca, Fraca a Moderada, Moderada, Moderada a Forte, Forte, Muito Forte e Especial*, sendo esta última referente às áreas de acumulação.”

As características destas classes estão sempre descritas, como se estivessem em seu estado natural, sem intervenção, como transcreveremos a seguir:

Figura 22 - Mapa de Susceptibilidade à Erosão (classes)

As classes de susceptibilidade à erosão “*Fraca*”, compreende as terras que “[...] possuem fraco risco de erosão e que quando utilizadas no processo produtivo, exigem nível baixo de emprego de práticas conservacionistas, como o uso de técnicas simples de controle, como medida preventiva para a sua conservação”.

No município são as terras dos Chapadões ao norte e nordeste. Tendo como limites a sul deste a serra das Araras, Ribeirão Baús, e os interflúvios das nascentes do Sucuriú e de seus afluentes de alto curso, correspondendo a vales com declives de 0 a 8%, e solos de erodibilidade fraca, tendência ao estabelecimento difuso lento capaz de originar erosão laminar, entre outras características.

A **classe Fraca a Moderada** “[...] compreende terras que, possui fraco a moderado risco de erosão e que, quando utilizadas no processo produtivo, exigem nível baixo a médio de emprego de práticas conservacionistas, [...] correspondem a modelados planos de dissecação e solos de erodibilidade fraca a moderada, quando eventuais escoamentos concentrados podem originar voçorocas, dependendo da intensidade da chuva e do tipo de solo.”

Esta classe estende-se desde os relevos dissecados a sul e a oeste do vale do Ribeirão Baús, na área central do município, até as proximidades do encontro do rio Sucuriú, com o rio Paraíso.

O perímetro urbano do município está inserido nesta classe.

À **classe** de susceptibilidade a erosão **Moderada ocupa** apenas uma mancha a sudoeste da área urbana, na região dos córregos da Formiga e Quilômetro, afluentes da margem esquerda do Rio Sucuriú, corresponde a modelados planos e de dissecação, como solos de erodibilidade moderada.

A **classe Moderada a Forte**, como o próprio nome diz, possui moderado a forte risco a erosão exigindo nível médio a alto de emprego de práticas conservacionistas.

Corresponde no município a terras das microbacias, a noroeste, do Ribeirão Morro Alto e córrego Mombuca, estes afluentes do rio Taquari.

A oeste os interflúvios entre os córregos Manoel Abrão e Ribeirão Jarauzinho, a sudoeste, novamente das microbacias dos córregos da Prata, Lageado,

Lageadinho, Mutuquinha, Arame, Mutuca, Pântano, e a sul, dos córregos, Moquém, Fundo, Água Parada, e do Retiro, todos da margem direita do rio Sucuriú, e na sua margem esquerda, córregos, Buriti, Macaúba e Cabeceira.

Estas áreas possuem como características, modelados planos e de dissecação, solos de erodibilidade forte, evidentemente com tendências à erosão laminar e voçorocas.

Classe de susceptibilidade Forte, são terras que possuem forte risco de erosão exigem nível alto de emprego de práticas conservacionistas, correspondem a modelados de dissecação, com declives de 14 a 19%, solos de erodibilidade moderada forte. Esta classe ocupa o vale do rio Sucuriú, após a foz do ribeirão Moquém, continuando após a foz do rio Paraíso, a sudeste do município.

Classe Muito Forte, compreende terras, que possuem muito forte risco de erosão e que por isso mesmo devem ser deixadas preferencialmente, para a preservação da flora e da fauna.

Corresponde à escarpa à sul e leste dos chapadões, margem direita do ribeirão Baús, com declives superiores a 35° ou 70%, com solos de erodibilidade muito forte, podendo ocorrer entre outros movimentos de massa do tipo deslizamento e desmoronamentos, geradores de possíveis deslocamento de terra e de queda de blocos.

Também se encontram esta classe à oeste com declives de 11° 15° ou 19 a 27% e de 15 a 24° ou 24 a 44% , correspondendo à microbacia do Jauruzinho, que tem suas nascentes nas Serra das Araras assim como as nascentes do rio Jauru e seu alto curso, na mesma serra.

Em decorrência do tipo de solo podem ocorrer deslocamentos de massas de terra.

Classe Especial, esta classe de susceptibilidade a erosão, no seu estado natural, compreende terras que possuem uma dinâmica geralmente vigorosa, constantemente erodindo, transportando e depositando, fatos que se tornam mais ativos nas enchentes periódicas.

Esta classe no município ocupa o alto vale do Sucuriú, suas nascentes e afluentes nos chapadões, Parque Nacional das Emas, e no seu médio curso, após alguns quilômetros e à jusante de Costa Rica, onde seu leito apresenta menos sinuosidade, inclusive quando este é limite com o município de Figueirão.

Quando da realização dos estudos, vários fatores não foram utilizados na definição das unidades de mapeamento, como cobertura vegetal, tipos de uso e manejo do solo e práticas conservacionistas, porém estes aliados às considerações sobre a estrutura fundiária, auxiliaram na definição da situação atual da área no tocante a erosão, identificadas em três situações distintas que foram cartografadas como ornamentos no mapa base, como Equilíbrio, Alerta e Crítica.

Para o município, à época meados da década de 1980, apenas o norte e nordeste, área dos Chapadões, serra das Araras, como as nascentes de alguns afluentes do rio Taquari, alta Bacia do Paraguai, vales do ribeirão Baús e do córrego Imbiruçu, estavam em situação de alerta, tendo como responsável três fatores, conforme a legenda do mapa que acompanha os estudos: manejo incorreto de solo e/ou lavoura e/ou pastagem; sem práticas de conservação do solo e desmatamentos generalizados e irracionais, em áreas diversas e o em áreas de preservação permanente por imposição legal (Lei nº 4471/65 do Código Florestal). Figura 23 Mapa de Suscetibilidade a Erosão.

Figura 23 - Mapa de Suscetibilidade a Erosão. (em relação a 1990)

9.2.9. Estudos de Processos Erosivos e de Pesquisa e Desenvolvimento

➤ Considerações Iniciais

Recentemente foi elaborado em nível de “Pesquisa de Projeto e Desenvolvimento”, um estudo intitulado “Reabilitação de Voçorocas para a Contenção do Assoreamento e Melhoria do Desempenho de Reservatórios na Produção de Energia Elétrica” com suporte financeiro dado pela empresa Energias do Brasil - EDP.

O estudo foi desenvolvido na bacia hidrográfica do Alto Rio Sucuriú, a montante da PCH Costa Rica, no município de Costa Rica, contemplando também a bacia do Rio Pardo, a montante da UHE Mimoso, no município de Ribas do Rio Pardo, ambas localizadas no Estado do Mato Grosso do Sul.

Esse estudo foi imprescindível para identificar os processos responsáveis pela sedimentação e assoreamento do reservatório da PCH Costa Rica e direcionar as ações para contenção do problema.

No mesmo identificou-se uma voçoroca localizada próximo ao Córrego São Luiz, com altitude de 789 m e coordenadas UTM 290955 e UTM 7946607 (um ponto de entorno), sendo apontada como uma das principais fontes geradoras de sedimentos, que causam o assoreamento do reservatório da PCH Costa Rica.

A questão da origem dos sedimentos aportados para o reservatório, já a algum tempo é objeto de discussão na Costa Rica Energética devido a detecção da voçoroca citada no parágrafo anterior, embora até então não houvesse por parte da empresa um estudo com a profundidade dos estudos atuais.

Na ocasião da elaboração do PACUERA, se constatou que um processo erosivo neste nível significava que se não fossem tomadas providências para avaliar a situação, este processo poderia vir a se tornar crítico não só para o município como para a PCH Costa Rica.

Neste mesmo documento – PACUERA - na sua primeira versão, já se demonstrou, como pode ser constatado no ítem 9.1.10.6 - Suscetibilidade à Erosão, e demonstrado na Figura 23 - Mapa de Suscetibilidade a Erosão no Município de

Costa Rica – MS, que a área do Município de Costa Rica, mais especificamente na região próxima à sede do mesmo, encontra-se no nível considerado de alerta quanto à susceptibilidade à Erosões.

No âmbito das discussões internas da CRE, avaliou-se a questão chegando a um consenso dos técnicos, na ocasião, que seria muito importante a efetivação de investimentos para minimizarem os efeitos negativos à PCH Costa Rica decorrentes dessa voçoroca.

Durante todo o processo de discussão ficou claro para a empresa que essa ocorrência deveria passar por urgente investigação/avaliação, para nortear futuras ações de planejamento, com vistas ao conhecimento e identificação dos fatores de desencadeamento desse processo, que a princípio não se podia afirmar ser decorrente de um fenômeno natural ou decorrente do mau uso da bacia.

A Costa Rica Energética quando dessas discussões já estava a sofrer as consequências dessa situação, com a deposição de sedimentos no seu reservatório, tendo que alocar investimentos extras para resolver a situação.

Concluiu-se que se impunha a necessidade de serem desenvolvidos estudos que permitissem, não apenas o diagnóstico dos níveis de degradação gerados, mas, principalmente, o fornecimento de bases para uma intervenção eficaz no controle e prevenção de danos ao ambiente físico/ biótico, à população e quanto ao controle de sedimentos com aporte ao reservatório da PCH Costa Rica.

O projeto de controle ambiental, integrante do licenciamento ambiental, forneceu as diretrizes para o monitoramento e a proteção ambiental na área da usina e no entorno do reservatório.

Quando da elaboração desse projeto foram realizados estudos referente ao aporte de sedimentos para dentro do reservatório, baseados num volume de sólidos afluentes por ano, obtido de estudos do transporte de sólidos realizados a montante do reservatório.

Apoiado nessas informações o projeto contemplou um descarregador de

fundo para ser utilizado em épocas de cheia, de modo a evitar a intensificação de depósitos de sedimentos.

Já na fase de operação é que se constatou a ocorrência desse significativo processo erosivo - “Voçoroca”, a montante da usina, na bacia do rio Sucuriú. O processo erosivo, causou um assoreamento de elevadas proporções ao reservatório, especialmente no canal de adução à tomada d’água.

A Nota Técnica de Manutenção – NTM 258 – Avaliação do Canal de Adução realizada pela ENERSUL, trata dessa questão e demonstra este processo estava comprometendo o bom funcionamento da usina, exigindo constantes trabalhos de limpeza nas grades da tomada d’água, com necessidade de parada das máquinas e utilização de mergulhadores profissionais, a um custo elevado, além de criar problemas de cavitação nas turbinas da PCH.

Para embasar o descrito na nota técnica foi relatada na mesma que a 12 km do município de Costa Rica existe um córrego, sem nome, afluente do córrego São Luiz e, conseqüentemente, afluente do rio Sucuriú, onde se constatou ativa e grande “Voçoroca”, conforme ilustrado nas fotos a seguir, tirada na ocasião em vistoria realizada por técnicos da Costa Rica Energética.

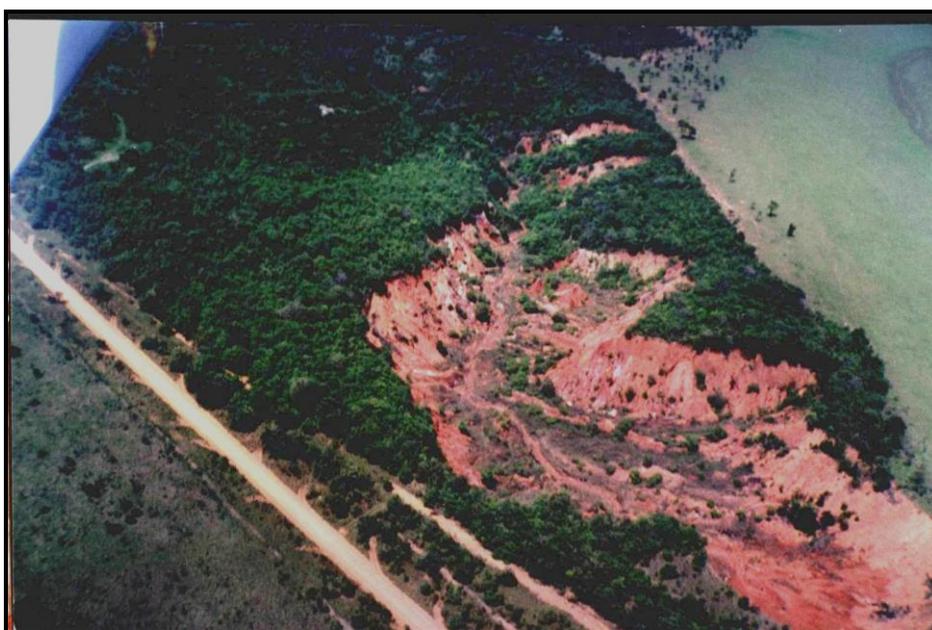


Foto 33 – Vista aérea da Voçoroca – Fonte: NT ENERSUL



Foto 34 – Vista área da Voçoroca - Fonte: NT ENERSUL



Foto 35 – Detalhe do início da Voçoroca no afluente do Córrego São Luiz - Fonte: NT ENERSUL.



Foto 36 – Detalhe das dimensões da Voçoroca - Fonte: NT ENERSUL



Foto 37 – Detalhe do solo lavado pela água da chuva - Fonte: NT ENERSUL



Foto 38 – Detalhe da área em atividade erosiva - Fonte: NT ENERSUL.



Foto 39 – Detalhe da erosão em solo arenoso-argiloso - Fonte: NT ENERSUL



Foto 40– Detalhe da erosão em solo arenoso-argiloso - Fonte: NT ENERSUL..

Visando solucionar o problema, inicialmente foram tomadas as medidas técnicas necessárias quanto a operacionalização da usina , com a implantação de um sistema de retenção de detritos (Smart Pier) localizado no início do canal de adução à tomada d'água.

Procedeu-se também a implantação de equipamento limpa-grades e grades novas, decorrentes da necessidade da parada frequente das máquinas para execução da respectiva limpeza, pois, com a implantação do Smart Pier, praticamente todos os materiais e detritos superficiais passaram a ser retidos e retirados, já que o assoreamento trazia consigo, de forma submersa e em suspensão, muitas folhas e madeiras saturadas que passavam sob o Smart Pier sem serem retidos, o que passou a requerer a limpeza das grades da tomada d'água, veja as fotos a seguir de autoria dos técnicos da CRE.



Foto 41 – Coleta dos resíduos no Smart Pier - Fonte: NT ENERSUL.



Foto 42 – Detalhe do Smart Pier após limpeza- Fonte: NT ENERSUL.



Foto 43 – Equipe de mergulhadores executando a limpeza - Fonte: NT ENERSUL



Foto 44 – Retirada dos detritos em dispositivo próprio - Fonte: NT ENERSUL.



Foto 45 – Içamento dos detritos - Fonte: NT ENERSUL



Foto 46 – Transporte dos detritos - Fonte: NT ENERSUL.

Todas essas questões levaram também a necessidade da recuperação das turbinas decorrentes de cavitações, já que o mencionado assoreamento traz consigo a obstrução das grades da tomada d'água, criando elevada perda de carga e aumento da velocidade da água nos condutos, o que leva a um processo crônico de cavitação nas pás das turbinas.

Também houve a necessidade da implantação do sistema de dragagem para o desassoreamento do canal de adução à tomada d'água, já que a batimetria realizada no canal de adução e na parte adjacente do reservatório acusou o extenso assoreamento existente nesses locais. Essa dragagem ocorre até hoje de forma permanente.

Posteriormente, na avaliação interna da situação, independente das providências técnicas- operacionais tomadas para a melhoria da eficiência energética da usina, com relação ao córrego São Luiz, considerando que as cabeceiras de drenagem constituem unidades fundamentais de episódios erosivos e constituem unidades importantes para a investigação de processos e a previsão de riscos à erosão, concluiu-se que um bom começo para solucionar de forma

definitiva a questão do aporte de sedimentos seria analisar a situação desse córrego, haja visto a existência de metodologia apropriada que utiliza as cabeceiras e sub-bacias de drenagem como unidade de reconhecimento e mapeamento das feições erosivas canalizadas, movimentos de massa e da situação de retenção de depósitos de sedimentos.

O resultado dessas discussões é o embrião que levou a contratação dos estudos do P& D sobre o qual estamos a discorrer neste item.

➤ **Dos Estudos dos Processos Erosivos – P & D**

Os estudos de P& D constituem importante contribuição referente a ocorrência das voçorocas e dos problemas de sedimentos que ocorrem na bacia do rio Sucuriú, face a profundidade das pesquisas de campo e seu respectivo detalhamento da questão.

No mesmo foram cadastradas as principais voçorocas relacionadas ao processo de assoreamento do reservatório da PCH Costa Rica.

Dentre os processos erosivos identificados, o maior deles apresenta área da bacia de contribuição de 146,1 ha, onde foram identificadas várias áreas de solo exposto, que também contribuem para o desencadeamento de processos erosivos e, conseqüentemente, assoreamento dos corpos d'água.

Na imagem de satélite Landsat TM5, utilizada no trabalho de P& D, pode se ver as áreas de solos expostos na bacia, destacadas em tons de vermelho e roxo e as diferentes tonalidades de verde que representam áreas cobertas por algum tipo de vegetação (figura 24).

De acordo com os levantamentos efetuados, o volume de 2.271.682,51m³ de solo perdido por esta voçoroca que está a montante da PCH Costa Rica e apresenta comprimento de 465,76 m, profundidade variando entre as cotas 740,94m a 796,74m, largura de até 259,68m, forma predominantemente côncava e se encontra em região de Latossolo Vermelho - Amarelo Distrófico típico.



Figura 24 - Bacia de contribuição da voçoroca de Costa Rica sobre imagem de satélite (146,1 ha) – apud P& D – 2014 – Fonte ENERSUL

Conforme EDP – 2014 “ A região do Cerrado, em sua maior parte localizada no Planalto Central Brasileiro, caracteriza-se por condições climáticas e edáficas específicas. O clima é tropical estacional com precipitações anuais na ordem de 1500mm, com um período seco de 5 a 6 meses e períodos curtos de estiagem (veranicos) durante a estação chuvosa. Os solos são, em sua maioria, extremamente intemperados, ácidos e com baixa disponibilidade de nutrientes para o desenvolvimento de plantas cultivadas.

A formação dos solos e seu grande potencial para processos erosivos em grande escala e dependente de alguns fatores naturais, destacando-se o material de origem (as rochas das quais os solos são desenvolvidos), as condições climáticas e a diversidade geomorfológica, que serão discutidos detalhadamente, neste relatório.

O estudo cita que “Levantamentos de solos realizados por Galdino et al. (2003) para a bacia do Taquari, contigua à bacia do Alto Rio Sucuriú, indicaram a presença de diferentes classes de solo para o município de Costa Rica, apresentadas quadro 2.

Quadro 13 – Classes de solos para o município de Costa Rica/MS

Classes de Solo	Área (Km ²)	Porcentagem (%)
Neossolo Quartzarênico	466,6	37,6
Neossolo Quartzarênico Hidromórfico	35,1	2,8
Latossolo Vermelho Distrófico Típico	208,5	16,8
Latossolo Vermelho - Amarelo Distrófico Típico	144,0	11,6
Neossolo Litólico	387,4	31,2

Fonte : (Galdino et al., 2003)* Apud P& D – EDP - 2014

Entre estas classes de solos, os Neossolos Quartzarenicos e os Neossolos Litolicos são, por natureza, os mais vulneráveis a erosão laminar. No entanto, os Latossolos, embora sejam solos que, por definição, são mais profundos e melhor estruturados, são os mais indicados as atividades agrícolas e ocupam extensas planícies da bacia do Alto Sucuriú, sendo por isso, os mais mecanizados e os mais compactados pelo pisoteio pecuário. Os municípios de Costa Rica, Alto Araguaia e Rio Verde apresentaram maiores perdas de solo por erosão Laminar entre os doze municípios analisados na bacia do rio Taquari por Galdino et al. (2003).

Ainda EDP – 2014 diz que: “Levantamentos realizados por Ferreira (2011) apontam que na bacia do Alto Sucuriú predomina o uso do solo por culturas permanentes, representada em sua maior parte pela pastagem com 52,45% da área, seguidos da ocupação por Matas com 29,68% da área total.

Segundo este autor, essa porcentagem de área coberta com mata deve-se ao fato de Costa Rica possuir cerca de 70% da área total do município como áreas de proteção ambiental, representadas por unidades de preservação como o Parque Natural Municipal do Alto Sucuriú, Parque Estadual das Nascentes do Rio Taquari, Parque Nacional das Emas, entre outros).

A voçoroca estudada no município de Costa Rica, ocorre em área de

Latossolo Vermelho - Amarelo Distrófico típico, que consta nos levantamentos de Galdino et al. (2003), mas que não é identificada no mapa elaborado por Ferreira (2011).

A produção de sedimentos em toneladas por ano, modelada para um intervalo de 10 anos na bacia do Alto Sucuriú, identificada no estudo, pode ser observada no quadro a seguir.

Quadro 14 – produção de sedimentos em toneladas por ano, modelada para um intervalo de 10 anos na bacia do Alto Sucuriu (MS).

Produção de sedimento t/ano		Volume (m ³ /ano)	Área Km ²
Na Bacia	856.969,95	702.434,38	1.252,57
Por Km ²	684,17	560,79	1,000
Por Ha	6,84	5,61	0,010

Fonte : P& D – EDP - 2014

A distribuição espacial das classes de solo, geomorfologia e suscetibilidade aos riscos geológicos e aos processos erosivos do estudo são apresentados nos quadros a seguir.

Quadro 15 – Distribuição espacial das classes de solo, geomorfologia e suscetibilidade aos riscos geológicos e aos processos erosivos (Classes geotécnicas)

Classe de solo	Classe geomorfológica	Classe geotécnica	Área Km ²	Área %
Gleissolos	Formações flúvio – lacustres recentes	Baixo potencial Erosivo	216,21	16,86
Neossolo Litólico	Degraus Estruturais e bordas erosivas	Frentes erosivas de alto potencial de movimentos naturais de massa e portadoras de escarpas sujeitas a desprendimento de blocos	118,34	9,23
Latossolo Vermelho distrófico	Planaltos com predomínio de espessos pacotes de arenito em deposição mista, Chapadas e Platôs	Predomínio de solos arenosos finos ou areno– silto –argilosos de alto potencial erosivo se submetidos à concentração das águas das chuvas e com relevo favorável ao processo de arenização pela ação das águas pluviais e pelo vento	777,63	60,63
Latossolo Vermelho Escuro	Planaltos com predomínio de basalto	Baixo potencial erosivo.	170,39	13,29
Total das Classes			1282,57	100,00

Fonte : P& D – EDP - 2014

Com relação aos sedimentos temos que: “O volume de 702.434,38 m³/ano de sedimentos equivale a 117.072 caminhões de sedimentos, que saem anualmente da bacia do Alto Rio Sucuriu, em uma lamina de solo com altura de 0,000684m ou 0,68mm. Por outro lado, a maior voçoroca da bacia do Alto Rio Sucuriú produziu ao longo de aproximadamente 50 anos, o volume de 2.271.682,51m³ de sedimentos, o equivalente a 6,47% de sedimentos gerados anualmente do apurado pelo modelo para toda a bacia, o que corresponde a 5729,9 t/ há/ ano, sendo 1021,74 vezes maior que a média da bacia. Esse resultado evidencia a gravidade da formação de voçorocas para a produção de sedimentos e dos danos ambientais causados pelo assoreamento de rios e reservatórios, com impacto direto sobre a produção energética da PCH Costa Rica.

Dos resultados obtidos da análise dos aspectos geotécnicos e geomorfológicos associados a pedologia da bacia do Alto Rio Sucuriú, observou-se que 69,86% da área em estudo apresentam condições naturais de alto potencial erosivo e de produção de sedimentos, o que por si só é um resultado bastante representativo dos problemas operacionais enfrentados na manutenção da PCH Costa Rica.

Em suma, as condições locais a montante da PCH Costa Rica são de alto potencial de produção de sedimentos, e na ocorrência de um evento extremo de chuvas concentradas, poderá provocar grandes transtornos ao conjunto gerador, podendo inclusive promover a paralisação do empreendimento e causar grandes prejuízos.” **EDP – 2014**

Conforme os autores, do trabalho desenvolvido, obteve-se como resultado os dados de produção de sedimentos na bacia do Alto Sucuriú, a montante da PCH Costa Rica o que conforme constatado representa a quantidade de material transportado para fora da bacia hidrográfica, cumulativamente de montante para jusante, material este escoado pela rede de drenagem ao longo do ano com reflexos negativos à PCH Costa Rica.

9.3. Aspectos do Meio Biológico

9.3.1. Flora

A vegetação primitiva da Bacia do Paraná era constituída basicamente de diversas formações de Savana (Cerrado) e de Floresta Estacional Semidecidual.

Na região, grande parte da vegetação original foi substituída por agricultura e pastagens, restando algumas áreas de remanescentes de, de savana arbórea densa, savana arbórea aberta e áreas de encrave entre savana e floresta estacional.

A savana arbórea densa (savana arbórea densa) constitui-se de uma formação campestre com estrato denso de árvores baixas, xeromórficas, de esgalhamento profuso, providas de grandes folhas coriáceas, perenes e casca corticosa. De uma maneira geral, apresenta estratos definidos. Há um andar arbóreo superior mais ou menos uniforme em que os indivíduos têm de 8 a 10m de altura, às vezes chegando a 15 e até 18m. No estrato intermediário por vezes há grande quantidade de arvoretas e arbustos, e normalmente não apresenta estrato herbáceo contínuo, mas somente gramíneas em tufos, entremeado de plantas lenhosas.

Entre os elementos arbóreos aparece uma infinidade de espécies cuja predominância varia de lugar para lugar. Na porção nordeste do estado, essa formação ocupa expressivas áreas que, devido à intensa ação antrópica encontra-se muito alterada. Nos agrupamentos arbóreos remanescentes, destacam-se elementos de *Sclerolobium* sp. (carvoeiro), *Magonia pubescens* (tingui), *Mezilaurus* sp. (itauba), *Hymenaea* sp. (jatobá) e *Pterodon pubescens* (faveira ou sucupira-branca).

A savana aparece ocupando extensas áreas, distribuídas por todo o Estado de Mato Grosso do Sul. Ocorre em áreas areníticas da bacia sedimentar do Paraná, áreas movimentadas do pré-cambriano, e de acumulação inundáveis do pantanal mato-grossense. Entre as espécies arbóreas de ampla dispersão e representatividade da formação, cita-se: *Qualea* spp. (paus-terra), *Curatella americana* (lixreira), *Kielmeyera*

coriaceae (pau-santo), *Tabeluia caraiba* (ipê-caraíba ou paratudo), *Byrsonima spp.* (muricis), *Stripnodendron pp.* (barbatimão) e *Salvertia convallariadora* (pau-de-arara) entre outras.

Essa formação engloba ainda as florestas-de-galeria que ocupam os fundos dos vales, nos talvegues, as quais apresentam-se em geral, com uma sinúcia arbórea de 15 a 20 m de altura, com árvores perenifólias associadas a espécies decíduas. Possuem estrato dominante, arvoretas e arbustos. Todos esses estratos têm características morfológicas e hábitos completamente diferentes das espécies da savana.

Fisionomicamente, a savana arbórea densa é uma formação arbórea baixa semicaducifólia, restrita a áreas areníticas lixiviadas com solos profundos, ocorrendo em um clima tropical eminentemente estacional. O estrato herbáceo é composto de gramíneas em tufos de *Andropogon*, entremeado de plantas espinhosas vicariantes da Estepe como *Ziziphus*, *Celtis*, *Scutia*, *Cereus* e outras.

Essa formação particulariza-se por uma variação fisionômica muito grande, incluindo desde o cerrado propriamente dito, com árvores que variam dos 4 a 8m de altura, formando às vezes um estrato lenhoso denso de arbustos, cipós e taboquinha, até fisionomias arbóreas mais abertas, baixas e limpas, lembrando um parque antrópico.

A região Norte do Mato Grosso do Sul é tida como corredor ecológico entre três biomas: pantanal, cerrado e Amazônia, contendo, em suas formações, vegetais de diversas espécies fitoterápicas e essências nativas, com uso na culinária regional.

A Savana Arbórea Aberta é a fitofisionomia florestal predominante na região do empreendimento conforme demonstra a figura 25 – Mapa de Vegetação, tendo como principal característica dessa formação um contínuo estrato graminóide que reveste o solo e que seca durante o período desfavorável. A esse estrato, sobrepõe-se um outro, que apresenta árvores mais ou menos baixas, xeromorfas, com grandes folhas sempre verdes. O tronco é tortuoso, esgalhado e de casca corticosa, em geral queimada todos os anos.

Figura 25 - vegetação

Entre suas espécies arbóreas, sobressaem *Hymenaea stilbocarpa* (jatobá-da-mata), *Tapirira sp.* (pau-pombo), *Luehea sp.* (açoita-cavalo), *Tabebuia spp.* (ipês), *Inga spp.* (ingás), *Miracrodruon urundeuva* (aroeira), *Xylopia sp.* (envira-pindaíba) entre outras, e que regularmente apresenta algum valor madeireiro.

Quadro 16 - Relação das Espécies Florestais Identificadas na Região de Entorno do Empreendimento

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	GRUPO ECOLÓGICO	FAMÍLIA
Açoita cavalo	<i>Luehea speciosa</i>	P	<i>Tiliceae</i>
Amendoim bravo	<i>Pterogyne nitens</i>	P	<i>Leg. Caesalpinoideae</i>
Angico branco	<i>Anadenanthera colubrina</i>	S	<i>Leg. Caesalpinoideae</i>
Angico vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i>	P	<i>Leg. Mimosoideae</i>
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	P	<i>Anarcadiaceae</i>
Balsemin	<i>Diptychandra aurantiaca</i>	S	<i>Leg. Caesalpinoideae</i>
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	P	<i>Leg. Mimosoideae</i>
Bocaiuva	<i>Acrocomia aculeata</i>	P	<i>Palmae</i>
Carvão vermelho	<i>Diptchandra aurantiaca</i>	S	<i>Leg. Caesalpinoideae</i>
Cumbaru/baru	<i>Dipteryx alata</i>	S	<i>Leg. Papilionoideae</i>
Guapeva	<i>Pouteria torta</i>	S	<i>Lythraceae</i>
Embauba	<i>Cecropia holeluca</i>	P	<i>Moraceae</i>
Guaritá	<i>Astronium graveolens</i>	S	<i>Anaradiceae</i>

Nota: P = espécies pioneiras ou secundárias iniciais

S = espécies secundárias tardias ou clímax

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	GRUPO ECOLÓGICO	FAMÍLIA
Ingá	<i>Ingá uruguensis</i>	P	Leg. Mimosoideae
Ipê roxo	<i>Tabebuia avellaneda</i>	P	Bignoniaceae
Jatobá	<i>Hymenaea stilbocarpa</i>	S	Dilleniaceae
Mutamba	<i>Guazuma sp</i>	P	Sterculiaceae
Figueira	<i>Ficus sp</i>	P	Malpighiaceae
Olho de cabra	<i>Ormosia arborea</i>	S	Leg. Papilionoideae
Tarumã	<i>Vitex montevidenses</i>	P	Rutaceae
Goiaba	<i>Psidium guayava</i>	P	Vochysiaceae
Pau-óleo	<i>Copaifera langsdorffii</i>	S	Leg. Caesal.
Pau de tucano	<i>Vochisia tucanorum</i>	S	Vochysiaceae
Pau pombo	<i>Tapirira guianensis</i>	P	Anacardiaceae
Genipapo	<i>Genipa americana</i>	P	Vochysiaceae
Candiúva	<i>Trema micrantha</i>	P	Bignoniaceae
Pimenta de macaco	<i>Xylopia aromática</i>	P	Annonaceae
<p>Nota: P = espécies pioneiras ou secundárias iniciais S = espécies secundárias tardias ou clímax</p>			

NOME POPULAR	NOME CIENTÍFICO	GRUPO ECOLÓGICO	FAMÍLIA
Pindaíba-da-água	<i>Xylopia emarginata</i>	S	<i>Annonaceae</i>
Pitanga	<i>Eugenia sp</i>	S	<i>Myrtaceae</i>
Pororoca	<i>Rapanea ferruginea</i>	S	<i>Myrtaceae</i>
Guatambu	<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	S	<i>Apocynaceae</i>
Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i>	S	<i>Leg. Papilionoideae</i>
Sangra d'água	<i>Croton urucurana</i>	P	<i>Euphorbiaceae</i>
Suinã	<i>Erhythrina sp</i>	P	<i>Leg. Papilionoideae</i>
Timbó/tingüi	<i>Magonia pubescens</i>	S	<i>Sapindaceae</i>
Ucuuba	<i>Virola sebifera</i>	S	<i>Miristicaceae</i>
Carne de Vaca	<i>Roupala brasiliensis</i>	P	<i>Leg. Caesalpinoideae</i>
<p>Nota: P = espécies pioneiras ou secundárias iniciais S = espécies secundárias tardias ou clímax</p>			

9.3.2. Fauna

A fauna local não parece ser numericamente exuberante, posto que as formações vegetais atuais encontram-se profundamente descaracterizadas ou foram em larga extensão destruídas. Dessa forma, o ambiente suporte da fauna primitiva não é mais capaz de sustentar os mesmos táxons ou todos os táxons anteriormente abrigados.

A ictiofauna, aves, répteis e mamíferos apresentam-se na região como um rico potencial de observação eco turística, ainda com comunidades bastante ricas.

Como a área de estudo se encontra inserida em região de cerrado sabe-se que a região do Cerrado encerra pelo menos 1.051 espécies distintas, das quais 935 são aves, 298 são mamíferos e 268 são répteis. Destas, pelo menos 148 aves, 68 mamíferos e 57 répteis parecem ocorrer exclusivamente em áreas de cerrado; porém, há numerosos táxons sem informação quanto ao tipo de habitat que frequentam.

9.4. Aspectos do Meio Antrópico

9.4.1. Caracterização Sócio-econômica Regional da Área de Estudo

O Estado de Mato Grosso do Sul se insere na região centro-oeste do país uma região com tradição agropecuária caracteriza-se por ter uma economia de base agropastoril, tendo iniciado sua ocupação no século passado pelas atividades de extração vegetal, pecuária e agricultura desbravadora – SEPLAN - 2003.

Passado 12 (doze) anos dessa afirmação SEMADE -2015 assim se refere ao Estado de Mato Grosso do Sul: “ *O Estado de Mato Grosso do Sul é constituído por uma área territorial que atinge uma extensão de 357.145,4 km² que se estende até as fronteiras internacionais com as Repúblicas do Paraguai e da Bolívia na sua parte sul e sudoeste do Estado, onde é banhado pela bacia do Rio Paraguai. Na fronteira leste e norte/nordeste é banhado pela bacia do Rio Paraná e seus afluentes, fazendo aí divisa com cinco estados brasileiros: Paraná, São Paulo, Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso.*

...

A sua organização político-administrativa é constituída pela existência de 79 municípios com seus centros urbanos administrativos e 85 distritos.

...

Os vazios demográficos e econômicos que estão presentes no espaço geográfico que compõem o território estadual é reflexo da disparidade de recursos que estão disponíveis nas diversas regiões e nos 79 municípios que apresentam grau de desenvolvimento heterogêneo.

A redução das desigualdades regionais depende da definição de estratégias de desenvolvimento com a organização do espaço geográfico, criando e definindo regiões para a implantação de políticas perenes de desenvolvimento sustentável que não sofram descontinuidade em cada mudança de gestão político-administrativa.

O texto do parágrafo anterior reflete a nova política do governo do MS , com vistas ao desenvolvimento do estado, que desde a sua criação tem buscado explorar as suas potencialidades realizando estudos que venham a propiciar o melhor aproveitamento dos seus recursos naturais e econômicos.

Nessa busca desses objetivos no ano de 2003 o governo do estado elaborou em parceria com as universidades públicas e privadas, um Plano de Desenvolvimento Sustentável, diretamente com os representantes das prefeituras municipais e a sociedade civil organizada.

Neste Plano desenvolvido por regiões econômicas do Estado, objetivou-se levantar dados característicos do estado e identificar as prioridades dos projetos a serem implantados considerando o desenvolvimento sustentável da região.

A área de estudo do PACUERA da PCH Costa Rica encontra-se totalmente incluída no município de Costa Rica, o qual faz parte do Plano Regional de Desenvolvimento Sustentável da região norte.

De acordo com o documento emitido como resultado do Plano conforme SEPLAN-2003 são oito os municípios que formam a região Norte: Alcinópolis, Camapuã, Costa Rica, Coxim, Rio Verde de Mato Grosso, São Gabriel do Oeste, Sonora e Pedro Gomes.

Ainda SEPLAN-2003 diz que: *“Essa região limita-se a Norte com os Estados de Mato Grosso e Goiás: a Oeste com o município de Corumbá; a Sul com os municípios de Ribas do Rio Pardo, Bandeirantes e Jaraguari e, a Leste, com Chapadão do Sul e Água Clara.*

O espaço geográfico compreendido por essa região ocupa uma extensão territorial de 47.171,40 Km² que representa 13,17% da área de 358158,70 km² do Estado de Mato Grosso do Sul e abriga uma população aproximadamente de 119.436 habitantes, correspondendo a 5,7% da população estadual.

Ao longo dos anos após vários estudos, visando a melhor divisão para efeito de planejamento, o governo MS, conforme SEMADE – 2015, apresentou uma proposta de definição de regionalização do espaço físico do Estado de Mato Grosso

do Sul, visando estabelecer um referencial geográfico para a propositura de políticas de desenvolvimento regional dividindo o estado em 09 (nove) Regiões de Planejamento que contemplam os 79 (setenta e nove) municípios atualmente existentes. Esta é a divisão em vigor atualmente.

As regiões de planejamento apresentadas convergem para 9 (nove) polos urbanos regionais assim definidos:” *o polo regional de Campo Grande, sendo o maior centro urbano e econômico do Estado, exercendo influência sobre as demais regiões, tanto na atração demográfica bem como no atendimento de demandas de bens e serviços vindas das demais regiões; como subpolos regionais aparecem os municípios de Dourados, Corumbá e Três Lagoas, centros urbanos e econômicos com forte liderança em outras regiões do interior do Estado; e mais cinco polos microrregionais com poder de atração sobre os pequenos centros urbanos que são: Naviraí, na Região do Cone-sul, Ponta Porã na Região Sul-fronteira, Jardim na Região Sudoeste, São Gabriel do Oeste na Região Norte e Nova Andradina na Região Leste”.*

As nove Regiões de Planejamento de Mato Grosso do Sul têm definidos os centros urbanos polarizadores das respectivas regiões pelo aspecto de liderança demográfica e econômica, apresentando as distâncias de todos os municípios em relação a Campo Grande e com relação a seus respectivos polos regionais locais.

O município de Costa Rica se encontra na região Norte, a qual tem por polo o município de São Gabriel do Oeste.

Nessa nova proposta de divisão territorial a região Norte passou a apresentar uma extensão territorial de 47.638,31 km², e a ser constituída por dez municípios, ao invés dos (8) oito da divisão anterior.

Atualmente os municípios integrantes da região Norte somam uma população estimada em 146.259 habitantes, conforme dados de 2013, resultando em uma densidade demográfica de 3,07 hab/km², já pelos dados do Censo Demográfico de 2010 indica uma taxa de urbanização da sua população da ordem de 84,05%. Quanto à posição geográfica, está localizada no limite entre as bacias do Rio

Paraguai e Rio Paraná, porém a maior parte de sua área territorial é banhada pelos afluentes da bacia do Rio Paraná.

Ainda conforme SEMADE -2015 com esse novo desenho da região norte, a mesma *“Apresentou um Produto Interno Bruto – PIB regional estimado em 2012 em R\$ 3,4 bilhões. Sua base econômica está centrada na agropecuária, apresentando predominância de grandes propriedades rurais, tendo em 2010 produzido aproximadamente 2,0 milhões de toneladas de grãos em uma área de 489.155 hectares, aparecendo com destaque os municípios de São Gabriel do Oeste, Costa Rica e Sonora, que juntos respondem por 70,0% da produção de grãos da Região, sendo de maior expressão as culturas de soja, milho e algodão. A produção de cana-de-açúcar tem relevância nos Municípios de Costa Rica e Sonora que juntos somaram em 3.415.575 t colhidas em 2013.*

A pecuária é expressiva na Região onde a pecuária bovina tem grande peso econômico, com rebanho de 3,0 milhões de cabeças em 2013. A Região detém 14,5% do rebanho estadual. Os maiores rebanhos municipais estão concentrados nos municípios de Camapuã, Coxim e Rio Verde de Mato Grosso. A suinocultura de corte vem se mostrando promissora, atraída pela indústria de abate instalada no Município de São Gabriel do Oeste. Em 2013 a Região detinha um rebanho estático estimado em 237.554 suínos. O registro de abate aponta para mais de 530 mil animais abatidos em São Gabriel do Oeste.

Os principais polos de criação suína na Região são: São Gabriel do Oeste, e Costa Rica. Também a avicultura de corte tem importância econômica com destaque para o Município de São Gabriel do Oeste.

A atividade industrial está concentrada em poucos municípios, entre eles podemos destacar sonora, onde aparece o setor sucroalcooleiro e Rio Verde de Mato Grosso, com indústrias frigoríficas, de laticínio, de cerâmica e a de ração animal. Em Costa Rica observa-se a presença da indústria geradora de energia elétrica e do setor sucroalcooleira.

A principal rodovia que corta a Região Norte é a BR-163, que adentra o Estado pelo Município de Sonora, na divisa com o Estado de Mato Grosso,

percorrendo uma extensão de aproximadamente 270 km dentro da Região, cruzando os municípios de Sonora, Pedro Gomes, Coxim, Rio Verde de Mato Grosso e São Gabriel do Oeste. Esta rodovia faz a ligação da Região Norte com o resto do Estado.

Também a MS-436 que é uma importante via de interligação (unindo o Município de Bandeirantes, na Região de Campo Grande a Costa Rica) que corta a parte sul da Região Norte e ainda a MS-217/359 considerada estratégica para a Região, interliga o Município de Coxim ao Alto Taquari no Estado de Mato Grosso.

A rede ferroviária Ferronorte entra em Mato Grosso do Sul pelo Município de Aparecida do Taboado, na divisa com São Paulo, atravessa a Região cortando os municípios de Costa Rica e Alcínópolis, beneficiando-a em uma extensão de aproximadamente 140 km.”

9.4.2. Infra-estrutura regional /energia

Da energia gerada no Brasil, 93% provem de hidroelétricas, pois o país possui um imenso potencial hídrico. As hidrelétricas representam uma grande alavanca no desenvolvimento nacional, pois além da geração de energia possibilitaram o desenvolvimento de engenharia civil, mecânica e arquitetônica, tornando-se um destaque mundial.

Conforme dados da ANEEL-2009 o mercado de energia elétrica experimenta um salto em crescimento da ordem de 35,26% ao ano, tendo ultrapassado a casa dos 100 mil KW em 2008 apresentando em 2009 pouco mais de 109 mil KW. O planejamento governamental de médio prazo prevê a necessidade de investimentos da ordem de R\$ 6 a 7 bilhões/ano para expansão da matriz energética brasileira, em atendimento à demanda do mercado consumidor.

Ao longo das últimas décadas, o consumo de energia elétrica apresentou índices de expansão bem superior ao Produto Interno Bruto (PIB) fruto do crescimento populacional concentrado nas zonas urbanas, do esforço de aumento da oferta de energia e da modernização da economia.

As classes de consumo residencial, comercial e rural obtiveram expressivos ganhos de participação, enquanto o segmento industrial teve participação menor neste crescimento, principalmente pela utilização de consumo postas em prática na década de 90.

O quadro a seguir, conforme ANEEL – 2015, demonstra o quantitativo de empreendimentos em operação e em construção no país, considerando a potência dos mesmos. Os valores de porcentagem são referentes a Potência Fiscalizada. A Potência Outorgada é igual à considerada no Ato de Outorga. A Potência Fiscalizada é igual a considerada a partir da operação comercial da primeira unidade geradora.

Quadro 16 - Empreendimentos em Operação - Energia Elétrica – BR – Em 25/02/2015

Tipo	Quantidade	Potência Outorgada (kW)	Potência Fiscalizada (kW)	%
CGH	489	311.907	313.542	0,23
EOL	253	5.608.601	5.521.489	4,1
PCH	472	4.774.962	4.753.509	3,53
UFV	317	19.179	15.179	0,01
UHE	201	87.308.965	84.319.838	62,56
UTE	1.895	39.398.939	37.875.904	28,1
UTN	2	1.990.000	1.990.000	1,48
Total	3.629	139.412.553	134.789.461	100

FONTE: ANEEL-2015

Quadro 17- Empreendimentos em Construção- Energia Elétrica – BR– Em 25/02/2015

Tipo	Quantidade	Potência Outorgada (kW)	%
CGH	1	848	0
EOL	118	3.124.910	14,21
PCH	40	444.539	2,02
UHE	11	15.269.142	69,43
UTE	26	1.801.315	8,19
UTN	1	1.350.000	6,14
Total	197	21.990.754	100

FONTE: ANEEL-2015

Legenda	
CGH	Central Geradora Hidrelétrica
CGU	Central Geradora Undi-elétrica
EOL	Central Geradora Eólica
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
UFV	Central Geradora Solar Fotovoltaica
UHE	Usina Hidrelétrica
UTE	Usina Termelétrica
UTN	Usina Termonuclear

Quadro 18 - Empreendimentos em Operação - Energia Elétrica – BR – Em 25/02/2015

Tipo	Quantidade	Potência Outorgada (kW)	Potência Fiscalizada (kW)	%
CGH	489	311.907	313.542	0,23
EOL	253	5.608.601	5.521.489	4,1
PCH	472	4.774.962	4.753.509	3,53
UFV	317	19.179	15.179	0,01
UHE	201	87.308.965	84.319.838	62,56
UTE	1.895	39.398.939	37.875.904	28,1
UTN	2	1.990.000	1.990.000	1,48
Total	3.629	139.412.553	134.789.461	100

FONTE: ANEEL-2015

O fornecimento de energia elétrica é feito pela ENERGISA, que abastece os dez municípios da região. O Estado de Mato Grosso do Sul possui no total 25 usinas hidrelétricas em operação, gerando 189.469 kW de potência.

De acordo com a SEMADE- MS – 2015 no ano de 2009, estavam cadastrados 833.786 consumidores e no ano de 2014 se encontravam cadastrados 1.001.464 consumidores, dados estes que nos mostram que a situação do consumo do setor energético no estado de Mato Grosso do Sul é crescente, contando no ano de 2014 com 1.001.454 consumidores dos quais os residenciais ainda representam a maioria, 808.217 do total dos consumidores.

A evolução no período 2009 a 2014 é representada no quadro a seguir o qual demonstra o crescimento do setor nas suas diversas categorias de produção e consumo.

Quadro 19 - Evolução do Consumo e Número de Consumidores de Energia Elétrica – Consumo – 2009 -2014

Especificação	2009	2010	2011	2012	2013	2014
CONSUMIO (MWH)						
Total do Estado	3.842.221	4.054.088	4.338.385	4.729.186	5.133.190	5.382.748
Residencial	1.175.683	1.260.023	1.347.831	1.471.464	1.591.846	1.774.544
Industrial	597.389	637.975	666.217	705.401	701.883	692.552
Comercial	747.849	814.847	900.343	995.941	1.037.486	1.138.932
Rural	395.199	415.987	437.303	464.296	472.280	509.878
Poder Público	199.959	203.050	222.873	234.461	240.659	257.763
Iluminação Pública	185.657	192.905	201.751	216.447	221.185	225.915
Serviço Público	109.283	155.587	159.068	162.040	170.567	175.640
Próprio	7.705	7.160	7.082	7.023	6.871	6.785
Industrial Livre	373.272	360.537	387.884	448.071	645.007	544.956
Comercial livre	7.567	6.017	8.033	24.042	45.406	55.783
Serviço Público Livre	44.458	-	-	-	-	

Fonte: SEMADE - MS 2015

Quadro 20 - Evolução do Consumo e Número de Consumidores de Energia Elétrica – Consumidores - 2009-2014

Especificação	2009	2010	2011	2012	2013	2014
CONSUMIDORES						
Total do Estado	833.786	861.818	898.238	935.530	964.588	1.001.464
Residencial	674.605	691.798	720.852	752.014	776.904	808.217
Industrial	5.584	5.973	6.428	7.033	7.767	8.768
Comercial	64.789	69.086	72.442	76.474	78.735	80.396
Rural	77.932	83.610	86.786	87.686	88.523	90.990
Poder Público	8.142	8.439	8.621	8.788	8.990	9.295
Iluminação Pública	1.659	1.787	1.929	2.317	2.392	2.418
Serviço Público	852	906	956	992	1030	1.130
Próprio	205	200	201	194	198	198
Industrial Livre	13	15	17	23	27	27
Comercial livre	4	4	6	9	21	25
Serviço Público Livre	1	-	-	-	-	

Fonte: SEMADE – MS 2015

Quadro 21 - Eletrificação Rural- Particular – 2003-2007

Especificação	2003	2004	2005	2006	2007
Postes Rurais	233.212	230.407	218.002	200.432	186.060
Extensão da Rede (km)	30.251	29.758	26.596	24.211	17.771
Potência (KVA)	631.130	664.217	680.617	693.424	702.892

Fonte: SEMADE – MS 2015

Quadro 22 - Eletrificação Rural - ENERSUL – 2003-2007-MS

Especificação	2003	2004	2005	2006	2007
Postes Rurais	179.172	199.735	244.732	290.497	348.179
Extensão da Rede (km)	21.743	24.602	29.251	35.157	48.138
Potência (KVA)	136.295	170.370	220.380	259.762	308.145

Fonte: SEMADE – MS 2015

Quadro 23 - Hidrelétricas – USINA TIPO CENTRAL GERADORA HIDRELÉTRICA (Capacidade Geração) – 2015

USINA	POTÊNCIA (KW)	MUNICÍPIO	RIO
Cassilândia	500	Cassilândia	Aporé
São João I	664	Ponta Porã	São João
São João II	600	Ponta Porã	São João
Coxim (antiga Vitor Brito)	400	Coxim	Córrego do Veado
Aporé	1.000	Chapadão do Sul	Aporé
Santa Izabel	1.000	Campo Grande/Jaraguari	Ribeirão das Botas
Córrego São Luiz	688	Amambaí/Laguna Carapã	Córrego São Luiz
Energia Maia Ltda	600	Campo Grande/Jaraguari	Ribeirão das Botas
Fazenda Concórdia	58	Nova Alvorada do Sul	Córrego Taquarussu
Fazenda Marcela	58	Campo Grande	Córrego da Invernada
Bela Miragem	225	São Gabriel do Oeste	Coxim
Ribeirão	144	Chapadão do Sul	Ribeirão
Agrop. São Marcos	300	Costa Rica	Paraíso
Faz. Cachoeira Arantes	16	Costa Rica	Cachoeira
Rio Formoso	50	-	Rio Formoso

Fonte: ANEEL. Apud SEMDE – MS 2014

Quadro 24 - USINA TIPO PEQUENA CENTRAL HIDRELÉTRICA (Capacidade de Geração) – 2015

Usina	Potência (kW)	Município	Rio
Aquarius	4.200	Itiquira–MT/Sonora-MS	Correntes
Costa Rica	16.000	Costa Rica-MS	Sucuriú
Paraíso I	21.600	Costa Rica-MS	Paraíso
Planalto	17.000	Aporé-GO/Cassilândia-MS	Aporé
Buriti	30.000	Água Clara-MS/Chapadão do Sul	Sucuriú
Alto Sucuriú	29.000	Água Clara-MS/Chapadão do Sul	Sucuriú
Porto das Pedras	28.030	Água Clara-MS/Chapadão do Sul-MS	Sucuriú
Santa Gabriela	24.000	Itiquira-MT/Sonora-MS	Correntes
Ponte Alta	13.000	São Gabriel do Oeste-MS	Coxim
Indaiá Grande	19.998	Cassilândia-MS	Indaiá Grande
Indaiazinho	12.500	Cassilândia-MS	Indaiá Grande

Fonte: ANEEL. Apud SEMADE – MS 2015

Quadro 25- CENTRAL GERADORA SOLAR FOTOVOLTAICA (Capacidade de Geração) – 2014

Usina	Potência (kW)	Município
Ilto Antônio Martins	2,3	Campo Grande - MS
Hiran Sebastião Meneguelli Filho	2,3	Campo Grande - MS
João Eudes Meireles da Silva	2,3	Campo Grande - MS
Ricardo Marcelino Santana	2,3	Campo Grande - MS
José Rizkallah Júnior	2,3	Campo Grande - MS
Lúcio Doderó Reis	11,04	Campo Grande - MS
Francisco Almir Miranda	2,3	Campo Grande - MS
Eloy Vargas	2,3	Corumbá - MS
Mauro de Oliveira Cavalcante	3,22	Campo Grande - MS

Fonte: ANEEL. Apud SEMDE – MS 2014

Quadro 26 - USINA HIDRELÉTRICA DE ENERGIA (Capacidade de Geração) – 2015

Usina	Potência (kW)	Município	Rio
Ilha Solteira ⁽¹⁾	3.444.000	Solteira/SP e Selvíria/MS	Paraná
Jupiá - (Eng. Souza Dias) ⁽¹⁾	1.551.200	Castilho/SP e Três Lagoas/MS	Paraná
Ponte de Pedra	176.100	Itiquira/MT e Sonora/MS	Correntes
Porto Primavera - (Eng. Sérgio Motta) ⁽¹⁾	1.540.000	Anaurilândia/MS e T. Sampaio/SP	Paraná
Assis Chateaubriand (Salto Mimoso)	29.500	Ribas do Rio Pardo/MS	Pardo
São Domingos	48.000	Água Clara/MS e Ribas do Rio Pardo	Verde

Fonte: ANEEL. – apud SEMADE – MS 2015

Quadro 27 - USINA TERMELÉTRICA DE ENERGIA (Capacidade de Geração) – 2015

Usina	Pot (Kw)	Município	Combustível	Classe
Modular de C. Grande (Willian Arjona)	206.350	Campo Grande	Gás Natural	Fóssil
Luiz Carlos Prestes (Antiga 3 Lagoas)	385.819	Três Lagoas	Gás Natural	Fóssil
Sidrolândia (Antiga Santa Olinda)	4.600	Sidrolândia	Bagaço de Cana	Biomassa
Coopernavi	12.000	Naviraí	Bagaço de Cana	Biomassa
Maracajú	7.400	Maracaju	Bagaço de Cana	Biomassa
Passa Tempo	73.800	Rio Brilhante	Bagaço de Cana	Biomassa
Brasilândia	10.000	Brasilândia	Bagaço de Cana	Biomassa
Microturgn	100	Campo Grande	Gás Natural	Fóssil
Eldorado	25.019	Rio Brilhante	Bagaço de Cana	Biomassa
Vetorial	3.500	Ribas do Rio Pardo	Gás de Alto Forno	Outros
Alcoolvale	4.200	Aparecida Taboado	Bagaço de Cana	Biomassa
Centro Oeste Iguatemi	4.000	Iguatemi	Bagaço de Cana	Biomassa
Angélica	96.000	Angélica	Bagaço de Cana	Biomassa
VCP-MS	163.200	Três Lagoas	Licor Negro	Biomassa
LDC Bioenergia Rio Brilhante	90.000	Rio Brilhante	Bagaço de Cana	Biomassa
Exceler Plaza Hotel	208	Campo Grande	Óleo Diesel	Fóssil
Monteverde	20.000	Ponta Porã	Bagaço de Cana	Biomassa
Vista Alegre I	30.000	Maracaju	Bagaço de Cana	Biomassa
Santa Luzia I	130.000	Nova Alvorada do Sul	Bagaço de Cana	Biomassa
Unidade de Bioenergia Costa Rica	79.828	Costa Rica	Bagaço de Cana	Biomassa
São Fernando Açúcar e Álcool	48.000	Dourados	Bagaço de Cana	Biomassa
Caarapó	76.000	Caarapó	Bagaço de Cana	Biomassa
Shopping Campo Grande	4.655	Campo Grande	Gás Natural	Fóssil
Vicentina	2.000	Vicentina	Bagaço de Cana	Biomassa
Usina Laguna Açúcar e Álcool	2.400	Ponta Porã	Bagaço de Cana	Biomassa
Eldorado Brasil	226.000	Três Lagoas	Licor Negro	Biomassa
Marfrig Paranaíba	1.600	Paranaíba	Óleo Diesel	Fóssil
Supermercado São Francisco	144	Paranaíba	Óleo Diesel	Fóssil

Fonte: ENERSUL– apud SEMADE – MS 2015

Quadro 28 - CONSUMO DE PRODUTOS ENERGÉTICOS E NÃO ENERGÉTICOS – 2011-2014

Especificação	Unidade	Quantidade			
		2011	2012	2013	2014
Asfaltos	Kg	64.637.571	37.943.787	60.369.676	87.851.695
Biodiesel	Litros	-	-	-	-
Coque	Kg	-	37.389.090	49.187.560	62.548.450
Etanol Hidratado	Litros	105.792.026	90.758.697	130.868.226	153.701.591
Gás Natural (m³)	m³	88.553.324	363.186.827	663.464.031	946.420.641
Gasolina Automotiva	Litros	552.064.642	643.255.258	671.116.667	717.740.234
Gasolina de Aviação	Litros	3.018.105	3.236.557	3.668.558	3.917.028
GLP	Kg	86.510.600	88.594.409	91.119.212	96.467.906
Graxa Mineral	Kg	757.892	708.856	715.054	698.639
Óleo Diesel	Litros	1.156.702.988	1.244.973.288	1.355.561.808	1.403.012.772
Óleos Combustíveis	Kg	11.004.099	32.428.276	79.283.480	79.874.385
Óleos Lubrificantes	Litros
Parafinas	Kg	18.654	-	-	-
Querosene Aviação 100/130	Litros	-	-	-	-
Querosene Aviação I	Litros	-	-	-	-
Querosene de Aviação	Litros	44.523.936	45.024.125	38.067.856	39.535.163
Querosene Iluminante Granel	Litros	-	-	-	-
Solventes	Litros	2.966.130	2.861.617	2.472.917	2.957.422

Fonte: MS-GÁS, ANP – apud SEMADE– MS 2015

Quadro 29 - CONSUMO INDUSTRIAL POR GÊNERO DE ENERGIA ELÉTRICA – 2013

GÊNERO DE ATIVIDADE	CLIENTES	CONSUMO (KWH)
Extração e Trat. Minerais	84	68.701.976
Industria de Transformação	4.693	919.250.418
- Min.não Metálico	393	142.678.212
- Metalúrgica	830	68.182.185
- Não Ferrosos Mecânica	146	4.684.685
- Mat.El., Eletr. Comu.	59	13.890.846
- Mat. Transporte	29	853.574
- Madeira	448	10.817.549
- Mobiliário	417	3.844.123
- Papel e Papelão	48	3.059.150
- Borracha	29	1.838.097
- Couros e Similares	33	15.887.813
- Química	72	2.265.437
- Prod. Farm. Veterinário	19	211.406
- Destilaria de Alcool	25	8.847.532
- Material Plástico	68	39.902.455
- Material Textil	46	17.748.192

Quadro 30 - CONSUMO INDUSTRIAL POR GÊNERO DE ENERGIA ELÉTRICA – 2013 (contin.)

GÊNERO DE ATIVIDADE	CLIENTES	CONSUMO (KWH)
Extração e Trat. Minerais	84	68.701.976
- Artigo de Tecido	227	5.156.598
- Prod. Alimentícios	1.273	564.596.591
- Bebidas	31	6.286.467
- Fumo	1	7.122
- Editoriais e Gráficas	212	3.218.154
- Calçados	19	1.337.491
- Demais Indústrias da Transformação	268	3.936.739
Construção	3.270	17.441.386
Utilidade Pública	2	3.467
Diversas	197	54.529.055
T O T A L	8.246	1.059.926.302

Fonte: ENERSUL– apud SEMAC – MS 2014

9.4.3. Infra-estrutura regional/Sistema viário regional

A malha rodoviária da região Norte de Mato Grosso do Sul tem por base as rodovias integrantes do Sistema Rodoviário Estadual sob jurisdição federal. A mesma se apoia em dois principais eixos rodoviários do estado que são a Rodovia Federal BR 163 e a Rodovia Federal BR 060, sendo que a primeira o atravessa no sentido longitudinal de norte a sul ligando o estado ao vizinho Estado de Mato Grosso e a segunda liga o estado de Noroeste a Sudoeste no sentido setentrional passando pela capital do estado Campo Grande, estabelecendo a ligação com o Estado de Goiás. A rodovia federal BR 060, que passa por Camapuã, faz a ligação com o Estado de Goiás, Distrito Federal e Minas Gerais.

Para o escoamento da produção a região conta ainda com o setor ferroviário através da FERRONORTE, corredor ferroviário de grande importância no cenário econômico regional e estadual.

Alimentando o sistema baseado nas rodovias troncos tem-se rodovias estaduais e vicinais. As vicinais são o elo fundamental de qualquer sistema de transportes. Sem elas, na maioria das vezes, não ocorre alimentação das vias que, por sua vez, alimentam os corredores – rodoviários e ferroviários.

Das rodovias estaduais constitui um importante elo de integração do sistema a rodovia estadual MS 306 que integra entre si os diversos municípios da região.

9.4.4. Caracterização sócio-econômica do município de Costa Rica

9.4.4.1. Informações Gerais

As áreas dos chapadões foram no passado as responsáveis pela fixação humana, no norte/noroeste do Estado, que contemplam nos dias de hoje parte das terras de Costa Rica.

Este município teve sua emancipação mediante a Lei nº 76 de 12/05/1980, com os núcleos urbanos dos distritos sede, Paraíso e Baús.

Sua extensão que era de 5.367,58 km², ou 1,50% da área do Estado, dimensão esta ocorrida após 2003, com a criação a oeste de Figueirão, com incorporação de área deste município, hoje é de 4.164,077 km² em decorrência da criação do município de Paraiso das Águas.

Integra a Microrregião MR-05 Cassilândia, do IBGE-1990 e em conformidade com a regionalização dos Planos de Desenvolvimento Sustentável, IPLAN-SEPLANCT/MS, 2003, a Região Norte.

9.4.4.2. População

De acordo com a SEMAC - 2007, baseado em contagens da população e estimativas de moradores em municípios fechados, em 2007 o município havia atingido a marca de 18.277 hab, sendo 9.634 homens, 8.606 mulheres, com uma população urbana de 14.708 hab e rural de 3.569 hab. A densidade demográfica do município é de 3,4 hab/km², já considerando a nova área a partir de 2003.

Pelo CENSO IBGE – 2010 o município havia atingido a marca de 19.695 hab, sendo 10.246 homens, 9.949 mulheres, com uma população urbana de 16.848 hab e rural de 2.847 hab.

Já o Banco de Dados SEMAC- MS 2014 nos dá para 2014 uma estimativa para a população de 19.175 habitantes um crescimento em relação a estimativa para 2013 que apresentou 18.835 habitantes.

9.4.4.3. Nível de Vida da População

O IDH-M (2010) Índice de desenvolvimento Humano Municipal, é de 0,706 o 15º no ranking estadual.

Este índice é obtido pela média aritmética simples de três sub-índices, referentes à Longevidade (IDH-Longevidade), Educação (IDH-Educação) e Renda (IDH-Renda) , após a correção do PIB (Produto Interno Bruto), estas três dimensões tem a mesma importância no índice, que varia de zero a um. (PNUD-2005).

9.4.4.4. Educação

A escolaridade da população apresenta os seguintes dados:

Quadro 31 – Escolas, Salas de Aula Existentes e Utilizadas – Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio - 2013

Dependências Administrativas	Número de Escolas			Salas de Aula					
				Existentes			Utilizadas		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Total	15	14	1	129	123	6	126	121	5
Federal	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estadual	2	2	-	25	25	-	25	25	-
Municipal	10	9	1	81	75	6	80	75	5
Particular	3	3	-	23	23	-	21	21	-

Fonte: SEMAC-MS – Dados Estatísticos dos Municípios de MS 2014

Quadro 32 – Matrícula Inicial por Zona e Dependência Administrativa - 2013

Dependências Administrativas	Educação Infantil			Ensino Fundamental			Ensino Médio		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Total	1.147	1.122	25	2914	2.865	49	843	703	-
Federal	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estadual	-	-	-	944	944	-	705	705	-
Municipal	1.086	1.061	25	2.008	1.929	79	-	-	-
Particular	61	61	-	84	84	-	15	15	-

Fonte: SEMAC-MS – Dados Estatísticos dos Municípios de MS 2014

Quadro 33 – Professores por Zona e Dependência Administrativa - 2013

Dependências Administrativas	Educação Infantil			Ensino Fundamental			Ensino Médio		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Total	73	71	2	205	200	5	53	53	-
Federal	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Estadual	-	-	-	53	53	-	53	53	-
Municipal	65	63	2	143	143	5	-	-	-
Particular	8	8	-	9	9	-	17	-	-

Fonte: SEMAC-MS – Dados Estatísticos dos Municípios de MS 2014

Em relação ao ensino superior, Costa Rica conta com a FECRA - Faculdade de Educação de Costa Rica a qual é a responsável pela formação de nível superior na região.

Oferece o Curso Normal Superior de educação infantil e o Curso Normal Superior para os anos iniciais do ensino médio contando com 85 alunos, Curso Superior de Administração com 101 alunos e Curso Superior de Letras com 51 alunos, perfazendo um total de 237 alunos. Esta instituição de ensino, além de atender a cidade, atende os alunos que se originam dos distritos de Baús, Paraíso, municípios de Alcinópolis, Camapuã, Chapadão do Sul, Figueirão e alcançando o estado de Goiás, as localidades de Alto Garças, Chapadão do Céu, Mineiros e Taquari.

De acordo com o dados da SEMADE/MS, o município também recebe educação superior através de instituições que oferecem cursos via internet.

9.4.4.5. Saúde

Quanto aos serviços de saúde o município conta com 37 estabelecimentos de saúde sendo 2 hospitais, 6 centro de saúde / unidade básica; 16 consultórios isolados; 5 clínicas/centro de especialidade; 4 unidades de apoio diagnose e terapia; 1 Secretaria de saúde; 1 centro de atenção psicossocial; 1 Polo academia de saúde e 1 Central de Regulação de Acesso bem como um total de 51 leitos. Os índices de mortalidade infantil pode ser visualizado no quadro a seguir.

Quadro 34 - Coeficiente de Mortalidade - Costa Rica – 2009-2013

ESPECIFICAÇÃO	2009	2010	2011	2012	2013 ⁽¹⁾
Mortalidade Geral	4,7	5,1	5,2	5,6	4,7
Mortalidade Infantil	20,7	18,5	5,9	15,3	5,4
Mortalidade Neonatal	10,3	12,3	5,9	12,8	5,4

⁽¹⁾ Dados preliminares disponíveis na Secretaria Estadual de Saúde
 Fonte: SEMAC-MS – Dados Estatísticos dos Municípios de MS 2014.

9.4.4.6. Saneamento

O Serviço Municipal de Água, Esgoto e Limpeza Urbana - SAAE, é o responsável pela condição do saneamento no município. A captação de água conta com 9 poços artesianos na área urbana de Costa Rica, a qual é analisada diariamente pelo Laboratório de Água e Esgoto, com início dos trabalhos a partir de 12 de maio de 2000.

A realização das análises física, química e bacteriológica são diárias, enquanto as dosagens de cloro ocorrem 3 vezes ao dia.

A extensão da rede de água em 2005 era de 75.779 m, em Costa Rica e para o distrito de Paraíso, é de 9.512 metros, enquanto que em 2007 o total da extensão da rede já havia crescido para 91.864 m (SEMAC/MS – 2008) e em 2013 a extensão total é de 132.554,50 m (SEMAC/MS – 2014).

Quanto aos Serviços de Esgotos, no quadro a seguir demonstra, tanto o aumento da extensão da rede como do número de economias, sendo que esta corresponde ainda à cobertura apenas de 42,2% da cidade.

Quadro 35 – Serviços de Esgoto – Costa Rica

ANO	NÚMEROS ECONOMIAS	DE	EXTENSÃO DA REDE (m)
2003 ⁽¹⁾	962		2.562
2004 ⁽¹⁾	1085		29.246
2005 ⁽²⁾	1344		29.535
2007 ⁽³⁾	2007		32.034

Fonte: ⁽¹⁾ SEPLANCT Banco de Dados

⁽²⁾ SAAE – Costa Rica julho/2005

⁽³⁾ SEMAC-MS – Dados Estatísticos dos Municípios de MS 2008

Conforme SEMADES- MS 2015 em 2013 a extensão da rede de água é de 132.554,50 m.

De acordo com informações do SAAE- 2004 este esgoto é conduzido através da rede às duas lagoas de captação, posteriormente, bombeado para estações elevatórias, a primeira com sistema anaeróbico, em que 98% da água pura é direcionada ao rio Sucuriú e a segunda facultativa, em que após o tratamento de 15 dias a água é carregada também para o rio por gravidade.

Este sistema de reaproveitamento iniciou sua operação em novembro de 1997.



Figura 26 – Imagem de satélite demonstrando as duas lagoas da ETE

Por ocasião da primeira versão do Plano a coleta do lixo efetuada na cidade atingia 3.293 dos 4.254 domicílios particulares permanentes identificados pelo IBGE em 2000 e, antes do seu depósito final no lixão, era encaminhada a uma separadora manual, a fim de que seja realizada uma reciclagem.

Este processo então, ocorria fora da área urbana, próxima a Rodovia

Estadual MS 316, após seu entroncamento com a Rodovia Estadual MS – 223, sentido Costa

Rica, distrito de Paraíso, no interflúvio dos córregos de Baixo e Formiga.

9.4.4.7. Arrecadação de ICMS

A arrecadação de Imposto de Circulação de Mercadorias - ICMS, por Atividade Econômica- 2009 a 2013, em reais, mostra que, no período e para diferentes atividades, houve ascensão e decréscimo, o que pode ser visualizada no quadro seguinte:

Quadro 36 - Arrecadação de ICMS

Especificação	2009	2010	2011	2012	2013
Total	25.205.093,70	29.064.394,24	36.484.574,90	35.380.083,66	42.187.427,86
Comércio	2910.793,04	3.889.554,28	5.017.095,79	4.980.679,52	6.200.598,44
Industria	205.546,89	372.564,15	938.411,00	749.522,43	754.250,76
Pecuária	4.925.226,10	2350.257,47	2095.180,70	2.167.037,85	2.489.550,03
Agricultura	16.797.264,77	22.032.446,77	27.967.090,16	26.983.898,63	32.317.157,43
Serviços	153.778,89	218.156,93	295.146,72	391.022,67	308.864,93
Eventuais	212.484,01	201.394,64	171.650,53	391.022,67	117.006,27

Fonte: SEMAC/MS – Dados Estatísticos dos Municípios de MS – 2014

Conforme demonstrado na primeira revisão do Plano na evolução econômica de Costa Rica a arrecadação do ICMS do município de Costa Rica embora crescente nos valores totais de arrecadação no período 2002-2007, sofreu flutuações em alguns dos diferentes setores econômicos às vezes crescendo, ora decrescendo.

O setor de comércio apresentou evolução crescente ao longo do período com maior expressividade em 2007. O setor industrial apresentou um salto em 2003, que sugeriu um crescimento não confirmado em 2004 com decréscimo considerável, no entanto nos anos subsequentes o ótimo desempenho de 2003 foi superado

seguidamente com novos recordes anuais, demonstrando o surgimento de atrativos no setor para investidores.

Os dados atuais demonstram que os setores de agropecuária e agricultura que até 2009 representavam as maiores arrecadações do município, conforme a perspectiva esperada anteriormente que o comércio superou a pecuária no ano de 2010 devido a diversificação na matriz produtiva do município.

O setor de serviços continua apresentando níveis baixos de arrecadação, demonstrando a falta de oportunidades de trabalho com decréscimo do ano de 2012 para o ano de 2013.

O quadro a seguir apresentam um histórico sobre as receitas do município no período de 5 anos, 2009 a 2013. Observam-se alguns aumentos percentuais significativos, contra equilíbrios e decréscimo.

O total das receitas cresceu no período 2009 a 2011 diminuindo nos dois anos subsequentes, o que acreditamos seja em face ao desmembramento de parte do seu território para a implantação do município de Paraíso, fato este que influenciou em todos os dados estatísticos do município.

Quadro 37 – Receitas Próprias Municipais - Costa Rica – (R\$ 1,00)

Receitas	2009	2010	2011	2012	2013
Total	4.126.379,99	11.243.615,14	15.922.452,99	11.930.744,63	6.385.711,52
I.P.T.U	476.834,18	568.970,78	726.892,82	620.684,04	976.830,59
I.T.B.I	358.952,92	673.396,95	1.186.585,54	1.387.623,06	1.099.864,86
I.S.S.	1.473.815,26	4.881.633,92	8.187.369,14	4.807.952,10	2.820,152,18
Taxas Diversas	346.872,94	486.053,66	444.864,47	533.506,48	542.247,54
Cont. Melhoria	96.537,44	68.634,48	91.710,91	2.069,51	4.355,20
Outras Receitas correntes	809.190,51	1.023.974,02	1.856.848,97	992.343,49	11.850,10
Obs.: O total inclui ainda outras receitas referente a receita patrimonial, agropecuária, industrial, da dívida ativa e de serviços, etc não discriminadas nesta tabela.					

Fonte: SEMAC – Banco de Dados - 2014

Secretaria Municipal de Agricultura e Desenvolvimento Econômico

Considerando que o Produto Interno Bruto (PIB), que é a riqueza gerada em um período de um ano, aqui representados em quatros anos, o índice “*per capita*” em real, para o estado de Mato Grosso do Sul, se considerarmos o interstício de 2009 a 2013, este PIB esteve sempre positivo percentualmente, com acréscimo ao longo dos anos.

É importante ressaltar também que em um primeiro momento uma parte da área do município foi incorporada ao Município de Figueirão, criado pela Lei Estadual nº 2.680, de 29 de setembro de 2003 e que a partir de 2005, após a primeira eleição do município passou a contar com Produto Interno Bruto próprio gerado por seus 3.281 habitantes (IBGE) na ocasião.

Quadro 38 – Produto Interno Bruto - PIB (R\$ 1,00) – 2007-2011

Valor do:	2007	2008	2009	2010	2011
PIB	335.871.964	398.522.883	414.671.487	510.385.911	653.529.282
PIB Per Capta	18.377	21.104	21.566	25.922	32.632

Fonte: SEMACT – Banco de Dados - 2014

A Estrutura Fundiária é disponibilizada através dos dados correspondem aos levantamentos do Censo Agropecuário 2006 dados oficiais disponibilizados no banco de dados da SEMAC.

Quadro 39 – Censo Agropecuário 2006

	Total	-10 ha	10 a -100 ha	100 a - 1.000 ha	1.000 a - 2.500 ha	2.500 a + ha	Produtor sem área
Costa Rica	733	43	197	356	68	62	7

Fonte: SEMACT – Banco de Dados – 2014

9.4.4.8. Energia Elétrica

Compondo a infra-estrutura, no tocante à energia elétrica, o consumo e o número de consumidores, conforme SEPLANCT – 2007, observado entre 2003 e 2005 o consumo anual de energia elétrica em Costa Rica por ligação residencial

variou de 1,40 MWh para 1,45 MWh sendo que o consumo anual de energia elétrica por ligação no comércio e rural diminuiu de 11,13MWh para 10,34 MWh;

Para o ano de 2013, os índices do consumo são os a seguir:

Quadro 40 – Energia Elétrica - Costa Rica

ANO	2013	ANO	2013
Consumo (Mwh)	34.017	Consumidores	8.271
Residencial	11.177	Residencial	6.624
Industrial	1.506	Industrial	74
Comercial	8.739	Comercial	636
Rural	8.176	Rural	801
Poder Público	1.348	Poder Público	83
Iluminação Pública	1.717	Iluminação Pública	51
Serviço Público	1.309	Serviço Público	18
Próprio	45	Próprio	4

Fonte: SEPLANCT/MS Banco de Dados-2014

9.4.4.9. Sistema de Transportes Local

O sistema viário do município é calcado em rodovias federais, estaduais e municipais e em ferrovia.

Os acessos à cidade de Costa Rica, e da mesma à capital do estado e às cidades próximas são mediante estradas estaduais e ou federais, as primeiras nem sempre pavimentadas.

Para Figueirão o acesso é pela rodovia estadual MS-223 em um percurso de 65km, não pavimentados, para Alcinoópolis pela rodovia estadual MS-135 percorrendo 26km, até o entroncamento com a Rodovia Federal BR-359 e seguindo pela rodovia estadual MS-135, por 61 km, totalizando 87 km, todos sem pavimentação.

O acesso à Chapadão do Sul, é feito pela rodovia estadual MS-223, através de um percurso de 21km até o entroncamento com a MS-306 e daí prosseguindo por mais 41km, totalizando 61 km pavimentados.

Este percurso é também o mais usual para Campo Grande, que após o entroncamento com a Rodovia Federal BR-060, na cidade de Chapadão do Sul, dá

acesso por essa rodovia a Rodovia Federal BR- 163, que demanda a capital do estado, totalizando 339 km. O distrito de Baús, está a 20 km da sede, à nordeste, seu acesso é mediante a Rodovia Estadual MS-316.

Assim como este, o acesso para Paraíso, pode ser efetuado pela mesma MS-316, sentido sul, com um percurso de 62 km, recentemente pavimentada

Como limite administrativo com o Estado de Goiás, o acesso é pelas Rodovias estaduais MS-223/306, totalizando 99 km pavimentados, até a divisa, proporcionando a ligação com outras cidades do mesmo.

Conforme dados da AGESUL, através de informações fornecidas pelo município a Rede Rodoviária conta com 373km.



Foto 47 – Rodovia Estadual MS 306

No que diz respeito ao setor ferroviário no município a FERRONORTE S/A, inaugurada em agosto de 1999 atravessa o município na sua porção nordeste, adentrando por Chapadão do Sul, nas proximidades da Rodovia estadual MS-306 e à divisa com o Estado de Goiás.

Figura 27 - Mapa do sistema de transportes

Após transpor o alto vale do Sucuriú, a oeste das escarpas, continua pelo chapadão das Emas até o limite norte do município com o Estado de Mato Grosso, sempre próximo à linha de divisa seca interestadual, perfazendo aproximadamente 73 km.

Esta possui terminais de cargas, o primeiro, a aproximadamente 33 km da sede municipal, com acesso pela Rodovia estadual MS-306, ainda no município de Chapadão do Sul, assim como o de Alto Taquari -MT, com acesso através da mesma estrada estadual rumo norte, proporcionando mais uma alternativa de escoamento das safras locais, principalmente nesta região, já que o mesmo está a cerca de 180 km da sede.

9.4.4.10. Turismo, Cultura, Entidades e Associações

No município, o turismo se baseia nos seus atrativos naturais contando com: Balneário Mundo Novo com pequenas cachoeiras e praia natural; Parque Natural Municipal da Laje localizado as margens da rodovia MS-306 a 17 km de Costa Rica no qual encontramos um balneário natural composto por diversas piscinas naturais do Ribeirão de Lages e um pequeno canyon com saltos, grutas sob pedras, corredeiras dentro da mata virgem, cuja beleza poderão ser observadas nos mirantes; Parque Estadual das Nascentes do Rio Taquari com ecossistemas associados, apresentam-se com alta diversidade de paisagens, sítios arqueológicos e de espécies da fauna e flora associadas, abrigando remanescentes de florestas, resguarda também vestígios de ocupação humana primitiva, com abrigos em cavernas, que possuem pinturas rupestres e petroglifos. É composto por 6 grandes canyons: Engano, Jauru, Jauruzinho, Taquarizinho, Mutum e Furnas Nascentes ; Parque Nacional das Emas de grande biodiversidade com 133 mil hectares, apresenta vegetação predominante de cerrado do tipo senso strictu, com vasta diversidade de flora e fauna. Apresenta ainda o raro fenômeno da BIOLUMINESCÊNCIA DOS CUPINZEIROS denominada "As luzes dos Chapadões, que consiste na irradiação de luzes fosforescentes de cor azul-esverdeada, produzidas por pequenas larvas que se hospedam nos cupinzeiros.; Parque Municipal de Costa Rica. Com uma área inicial de 17.823 hectares, situado às

margens do Rio Sucuriú a jusante da PCH – Costa Rica contando na sua implantação com recursos a título de compensação da PCH Costa Rica, dentre outras opções.

9.5. Uso das Águas na Área do Reservatório

Em relação aos usos múltiplos da água do rio Sucuriú, pode-se observar que existe pressão de uso das águas da bacia, que já caracterizam conflito com os usos definidos pela legislação, embora não caracterizem conflito com a geração de energia elétrica, como, por exemplo, o lançamento de esgoto in natura no mesmo.

Os usos são predominantes de suporte ao abastecimento público, atividades rurais, com ênfase a dessedentação de animais e, em menor escala, irrigação de culturas, lançamento de efluentes industriais e de esgotamento sanitário, recreação (existe clube de recreação a montante e a jusante do reservatório) e pesca.

Na área do reservatório, através do Programa de Monitoramento da Qualidade da Água, são realizados pela CRE ensaios laboratoriais visando o controle da qualidade das águas através de parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos.

9.5.1. Uso do solo nas bacias de contribuição lateral

As características de uso das áreas das bacias de contribuição lateral são as decorrentes da ocupação urbana, o que ocorre em toda a área de estudo, que no seu todo está inserida no perímetro urbano.

O uso do solo das bacias contribuintes da área de estudo, as quais denominamos de B1; B2; B3; B4; B5; B6; B7 e B8, descreve-se a seguir:

Bacia B1

Bacia que se encontra fora da área de estudo, é uma área com parte de alta declividade, com predominância de vegetação rasteira, seccionada em duas partes pela Rodovia Estadual MS 316 que demanda a Alcinópolis e Baús.

A parte que se situa à jusante da Rodovia tem uso misto, se encontra ocupada por edificações que ocorrem marginal a faixa de domínio da rodovia, podendo-se citar, dentre outras, posto de combustível Auto Posto Costa Rica, Unidade Armazenadora de Costa Rica, Vila Vale do Amanhecer e Jardim Che Roga Mi. Nesta bacia se encontra a área destinada ao Parque industrial de Costa Rica.

Já a parte a montante da mesma se encontra ocupada por edificações nas proximidades do seu divisor com a bacia B1 e B8, onde inicia o loteamento Vila Santana que é anexo a uma área da Prefeitura Municipal de Costa Rica.

Bacia B2

A cobertura dessa área é formada por pastagens e por áreas de expansão urbana representada fisicamente por novos loteamentos (Jardim Novo Horizonte, Jardim Santos Dumont) e seu sistema viário local, já implantado em leito natural. A outra parte da Bacia é constituída por área já urbanizada e edificada, margeando as bacias B8 e B7, com partes contíguas à área de estudo. Esta bacia também é contígua ao centro da cidade de Costa Rica.

Bacia B3

Nesta área está inserida a Rodovia Estadual MS 223 que demanda a Chapadão do Sul, a Rodovia Municipal Dionísio Dias Costa que demanda ao Balneário das Lajes, o Parque de Exposições, uma pequena parte é de loteamento residencial e o restante da área da bacia com predominância de pastagem. O terminal Rodoviário da cidade está inserido nesta bacia.

Bacia B4

Esta área, fora da área de estudo, tem sua ocupação ainda rarefeita. Nela encontram-se áreas de pastagens, uma mata de vegetação nativa inserida no Balneário Público Municipal. A Rodovia MS 316, no trecho que faz a ligação com o sistema viário local da cidade na interligação com a Av. Kendi Nakai, se encontra nesta Bacia.

Bacia B5

Nesta bacia predomina pastagem, estando na mesma o restante da mata referida na bacia B4. As duas bacias B4 e B5 tem por divisor o córrego Grota Funda.

Bacia B6

A sua ocupação é por áreas urbanizadas dos loteamentos residenciais Jardim Eminassai e Jardim São Francisco. Complementando a ocupação as pequenas chácaras do Jardim São Francisco em número de 12 (doze), que tem por limite o rio Sucuriú e pastagens de terras de Alcides Longhi de Godoy. Essas áreas se encontram inseridas na área de estudo à margem direita do rio Sucuriú.

Em algumas dessas chácaras se situam os areeiros Vitória e Delta e a área de empréstimo que foi utilizada para o aterro do campo de futebol do complexo esportivo municipal, e a regional da Agência Estadual de Gestão de Empreendimentos – AGESUL e área de propriedade da Costa Rica Energética Ltda.

Bacia B7

A cobertura predominante na mesma é de áreas residenciais já consolidadas, estando inclusa na mesma o centro da cidade com vias pavimentadas, sendo a Av. José Ferreira da Costa a via principal do sistema local.

Situam nesta área os principais órgãos públicos municipais (Prefeitura Municipal, Câmara dos Vereadores e de representação estadual (Fórum, SANESUL e SEMA-MS), a Igreja Matriz, os pontos comerciais, etc

Na área fora do centro está inserida a PCH Costa Rica e sua via de acesso, a estação de tratamento de esgoto - ETE, a COOPERRICA e o laticínio em propriedades que limitam com a área do reservatório.

Em parte da área se situa um varjão (área úmida fora dos 30 m) e área de terras de Irani Almeida Cota, atrás do ETE onde predomina pastagem e faz divisa com o loteamento Jardim Aimorés.

Bacia B8

Tem por ocupação loteamentos residenciais (Vila Alvorada, Jardim Nova Alvorada III, Jardim Nova Alvorada IV, Residencial Sonho Meu) e área destinada ao Parque Industrial da cidade (Parque Industrial II) se estendendo fora do perímetro urbano onde predominam pastagens.

Como se pode observar a ocupação é urbana com a implementação de loteamentos praticamente em toda a área de estudo, o que significa na prática que a vegetação original já se encontra suprimida devido a abertura de vias de circulação dos veículos para implantação dos loteamentos, estando muitas dessas vias já pavimentadas e com implantação de edificações nos mesmos, caracterizando a antropização existente.

O ambiente construído, ver figura 28 - localização da usina no perímetro urbano, resultou na impermeabilização de áreas que levam a vazões pluviais (superficiais) muito maiores, alteração na topografia e geologia das áreas com consequência para o rio Sucuriú.

9.5.2. Estrutura fundiária da área de estudo

A estrutura fundiária é a forma como as propriedades agrárias da área de estudo estão organizadas, conforme indicado na figura 26 – Carta de cobertura, que demonstra o levantamento das propriedades, em função do seu número, tamanho e distribuição social, e assim se configura:

❖ Margem direita do rio Sucuriú

Área central da cidade – predominam áreas em forma de quadras, de formato padronizado, separadas uma das outras por vias de tráfego dispostas de forma a constituir o sistema viário local.

Figura 28 – localização da usina no perímetro urbano

Figura 29 – Carta de cobertura

O sistema viário, com as vias praticamente todas pavimentadas, é constituído por uma via principal já citada, Av José Ferreira Costa, que recebe o tráfego das vias de circulação local central e dos bairros residenciais através das vias coletoras, implantadas paralelas à via principal.

A via principal inicia a partir entroncamento da rua José Antônio Dias que recebe o tráfego dos veículos que provém da Rodovia Estadual MS 316 e o conduz à mesma pela Av. Kendi Nakai, seccionando as quadras centrais em seu eixo central, seguindo o alinhamento constituído por esse eixo atravessando a cidade no sentido norte sul.

De um modo geral as vias locais se desenvolvem de forma perpendicular às vias principal e coletoras.

Loteamentos residenciais diversos – Da mesma forma que na área central, é constituído por quadras de tamanhos padronizados, sendo separadas uma das outras por vias de tráfego que integram o sistema viário da cidade.

Loteamento Jardim Aymorés – predominam áreas de formato alguns irregulares e outros retangulares, sendo o lote de nº 10 com frente para a rua Getúlia Vitória da Silva e fundos para o rio Sucutiú e os demais com áreas distribuídas de forma perpendicular à Rua Antônio Bocalan com a qual fazem frente, exceto o lote nº 12 que faz fundo com os demais e é acessado pela rua Manoel Messias de Almeida Santana, limitando-se ao fundo com o rio Sucuriú.

Terras de Irani de Almeida Cota – esta área constitui uma estrutura fundiária de extensão equivalente a de módulos rurais do tipo minifúndio, sendo explorada através da atividade de agricultura. Predomina vegetação do tipo campo sujo. A mesma faz limites com o rio Sucuriú ao fundo e com a área de acesso à PCH Costa Rica.

Área da ETE – nesta área se situa a Estação de Tratamento do Esgoto, onde se desenvolvem atividades de tratamento de esgoto doméstico. É acessada pela estrada que demanda à PCH Costa Rica por um corredor que se desenvolve em terras de Irani de Almeida Cota. Ao fundo limita-se com o rio Sucuriú.

Área da COOPERRICA – nesta área se situa a Cooperativa Costa Rica, sendo acessada pela estrada que demanda à PCH Costa Rica e ao fundo limita-se com o rio Sucuriú.

Área da PCH – Costa Rica – Área A – Matrícula 1757- nesta área se situa a Pequena Central Hidrelétrica onde se desenvolvem atividades de geração de energia. Limita-se com terras de Fábio Rodrigues Barbosa e com o rio Sucuriú.

❖ **Margem esquerda do rio Sucuriú**

Loteamento Jardim Eminassai – É constituído por 5 (cinco) quadras, sendo 3 (Três) de tamanho padronizado, separadas uma das outras por vias de tráfego locais e duas quadras adjacentes, respectivamente, à chácara nº 12 do loteamento denominado chácaras São Francisco e Rua Inácio Machado de Oliveira, sendo que esta última, denominada quadra E, limita-se com o rio Sucuriú.

Loteamento Jardim São Francisco – Da mesma forma que na área central, é constituído por quadras de tamanho padronizado sendo separadas uma das outras por vias de tráfego que integram o sistema viário da cidade.

Chácaras do Jardim São Francisco – predominam áreas de formato retangular distribuídas de forma perpendicular à Rua Senhorinha Rodrigues e Rua Dois de Abril, respectivamente. As chácaras de nº 01; 02;03;04;05;06;07;08;09;10;11 e 12 fazem fundo com o rio Sucuriú.

Os levantamentos de campo propiciaram a identificação das seguintes propriedades, as quais são apresentadas no quadro 35, com a identificação de seus dados característicos .

Quadro 41 – Propriedades do Entorno do Reservatório

LOTE	PROPRIETÁRIO	COORDENADAS DA ÁREA		ÁREA TOTAL (ha)
		Coordenadas E(X)	Coordenadas N(Y)	
L - 01	Costa Rica Energética – CRE	Não tem sede		2,4547
L – 02	Abílio Caetano Soares	275.151,537	7946.875,130	3,3939
L – 03	Eleny	275.123,158	7946.951,360	1,6427
L – 04	Manoel Garcia	275.066,403	7947.020,082	0,9405
L – 05	Supermercado Guanabara	275.055,052	7947.062,590	0,7415
L – 06	Prefeitura Municipal de Costa Rica	275.059,216	7947.159,407	5,3175
L – 07	Isaías Batista da Cunha	274.804,371	7947.298,704	1,5378
L – 08	Jhoeler Keith Costa Lemos	274.890,920	7947.367,605	2,9879
L – 09	Darlan Luiz da Silva	274.776,565	7947.520,280	8,0547
L – 10	João Gomes Sobrinho	275.079,178	7947.559,912	12,2219
L – 11	Jacinto Roberto de Abreu	275.332,755	7947.329,204	6,1311
L – 12	Afonsinho	275.471,261	7947.345,634	10,5759
L – 13	NeLy Barbosa de Melo	274.593,020	7947.035.882	11,0422
L – 14	Carlito Barbosa da Costa	274.392,703	277.417,770	9,5360
L – 15	COOPERRICA	274.266,117	277.486,596	2,2939
L – 16	Irany de Almeida Costa	274.298,183	277.754,180	18,2468
L – 17	Antônio Alves da Silva Arrendatário	274.682,271	277.863,564	9,8763
L – 18	Adelson Lima	274.920,644	278.192,256	2,9378
L – 19	S. Marcos	275.035,527	278.138,341	1,8460

10. USO MÚLTIPLO DO RESERVATÓRIO E SEU ENTORNO

10.1. Diretrizes para o Zoneamento

Conhecidas às situações regional, municipal e local pode-se se estabelecer o ordenamento territorial da área que envolve o reservatório e o seu entorno, com a apresentação da proposta do zoneamento, como objetivo de materializar as ações de planejamento para gestão, usos e preservação do território de sua abrangência.

Com a realização dos levantamentos para o diagnóstico foi possível obter um conjunto de informações abrangendo os problemas do município e da região, não só em termos físicos, mas, também, em termos de desenvolvimento econômico, político, social e do atendimento da demanda por serviços de infra-estrutura básica, com base em estudos realizados nas áreas de gestão, meio ambiente, finanças, cultura, dentre outras.

Os levantamentos foram realizados em dois níveis de atuação, de forma direta e indireta, englobando, respectivamente, os específicos para este empreendimento e os realizados dentro dos Planos e Programas governamentais, com vistas a propiciar o desenvolvimento do conjunto dos municípios e das regiões do estado.

A elaboração de planos deve ser orientada no sentido de se obter o bem estar coletivo e com mínimos impactos, estando apoiado em instrumentos jurídicos próprios, consolidados na constituição da República federativa do Brasil e do estado de Mato Grosso do Sul.

Este **PACUERA** da Pequena Central Hidrelétrica - PCH Costa Rica, depois de aprovado, poderá dar subsídio à elaboração do Plano Diretores de Bacias Hidrográficas, especificamente para a bacia do rio Sucuriú, que, em seu conjunto, comporão o Plano Estadual de Recursos Hídricos.

No Estado de Mato Grosso do Sul, a sub-bacia do Alto Paraguai (BAP), integrante da Bacia do rio Paraguai, tem sido contemplada com estudos pelo órgão ambiental visando subsidiar o seu processo de gestão e estabelecer o seu controle ambiental para a conservação e preservação de seus recursos hídricos superficiais.

Essa bacia vem sendo monitorada desde 1994 pelo Centro de Controle Ambiental, organismo que integra o Instituto meio Ambiente Pantanal – IMAP/SEMA-MS.

Com relação à bacia do Paraná e suas sub-bacias, os dados e informações disponibilizados e as medidas de controle ambiental, estão vinculadas a empreendimentos implantados e em operação quando inseridos na mesma, a partir das atividades requeridas nos procedimentos de licenciamento ambiental, é o caso da sub-bacia do Sucuriú a qual oferece um alto potencial para o aproveitamento hidrelétrico.

As pressões exercidas nesta bacia, inicialmente se devem às atividades agropecuárias e, posteriormente, às usinas geradoras de energia, haja vista seu importante potencial hidráulico.

Se observarmos as transformações por que passou o setor elétrico na última década do século passado, com continuidade neste século que ainda se inicia, teremos a possibilidade de constatar o incentivo dado pelo governo federal para implantação e operação de PCH's em diversas bacias brasileiras, como forma de desenvolvimento regional e garantir as exigências de crescimento de demanda de energia do país.

As ações de implementação dessas pequenas usinas, muitas delas em uma mesma sub-bacia, coloca em evidência a necessidade da elaboração de Planos Diretores de Bacias Hidrográficas visando o disciplinamento do uso das águas e a mediação de conflitos.

A elaboração do **PACUERA** da PCH Costa Rica, visando gerenciar a área de influência direta do seu entorno, contribui para a melhoria das condições da bacia hidrográfica, considerando a adoção da mesma como unidade de planejamento e

compatibilizando as ações a serem desenvolvidas na mesma, a partir da formulação de políticas públicas e privadas locais.

Para atender estas demandas de planejamento torna-se importante observar as bases legais de definição dos parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais para a aplicação e elaboração do “Plano Diretor de Usos do Entorno dos Reservatórios Artificiais”.

O Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA considera as áreas de Preservação Permanente e outros espaços territoriais especialmente protegidos, como instrumento de relevante interesse ambiental, integrantes do desenvolvimento sustentável, objetivo das presentes e futuras gerações.

Considera, ainda, como função ambiental das Áreas de Preservação Permanente preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem estar das populações humanas.

Assim, neste item se apresenta a proposta preliminar para o atendimento legal da resolução CONAMA, submetendo-a ao IMAP para análise e emissão da versão final que deverá ser feita após cumpridos os requisitos legais necessários para sua implementação.

10.2. Descrição do Zoneamento

10.2.1. Premissas orientadoras do modelo de zoneamento adotado

Os fatores que contribuem para a degradação do meio ambiente são em sua maioria decorrentes da degradação do solo.

Segundo Griffith (1998), *“no Brasil, todas as estimativas apontam para o desmatamento e para as atividades agrícolas como os principais fatores de degradação de nossos solos.”*

No Estado de Mato Grosso do Sul, um estado em que predominam as atividades agropecuárias, seu potencial de expansão econômica foi fortalecido com

grandes investimentos nos setores de transportes, sendo que as rodovias tiveram funções estratégicas na sua ocupação se constituindo no suporte ao seu desenvolvimento e propiciando o apoio às atividades agropecuárias, estas com predominância da substituição da vegetação original por pastagens artificiais em extensas áreas assim ocupadas.

A supressão da vegetação, devido às atividades agropecuárias e seu sistema viário de apoio na região norte do Estado, levou a uma importante pressão em suas bacias hidrográficas, com forte reflexos e consequências nos seus recursos hídricos.

No município de Costa Rica as consequências dessas ações/atividades levaram a diversos problemas de degradação com a formação de processos erosivos que passaram a afetar a bacia do rio Sucuriú, através do transporte e deposição de sedimentos.

O diagnóstico ambiental da faixa de 500m no entorno do lago formado pela PCH Costa Rica apontou para o alto grau de urbanização que predomina na área de estudo o que significa alto grau de impermeabilização do solo, geração de esgoto sanitário das propriedades locais, consumo de água, geração de resíduos sólidos, implantação de sistema viário e outras atividades próprias de áreas urbanizadas.

O rio Sucuriú, na área de estudo, é o divisor da mesma, o qual sofre as consequências das atividades desenvolvidas na bacia através das suas micro bacias de contribuição, com atividades desenvolvidas no espaço geográfico situado às margens esquerda e direita do mesmo, enfatizando o ordenamento territorial segundo pressupostos econômicos, ambientais, culturais, científicos e sócio-políticos.

Cada um dos planos, programas ou projetos que venham a constituir ações a serem implementadas no âmbito da bacia hidrográfica, embora individuais no contexto de sua idealização/implementação, constituem um elemento dessa unidade espacial e parte de um espaço maior que sofre as consequências dos mesmos de forma conjunta em uma abordagem integrada das suas interações.

Neste contexto, observa-se que para a elaboração do plano para esta PCH levou-se em consideração a situação já totalmente antropizada da área do entorno do reservatório, com atividades econômicas e áreas urbanizadas já consolidadas.

Assim, para a definição do zoneamento, em função do diagnóstico ambiental da área de estudo do entorno do reservatório da PCH Costa Rica e para se minimizar eventuais novos impactos socioeconômicos torna-se determinante a realidade constatada “in loco”, a qual aponta para a necessidade da adoção de práticas conservacionistas e/ou preservacionista do rio Sucuriú no qual se insere a área em estudo e, conseqüentemente, o lago formado pela PCH Costa Rica.

A adoção desta vertente para o zoneamento se baseia nos seguintes aspectos identificados na área de estudo:

- Seria importante que a bacia hidrográfica do rio Sucuriú fosse o ponto de partida em qualquer ação de planejamento da cidade de Costa Rica, em função da topografia local que propicia ao rio as conseqüências do uso e ocupação do solo;
- As fases do ciclo hidrológico são indissociáveis e a impermeabilização de áreas, o que ocorre em condições crescentes em áreas urbanizadas, influenciam no espaço em função das condições geográficas, climáticas e meteorológicas. Constatou-se que praticamente 100 (cem) por cento do sistema viário da área de estudo já está pavimentado o que denota um respeitável grau de impermeabilização da bacia, impermeabilização esta que aumenta significativamente com o acréscimo de áreas edificadas;
- Os recursos hídricos tem alta capacidade de assimilar esgotos e resíduos, apresentando uma capacidade limitada de se auto depurar. Embora exista uma Estação de Tratamento de Esgoto – ETE na cidade, esta atende pouco mais de um terço da população e pelo que se constatou, não tem a eficiência esperada no tratamento;
- O tratamento adequado de esgotos domésticos e industriais é fator fundamental para a conservação de recursos hídricos, como forma de se evitar a

poluição orgânica e bacteriológica, a poluição por substâncias tóxicas e a elevação da temperatura da água;

- A erosão do solo provoca poluição e a formação de sedimentos nos corpos hídricos comprometendo a sua qualidade e colocando em risco a atividade de geração de energia elétrica;
- A água é elemento essencial à manutenção da vida sendo necessária à maioria das atividades humanas, o que pressupõe o seu caráter de múltiplo uso;
- A água é fundamental na geração da energia hidráulica, permitindo o atendimento às necessidades da população com custos da energia inferiores aos provenientes de outras fontes de energia, como nuclear, térmica e outras. O município de Costa Rica conta com 5820 consumidores de energia distribuídos nas categorias residencial, rural, comercial, industrial e outros usos menos expressivos, incluindo a iluminação pública, o que demonstra a diversificação do consumo local e a importância da geração de energia na economia da região.

De acordo com o Plano de Desenvolvimento da Região Norte – PDRN - SEPLANCT – MS – 2000, na região se identificou que, apesar de mesma contar com amplo atendimento por rede elétrica, a disponibilidade de potencial e de qualidade na distribuição não possibilita a instalação de plantas industriais ou empreendimentos agropecuários de alta demanda energética, caracterizando, assim, insuficiência na eletrificação rural e urbana.

O controle quali-quantitativo da água é essencial para se evitar a sua escassez o que requer o seu controle de regime, poluição, assoreamento e contaminação por concentração de poluentes e produtos tóxicos. As atividades desenvolvidas na área de estudo têm seus reflexos no rio Sucuriú. No entorno imediato, constatou-se as atividades de extração de areia, estação de tratamento de esgoto, laticínio, processos de transporte de sedimentos, depósitos de resíduos sólidos e entulhos, áreas urbanizadas e suas respectivas atividades e demais estruturas de apoio.

Dessa forma, o cenário diagnosticado aponta para uma proposta com embasamento nas questões requeridas para a auto-sustentação ambiental espacial, traduzida, necessariamente, em soluções preferencialmente voltadas para a preservação quali-quantitativa do rio Sucuriú.

Para a definição da proposta foram estipulados os seguintes princípios orientadores:

Estabelecer o zoneamento ambiental do reservatório e seu entorno a partir de áreas homogêneas, envolvendo todo o reservatório.

Compatibilização com a legislação ambiental, institucional e jurídica para o zoneamento e os usos pretendidos.

Preocupação em minimizar os impactos ambientais junto à população do entorno quando da implementação do Plano.

Subsidiar a elaboração do Plano Diretor do município, ora em elaboração pelo próprio município, com informações técnicas da área de estudo, bem como, a incorporação do **PACUERA** da Pequena Central Hidrelétrica - PCH Costa Rica no mesmo.

Subsidiar o órgão ambiental com informações visando o disciplinamento de atividades na área, dentro de padrões ambientais que sejam aprovados pelo órgão.

Indicar áreas a serem recuperadas em função de degradação e supressão da vegetação.

Compatibilizar o Plano às atividades econômicas já existentes na área de estudo.

10.2.2. Definição de áreas homogêneas

A carta de cobertura figura 29, realizada em função do diagnóstico da área de estudo em campo, nos permitiu identificar diversas áreas consideradas homogêneas, todas inseridas no perímetro urbano de Costa Rica, em função da sua ocupação atual, às quais atribuiu-se códigos de uso em função de suas peculiaridades e características assemelhadas que as tornam homogêneas dentro

do grupamento a que pertencem, conforme se apresentam na figura 30 – áreas homogêneas. São elas:

- **Área do reservatório** – área compreendida pelo espelho d'água até sua cota normal de operação.
- **Área do rio Sucuriú** – área compreendida pela lâmina d'água referente ao rio Sucuriú na área de estudo excluída a área do reservatório.
- **Áreas de Preservação Permanente (APP)** – faixa de terra de 30 metros, medida na horizontal, a partir da cota normal do reservatório. Para atividades específicas que requeiram licenciamento ambiental a área de APP deverá ser indicada no respectivo licenciamento.
- **Áreas de Vegetação Urbana** – áreas verdes inseridas na área de estudo que compõe a paisagem urbana da cidade fora dos limites da APP.
- **Áreas de Vegetação Antrópica** – áreas com vegetação decorrentes das atividades antrópicas constituídas por vegetação rasteira, pastagens e culturas cíclicas inseridas nas áreas de expansão urbana.
- **Áreas do Sistema Viário** – áreas destinadas à circulação de veículos e pessoas de acesso local e de conexão ao sistema viário regional. São compostas pelos arruamentos urbanos nos seus diversos níveis, via de acesso à Casa de Força e Tomada d'Água da PCH Costa Rica e pelas Rodovias que demandam ao município.
- **Áreas Degradadas** - áreas sujeitas a fatores ativos e passivos condicionadores de processos da alteração da dinâmica do meio físico ocasionando o rompimento do equilíbrio natural ambiental evoluindo, assim, para processos de degradação.

Figura 30 – áreas homogêneas

- **Áreas de Propriedades Diversas** – áreas inseridas no perímetro urbano da cidade de Costa Rica constituída por áreas urbanizadas e de expansão urbana, conforme a lei municipal 076/80 de 12/05/80, das quais estão excluídas as áreas apresentadas nos itens anteriores.

Considerando que praticamente toda a área de estudo está inserida no perímetro urbano da cidade, para efeito da definição das áreas de propriedades diversas, as mesmas referem-se àquelas constituídas pelas áreas loteadas, sejam por lotes urbanos ou pequenas chácaras, propriedades públicas conforme indicadas na carta de cobertura. Algumas dessas áreas são utilizadas por edificações residenciais e outras por chácaras urbanas com vegetação antrópica.

- **Área de Propriedade da PCH Costa Rica** - Faixa de terra de propriedade da empresa Costa Rica Energética Ltda, também inserida na área urbana da cidade.

10.2.3. Diretrizes para o uso múltiplo do reservatório e entorno

Atualmente a sociedade está passando por uma transformação social na qual estão sendo reavaliados pelas comunidades e gestores públicos e privados os valores dos recursos naturais a partir de sua dimensão econômica.

Neste contexto, busca-se gerenciar o uso da água a partir da sua dimensão de sustentabilidade ambiental quando então a mesma é caracterizada a partir da discussão da água, considerando o acesso à mesma, seu uso através de práticas sustentáveis que estão intrinsecamente ligada a seus usos múltiplos e a possibilidade da escassez quali-quantitativa.

Com a crise de energia pela qual passou o país, a sociedade brasileira se viu diante de duas questões importantes no contexto da sustentabilidade : economizar energia e água.

Essas duas questões com que todos se depararam, independentemente do

nível socioeconômico a que pertence cada cidadão, se devem ao desperdício generalizado, pressuposto este pela condição de acesso e a forma de utilização de recursos materiais.

Desta forma, à época considerada um tanto quanto bruta, os dirigentes públicos tomaram a decisão de impor à sociedade um novo modelo de gestão do setor elétrico, pautado na racionalidade do uso de energia através de medidas de racionamento, chegando ao corte de energia pelo uso excessivo e a adoção da privatização e regulação do setor.

Este modelo levou a uma conscientização às avessas do uso de energia e água, conduzindo a sociedade a pensar sobre o modelo de desenvolvimento que lhe convém, mas ainda, sem se conscientizar plenamente dessas questões.

Certamente, medidas políticas são importantes para gerir os recursos naturais e levar a sustentabilidade, mas não atingem seus objetivos se a sociedade como um todo estiver engajada no processo.

Hoje, refletindo sobre esta situação no desenvolvimento deste plano, observamos que vários fatores adotados no desenvolvimento do município de Costa Rica e como em tantos outros municípios do país, estão centrados no desenvolvimento das atividades econômicas locais que, sob o aspecto sócio-ambiental e particularmente de uso da água, implicam na necessidade de planejamento para o uso integrado dos recursos naturais, incluindo neste planejamento a garantia do uso múltiplo do rio Sucuriú.

A função principal do PACERA da PCH Costa Rica é orientar o tratamento da questão ambiental no entorno formado pelo reservatório.

O mesmo busca disciplinar o uso múltiplo do reservatório, possibilitando a proposição de programas ambientais a serem implementados pelos respectivos proprietários e usuários das áreas do entorno além dos agentes públicos, através de procedimentos que estimulem a ação contínua de proteção aos recursos naturais em função da dinâmica propiciada pelas diversas atividades sócio-econômicas.

10.2.4. Zoneamento Ambiental

As diretrizes adotadas para o zoneamento do entorno do reservatório, no âmbito do presente trabalho, evidentemente estão voltadas para as normas de zoneamento direcionadas à proteção ambiental, tendo por referência o reservatório formado pela PCH Costa Rica.

Conforme BESSA – 2004 “ O zoneamento é, de certa forma, o reconhecimento da evidente impossibilidade das forças produtivas ocuparem o território sem um mínimo de planejamento prévio e coordenação.

As bases constitucionais para o Zoneamento são bastante amplas. A primeira, evidentemente, decorre da capacidade estatal de intervenção e de fixação dos contornos jurídicos dos direitos. ”

Desta forma, nesse zoneamento, buscou-se a melhor alternativa possível para o ordenamento territorial no entorno do reservatório, respeitando-se as devidas competências e jurisdições existentes nas áreas definidas e inseridas nas zonas propostas.

As zonas indicadas conforme a figura 31 – proposta de zoneamento, estão descritas a seguir:

- **ZONA I – Zona de Espelho d’Água (ZEDG)** – Corresponde à lâmina d’água do reservatório em sua cota normal de operação, inclui, também, o rio Sucuriú no trecho à montante, compreendido entre o final do reservatório e o limite da área em estudo, bem como à jusante da barragem até o limite de estudo.
- **ZONA II - Zona de Uso Especial - (ZUES)** - Corresponde à área específica da usina onde se situam: a subestação, as edificações, demais estruturas físicas e equipamentos destinadas à infraestrutura de operação da PCH Costa Rica. Destina-se à administração, apoio e manutenção das atividades de operação da hidrelétrica.

- **ZONA III – Zona de Acesso Restrito – (ZARE)** – Por estar ligada à zona de uso especial, é constituída de áreas para se evitar potenciais riscos de acidentes que este tipo de empreendimento hidrelétrico pode ter, em função das atividades desenvolvidas na sua operação. Envolve parte da área de propriedade da Costa Rica Energética Ltda., no qual se insere o acesso à Tomada d'Água e Barragem e o acesso à Casa de Força.

Constitui uma zona de restrição onde são proibidas atividades que comprometam a segurança da PCH Costa Rica (equipamentos e demais estruturas físicas) e de terceiros. Essas zonas de segurança/restrrição deverão estar delimitadas em campo com sinalização apropriada constituída por bóias sinalizadoras, delimitações físicas e/ou placas informativas.

- **ZONA IV - Zona de Desenvolvimento Urbano (ZDUR)** - . É uma zona onde se desenvolvem as atividades econômicas, sociais, culturais e administrativas do município em função da ordenação do uso e ocupação do solo, visando a garantia das funções sociais das propriedades urbanas, decorrentes de planos e ações do poder público municipal.

São áreas públicas (incluindo o sistema viário), áreas urbanizadas e áreas de expansão urbana, todas já consideravelmente alteradas em decorrência do processo de urbanização.

O planejamento e a coordenação das atividades governamentais de promoção do desenvolvimento urbano do Município são atribuições dos poderes Executivo e Legislativo, no âmbito de suas competências, de acordo com as diretrizes do desenvolvimento municipal e às exigências de Plano Diretor específico.

- **ZONA V - Zona de Recuperação (ZREC)** - É aquela que contém áreas degradadas e não recuperadas. É uma zona provisória pois, uma vez restaurada, será incorporada à respectiva zona que a envolve. Tem como objetivo geral deter a degradação dos recursos naturais ou restaurar a

área. Destina-se a aplicação de Plano de Recuperação de Áreas degradadas. É constituída das áreas degradadas, as quais requerem tratamento para sua reabilitação e recuperação de forma a restabelecer uma nova condição de equilíbrio e sustentabilidade ao meio físico. Esta zona está inserida na zona de desenvolvimento urbano à qual posteriormente deverá ser incorporada.

- **ZONA VI - Zona de Conservação - (ZCON)** - É constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem, para as quais se requer uma configuração o mais próximo possível do natural. O objetivo geral dessas áreas é a proteção do recurso hídrico e a melhoria da qualidade de vida da população.

Esta zona inclui as áreas de preservação permanente e demais áreas verdes. As atividades permitidas nessa área deverão ser objeto de licenciamento ambiental, monitoramento e controle ambiental permanente. As intervenções nas faixas de APP no entorno do lago, só serão possíveis mediante aprovação dos órgãos licenciadores, conforme legislação federal, estadual e municipal, respeitadas as condições de operação da PCH Costa Rica.

As 6 (seis) zonas propostas no zoneamento abrangem todas as situações homogêneas encontradas na área de estudo conforme demonstra a Figura 31 – proposta de zoneamento.

As atividades desenvolvidas na cidade, interferem diretamente na área de estudo o que levou a modificação do ambiente natural com interferência na relação entre os componentes dos ecossistemas locais.

Conforme já visto, os equipamentos e serviços urbanos básicos como fornecimento de água, coleta de esgoto e de resíduos sólidos e outros não contemplam toda a demanda da população, tendo muitas vezes como consequência o direcionamento desses materiais para o lago, impactando na qualidade das águas.

Figura 31 – proposta de zoneamento

Na carta imagem – Anexo I – Plano de Uso do Entorno do Reservatório apresenta-se o limite da faixa de preservação no entorno do reservatório, visualizada, também, nas fotos a seguir apresentadas.



Foto 48 – Visualização do Entorno do Lago sem a Faixa de Proteção.



Foto 49 - Atividade de Extração de Areia.



Foto 50 – Limites de Propriedades na Área de Preservação Permanente onde se Apresentam Animais das Mesmas.



Foto 51 – Ocupação nos Limites da APP que se apresentam Descaracterizas Devido ao Antropismo Local.



Foto 52 – Depósito de Materiais no Entorno do Reservatório.



Foto 53 – Vista da Vegetação na Faixa de 30 m e do Espelho d'água.



Foto 54 – Condições do Reservatório em Interface com a APP.

A APP é uma área que tem por função a preservação e conservação do lago e, conseqüentemente, contribuir na preservação da bacia do rio Sucuriú, considerando as restrições ambientais conforme a legislação ambiental.

Dada a situação local, com o manejo destas áreas, objetiva-se manter um ambiente com o mínimo de impacto humano, considerando e compatibilizando as atividades que ora se desenvolvem no local e que são anteriores à execução deste **PACUERA**.

Assim, prevê-se a permissão de acesso ao reservatório às propriedades lindeiras que já utilizam o reservatório em suas atividades e que não tenham restrições ambientais dessa utilização.

Este uso poderá ser feito através do disciplinamento do uso do solo e das atividades desenvolvidas, as quais deverão ser submetidas ao controle e a fiscalização de instituição competente.



Foto 55 – Corredor Utilizado pela Atividade de Pecuária.

Dada a importância econômica para o município, as atividades de extração mineral, que se desenvolvem na zona de espelho d'água e zona de conservação, deverão cumprir os requisitos de Licenciamento Ambiental para a extração de areia no interior do lago, bem como o controle ambiental requerido para atividades minerárias.

Hoje esta atividade está concentrada em dois pontos específicos, conforme demonstrado no relatório fotográfico e na carta de cobertura, que são o areeiro Vitória e o areeiro Delta, ambos na margem esquerda do reservatório.

Com relação às condições do solo local, considerando o mesmo como suporte ao desenvolvimento da vegetação, como foi visto na área de estudo, foram reconhecidas as seguintes classes de solo: LATOSSOLOS, ARGISSOLOS, NEOSSOLOS e GLEISSOLOS com predominância do LATOSSOLO

O primeiro ocorre ao longo da área de estudo e em parte do entorno imediato do reservatório, seguido dos demais em área pouco representativa no contexto do conjunto.

Destes últimos, os GLEISSOLOS sofrem grande influência do lençol freático compondo áreas de várzeas inseridas na faixa de APP e são aptos à implantação de vegetação permanentes.

Os tipos de solo LATOSSOLOS e ARGISSOLOS tem em comum o fato de se apresentarem com uma boa reserva de nutrientes determinante da fertilidade do solo e da boa nutrição vegetal o que implica que, a supressão da vegetação, gera alto impacto no solo, desagregando seus componentes e atenuando os riscos de processos erosivos e produção de sedimentos, se preservada a vegetação.

Em relação ao reservatório, os dados coletados no diagnóstico evidenciam a importância da definição de usos prioritários para a água, principalmente se levar em conta o crescimento urbano futuro para a região.

Assim, além do uso para a geração de energia, que se constitui um benefício para a melhoria da qualidade de vida da população, prioridade deve ser dada à proteção do manancial visando, também, o uso para abastecimento público.

No quesito qualidade da água, considerando os despejos de esgoto que já ocorrem à montante da barragem, na área do reservatório, e que parte das áreas urbanas tem seus efluentes dispostos através do sistema de fossas sépticas, existe grande possibilidade de contaminantes químicos e biológicos estarem comprometendo a qualidade das águas, podendo vir a restringir seus usos futuros.

Também no diagnóstico ambiental da área de estudo detectou-se que a coleta e tratamento de esgoto está com limitações em relação à demanda, já que uma parcela do volume gerado chega ao reservatório in natura, como demonstra a foto a seguir.



Foto 56 – Vista do Local Imediatamente a Montante do Ponto de Deságüe do Canal de Escoamento da ETE no Reservatório.



Foto 57 - Ponto de Descarga do Esgoto da Estação de Tratamento de Esgoto – situada no ponto de coordenadas UTM 274468,0463; 7947559,5650 – Área do reservatório.



Foto 58 - Ponto de Deságüe do Canal de Escoamento da ETE no rio Sucuriú.

No ponto de deságüe o despejo é feito de forma que uma parcela significativa dos esgotos domésticos é lançada diretamente no reservatório, podendo ser observado o lançamento da carga poluidora no corpo receptor.



Foto 59 – Vista do Local Imediatamente a Jusante do Ponto de Deságüe do Canal de Escoamento da ETE no rio Sucuriú.

O esgoto proveniente da estação de tratamento de esgoto - ETE é conduzido por uma canaleta a céu aberto conforme demonstrado na foto, de onde segue até o seu ponto de deságue na área do reservatório.



Foto 60 - Canal de Escoamento da ETE

Do exposto, deduz-se que a ETE, que recebe o esgoto, o recebe de forma superior ao volume projetado ou maior que a sua capacidade de depuração.

Neste caso o projeto deve ser revisto, pois o esgoto está sendo lançado diretamente na área do reservatório, sem a eficiência requerida para o tratamento, o

que demonstra o alto grau de impacto ambiental desta atividade no manancial destinado ao abastecimento público.

A legislação referente à classificação das águas, em função do seu uso, estabelece que o controle do lançamento de efluentes deve ser feito de maneira que os cursos d'água mantenham-se dentro das condições estabelecidas pelas classes. Esta legislação se constitui um instrumento de planejamento que permite estabelecer a qualidade da água para os fins a que se destina, levando em conta ainda a capacidade do corpo d'água em assimilar, por diluição ou autodepuração o líquido tratado.

Ainda, relativamente às atividades desenvolvidas na área de estudo, no processo de desenvolvimento urbano foram implantados outros equipamentos e dispositivos da infraestrutura urbana que modificaram a cobertura vegetal da bacia, retirando sua proteção natural através da implementação de loteamentos, edificações, implantação de vias de circulação viária, com grandes movimentos de terras que acabam sendo transportadas através das águas de escoamento superficial, levando ao transporte de sedimentos para o reservatório, consequência de solos desnudos e do antropismo local.

Ressalta-se que a quantidade de sedimentos provenientes de grandes voçorocas localizados fora da área do reservatório está fazendo com que haja um depósito deste material no leito do rio, sendo que hoje a Costa Rica Energética Ltda. busca aliviar esta carga de sedimentos com a ampliação mecânica da área de atuação do descarregador de fundo da barragem, atividade autorizada pelo órgão ambiental através da LO nº 181/2005 de 18/07/2005 e renovada através da RLO 031/2007 emitida em 13/08/2007 – IMASUL/SEMAC-MS.

Esse material contribui para a redução da qualidade da água na área, cria desgastes aos equipamentos através dos quais passa causando problemas de operação para a PCH. Parte do material sólido transportado é composto por folhas de árvores saturadas e submersas, lixo e outros tipos de materiais orgânicos, os quais são retidos pelas grades da tomada d'água, onde se decompõem e também criam uma importante perda de carga decorrente do seu acúmulo.

Este processo nada mais é do que permitir o caminhamento natural desses materiais pelo leito do rio.

A urbanização leva, ainda, à geração de resíduos sólidos que, se não coletados e dispostos adequadamente, somam-se aos sedimentos produzidos podendo chegar a drenagem superficial e subterrânea.

Sendo assim, em função das atividades desenvolvidas, deve haver uma preocupação maior das autoridades públicas em reduzir os impactos produzidos na bacia, como as grandes voçorocas que são encontradas, as quais podem, no futuro, levar à escassez de água em função da geração de poluentes.

Com o desenvolvimento econômico local, a necessidade de abastecimento público, de alimentos, de energia e produtos diversos, aumenta a demanda já crescente pelo uso da água podendo haver carência desse bem. Isto poderá acontecer já a médio ou longo prazo pois a expansão urbana, sem a visão sustentabilista, deteriora os mananciais reduzindo a possibilidade de água potável para a população.

Analisou-se, também, a possibilidade do aproveitamento do lago para a piscicultura através de um plano de desenvolvimento específico para esta atividade.

A piscicultura caracteriza-se pelo total controle das condições ambientais e limnológicas, objetivando a máxima produção possível por unidade de área e tempo, empregando-se a alimentação artificial para o aumento da produtividade piscícola associado com a melhoria da produtividade aquática por meio de adubos e corretivos nos tanques e viveiros.

A piscicultura extensiva é a utilização de reservatórios, represas ou lagos que tenham como principal finalidade outra função qualquer que não seja a criação de peixes. Seria o caso do reservatório da PCH Costa Rica, formado com a finalidade da geração de energia.

Considerando que este reservatório está inserido na Bacia Hidrográfica do rio Sucuriú, o único manancial hídrico superficial para atender a população da área de estudo, na elaboração do PACUERA buscou-se a opinião técnica de profissional que

atua nesta área específica, para o qual foi colocada a situação local do reservatório e do seu aproveitamento para a piscicultura, considerando a condição desse manancial a ser utilizado para o atendimento ao abastecimento público.

Nesse aspecto, é de fundamental importância as condições da água a ser utilizada na criação de peixes. Se a qualidade da água não for adequada, os peixes não conseguirão manter-se em situação adequada para a sua sobrevivência, o que poderá vir a ter afetado o seu desenvolvimento e ganho de peso, sendo o teor de oxigênio na água o principal fator limitante da produção.

Assim, no que se refere à questão, o Biólogo Msc José Luiz Gonçalves responsável pelo Laboratório de Qualidade da Água - LAQUA da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS, a princípio, apontou algumas restrições referente à implantação de tanques rede no reservatório, para o desenvolvimento de atividade de piscicultura, as quais relatamos a seguir:

Vários aspectos podem influenciar a dosagem do oxigênio na água, como a quantidade e a velocidade de renovação da água nos viveiros, a densidade de peixes por metro quadrado e a ventilação do tanque.

Os peixes são alimentados artificialmente com ração balanceada. O excesso de alimentos, já que os peixes não comem ininterruptamente na água, pode sofrer fermentação, comprometendo a qualidade da água.

Outro aspecto com relação a alimentação é que a ração fornecida aos animais deve ser de boa qualidade, de procedência conhecida e ser armazenada adequadamente, evitando a formação de fungos que podem sintetizar toxinas altamente nocivas aos peixes.

O uso da ração contaminada e o excesso de ração podem levar a contaminação da água e a intensificação do processo de eutrofização que poderá variar em função da capacidade de diluição e de autodepuração do corpo hídrico já que a carga de poluição chega diretamente ao reservatório, aumentando a probabilidade de eutrofização.

Com o reservatório eutrofizado, em função do excesso de nutrientes, criam-se condições propícias para a formação de algas que liberam toxinas e que se acumulam no fundo do lago, inviabilizando o uso para abastecimento público, já que as mesmas são nocivas a saúde humana vez que atuam no organismo de forma cumulativa sobre o fígado, podendo gerar doenças de efeito letal.

Com a eutrofização a utilização do corpo d'água fica prejudicada porque o excesso de algas obstrui os filtros das estações de tratamento, dificultando a operação para o controle do PH e da floculação, o que aumenta custos para controle do odor e do sabor. Podem ocorrer ainda, como consequência da eutrofização, implicações de ordem epidemiológica (distúrbios gastrintestinais) e perda de valor comercial das propriedades localizadas às margens do reservatório que sofrem eutrofização.

Soma-se ainda a possibilidade da formação de macrófitas que podem causar problemas no corpo hídrico altamente prejudicial à atividade de geração de energia, bem como, para outros usos múltiplos, requerendo manejo freqüente com elevados custos econômicos.

A legislação de proteção de mananciais estabeleceu princípios jurídicos visando proteger a bacia hidrográfica do manancial utilizado para abastecimento público, restringindo usos que possam vir a comprometer a qualidade da água de abastecimento.

Cada curso de água que recebe o lançamento de uma água residuária possui um poder de autodepuração perfeitamente determinado. Enquanto a quantidade e a concentração do despejo se mantiverem abaixo de um certo limite, a estabilização poder-se-á efetuar automaticamente pelas próprias águas receptoras.

As represas atuam como instalações depuradoras até um determinado limite de carga poluidora. A partir do ponto que não se consegue mais o equilíbrio requerido para se manter a demanda de oxigênio por meio de autodepuração, pode haver uma "inversão" na atividade biológica da represa com maior consumo de oxigênio e aumento das condições anaeróbias, o que leva à eutrofização.

Assim, a princípio, o uso desse reservatório para a piscicultura não é recomendado, já que esse recurso hídrico se constitui elemento essencial para o abastecimento urbano, requerendo a garantia de padrões que assegurem as condições necessárias aos usos definidos para utilização no consumo humano, o que, em função do exposto e pelas próprias dimensões do reservatório, seria muito difícil de ser atendido.

Os níveis de qualidade neste caso não são necessariamente o do seu estado atual, mas os requeridos para atender as necessidades da comunidade em função do seu crescimento, o que indica para o futuro, o abastecimento humano a partir desse corpo hídrico.

Atualmente predomina a captação subterrânea, mas com o aumento da demanda, a tendência é se buscar a captação superficial para o atendimento da população.

11. GERENCIAMENTO DO RESERVATÓRIO E ENTORNO

No zoneamento proposto o critério para o gerenciamento da área do reservatório da PCH Costa Rica e entorno se baseou nas áreas homogêneas nelas inseridas.

Estas áreas homogêneas foram agregadas em função das suas características assemelhadas o que propiciou o estabelecimento do zoneamento que se apresenta da seguinte forma:

- **Zona de Espelho D'água (ZEDG)**
- **Zona de Uso Especial - (ZUES)**
- **Zona de Acesso Restrito – (ZARE)**
- **Zona de Desenvolvimento Urbano (ZDUR)**
- **Zona de Recuperação (ZREC)**
- **Zona de Conservação - (ZCON)**

Estas zonas levaram a identificação de três demandas de gerenciamento para o reservatório e entorno, as quais assim se consideram:

As **Zonas de Uso Especial** e **Zona de Acesso Restrito** a serem gerenciadas pela Costa Rica Energética Ltda por serem de propriedade e domínio da mesma.



Foto 61 – Placas Indicativas das Zonas de Uso Especial e de Acesso Restrito

As **Zona de Desenvolvimento Urbano e Zona de Recuperação** a serem gerenciadas pelo poder público municipal a quem compete as atribuições referente ao uso e ocupação do solo urbano.



Foto 62 – Edificação Pública na Zona de Desenvolvimento Urbano

As demais zonas assim consideradas: **Zona de Espelho D'água e Zona de Conservação** a serem gerenciadas de forma compartilhada por se tratarem de áreas com competência nas esferas dos poderes públicos municipal, estadual e federal em função das atribuições impostas pela legislação vigente, nos seus devidos níveis de jurisdição, e pelos proprietários e arrendatários da área do entorno do reservatório, respeitadas as responsabilidades de suas respectivas esferas e propriedades.



Foto 63 – Zona de Espelho D'água e Zona de Conservação

Dessas demandas cabe ao poder municipal o gerenciamento da maior parte da área de estudo, referente à **Zona de Desenvolvimento Urbano** e a Zona de Recuperação, ambas fortemente relacionadas às demais pois agregam as atividades urbanas do município, já que se constitui na sede do seu centro administrativo. As atividades referentes ao gerenciamento dessas zonas devem ser incorporadas ao Plano Diretor do município.



Foto 64 – Zona de Recuperação

Hoje os impactos detectados referentes às atividades urbanas **na Zona de Desenvolvimento Urbano** refletem diretamente na **Zona de Espelho D'água**, sendo resultado das ações da própria cidade que são transferidas para o reservatório e para o restante da bacia. Para o seu controle os padrões de gerenciamento a serem estabelecidos decorrem da aplicação de instrumentos que são regulados pelas legislações ambiental, federal, estadual e municipal. A aplicação desse aparato jurídico, como forma de controle ambiental, nesta zona, tem seu maior embasamento nos procedimentos de licenciamento ambiental e devem ser aplicados por meio de medidas desenvolvidas dentro do município em compatibilidade com os órgãos ambientais estadual e federal, não cabendo nenhuma proposição neste documento, apenas sugestões. Neste caso, aliado ao município, o gerenciamento dos impactos e o controle por meio do comitê de bacia passam a constituir, em conjunto com os organismos ambientais, o fórum competente para a tomada de decisão.

Na área de estudo verificou-se a necessidade de um processo de gestão municipal integrada, com foco para o conjunto da cidade que apresenta problemas

pontuais, no qual a água deve ser considerada no planejamento de desenvolvimento urbano. Os componentes de manancial, esgotamento sanitário, coleta e destinação de resíduos sólidos, drenagem urbana, infra-estrutura viária devem atuar dentro de um mesmo conjunto e considerados no contexto principal, que é o desenvolvimento sustentado.



Foto 65 – Vista da Rua Manoel Messias de Almeida Santana – Processo de Transporte de Material Fino do Solo pela Ação das Chuvas.

No quadro a seguir, apresenta-se um resumo do zoneamento considerando os seus códigos de uso e as áreas homogêneas identificadas na área de estudo, conforme limites definidos na coluna resumo, bem como as formas de uso com restrições, permissões e condicionantes.

Quadro 42 – ZONEAMENTO – Área do Entorno PCH Costa Rica

ZONAS DE USO	CÓDIGO	ÁREAS HOMOGÊNEAS	RESUMO	FORMAS DE USOS		
				RESTRIÇÕES	PERMISSÕES	CONDICIONANTES
Zona de Espelho D'água	ZEDG	Área do reservatório e parte do Rio Sucuriú	Delimitada pela área da lâmina d'água, compreendendo o corpo hídrico que forma o reservatório, limitado pela sua cota normal de operação. É constituído pelo represamento do Rio Sucuriú no trecho que abastece diretamente o reservatório da PCH e a área do rio Sucuriú a montante do reservatório, nos limites da área de estudo.	Proibido lançamento de qualquer tipo de efluentes residenciais ou industriais não tratados.	Geração de energia; Captação de água para abastecimento e irrigação; Dessedentação de animais e, atividades minerárias.	Autorização da concessionária e/ou licenciamento ambiental em órgão competente. Articulação entre órgãos gestores de recursos hídricos, ANA e ANEEL.
Zona de Uso Especial	ZUES	Área de propriedade da Usina	Corresponde à área inserida na área de propriedade da usina onde se situam: a subestação, as edificações, demais estruturas físicas e equipamentos	Acesso restrito ao pessoal autorizado pela CRE.	Não é permitido nenhum tipo de uso além do referente ao uso pela CRE.	Condições de uso pela equipe da CRE de acordo com normas de segurança do trabalho.

Quadro 42 – ZONEAMENTO – Área do Entorno PCH Costa Rica (cont.)

ZONAS DE USO	CÓDIGO	ÁREAS HOMOGÊNEAS	RESUMO	FORMAS DE USOS		
				RESTRIÇÕES	PERMISSÕES	CONDICIONANTES
Zona de Acesso Restrito	ZARE	Envolve parte de área de propriedade da usina, o acesso restrito à PCH Costa Rica e o acesso à Casa de Força.	Áreas próximas ao empreendimento, definidas como de potenciais riscos de acidentes em função das atividades desenvolvidas e as necessidades de operação da PCH Costa Rica	Não é permitido nenhum tipo de uso além do referente às atividades da Usina	Circulação de veículos e pessoas da concessionária ou por ela autorizadas.	Acesso com permissão controlada pela CRE.
Zona de Desenvolvimento Urbano	ZDUR	Áreas urbanizadas e de expansão urbana	Áreas inseridas no perímetro urbano da cidade de Costa Rica, constituída por áreas urbanizadas e de expansão urbana, conforme a lei municipal 076/80 de 12/05/80	As impostas pelo poder público municipal referente à legislação de uso e ocupação do solo urbano e Plano Diretor do município.	As definidas pelo poder público municipal referente a legislação de uso e ocupação do solo urbano e Plano Diretor do município.	Autorização do poder público municipal; Licenciamento ambiental pelos órgãos competentes a partir da autorização da prefeitura municipal para projetos específicos.

ZONAS DE USO	CÓDIGO	ÁREAS HOMOGÊNEAS	RESUMO	FORMAS DE USOS		
				RESTRIÇÕES	PERMISSÕES	CONDICIONANTES
Zona de Recuperação	ZREC	Áreas Degradadas	Áreas consideravelmente alteradas pelo homem destinadas à aplicação de Plano de Recuperação de Áreas degradadas	Todo e qualquer tipo de uso que intensifique o processo de degradação.	Atividades de recomposição dos processos de degradação.	Apresentação e implementação do PRADE de acordo com os procedimentos requeridos pelo órgão ambiental competente.
Zona de Conservação	ZCON	Área de Preservação Permanente	Áreas inseridas na faixa de terra da APP, medida na horizontal, a partir da cota normal do reservatório.	Todo e qualquer tipo de uso que implique na retirada da vegetação em regeneração.	Atividades permitidas pelos órgãos ambientais competentes incluindo a recomposição da vegetação.	Autorização dos órgãos ambientais competentes.
		Áreas Verdes urbanas	Áreas verdes inseridas na área de estudo que compõe a paisagem urbana da cidade fora dos limites da APP.	As definidas pelo poder público municipal pela legislação de uso e ocupação do solo urbano e Plano Diretor do Município.	As definidas pelo poder público municipal pela legislação de uso e ocupação do solo urbano e Plano Diretor do município.	Observar as legislações específicas incidentes na área de estudo.

Quadro 42 – ZONEAMENTO – Área do Entorno PCH Costa Rica (cont.)

ZONAS DE USO	CÓDIGO	ÁREAS HOMOGÊNEAS	RESUMO	FORMAS DE USOS		
				RESTRIÇÕES	PERMISSÕES	CONDICIONANTES
Zona de Recuperação	ZREC	Áreas Degradadas	Áreas consideravelmente alteradas pelo homem destinadas à aplicação de Plano de Recuperação de Áreas degradadas	Todo e qualquer tipo de uso que intensifique o processo de degradação.	Atividades de recomposição dos processos de degradação.	Apresentação e implementação do PRADE de acordo com os procedimentos requeridos pelo órgão ambiental competente.
Zona de Conservação	ZCON	Área de Preservação Permanente	Áreas inseridas na faixa de terra da APP, medida na horizontal, a partir da cota normal do reservatório.	Todo e qualquer tipo de uso que implique na retirada da vegetação em regeneração.	Atividades permitidas pelos órgãos ambientais competentes incluindo a recomposição da vegetação.	Autorização dos órgãos ambientais competentes.
		Áreas Verdes urbanas	Áreas verdes inseridas na área de estudo que compõe a paisagem urbana da cidade fora dos limites da APP.	As definidas pelo poder público municipal pela legislação de uso e ocupação do solo urbano e Plano Diretor do Município.	As definidas pelo poder público municipal pela legislação de uso e ocupação do solo urbano e Plano Diretor do município.	Observar as legislações específicas incidentes na área de estudo.

12. PROGRAMAS AMBIENTAIS

Com relação aos programas ambientais o termo de referência sugere programas específicos para manejo florestal, recuperação de áreas degradadas, reflorestamento, enriquecimento vegetal das áreas do entorno do reservatório e bacias contribuintes, recuperação da paisagem, programas de manejo da fauna aquática e terrestre, programa de monitoramento de recursos naturais, dentre outros a serem propostos considerando o zoneamento proposto.

Particularmente no que diz respeito à questão manejo florestal, torna-se importante o entendimento do termo “manejo florestal” que segundo <http://www.ibama.gov.br/flores/manflor/conceito.htm> assim se apresenta:

“Manejo Florestal é a administração da floresta para obtenção de benefícios econômicos e sociais, respeitando-se os mecanismos de sustentação do ecossistema. Esta definição deixa claro que para ser sustentável, o manejo florestal deve ser economicamente viável, ecologicamente sustentável e socialmente justo.

A exploração florestal, ou seja, a produção de madeira e de outros produtos florestais (resinas, raízes, cascas, cipós etc), têm como fonte de matéria-prima legal, somente as florestas exploradas sob regime sustentável, através de Planos de Manejo Florestal Sustentável ou por meio de desmatamentos autorizados. ”

Assim, entendemos que, considerando a área do entorno estar inserida no perímetro urbano, não haverá exploração de florestas já que a mesma encontra-se totalmente antropizada, portanto, no contexto deste plano a implementação de um programa de manejo florestal fica prejudicado, sendo indicado o enriquecimento da APP com o plantio de espécies apropriadas, com a adoção de um modelo para a distribuição territorial das mudas de acordo com o grupo ecológico indicado, de modo que cada elemento ao ser inserido no conjunto propicie a formação de uma mata ciliar semelhante àquela que resulta do processo natural.

Sendo assim para a **Zona do Espelho D' água** sugere-se um **Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais**, com base na Portaria nº 518, de 25 de março de 2004, a qual estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade bem como considerando as condicionantes do licenciamento ambiental do empreendimento.

Este Programa deverá ter as características a seguir descritas.

12.1. Programa de Monitoramento de Qualidade das Águas Superficiais

Dada a importância deste componente do meio ambiente e da limitação atual da faixa de preservação permanente no entorno do reservatório, bem como o lançamento de esgoto praticamente “in natura” no corpo hídrico, deverá ser efetuado um monitoramento da qualidade das águas superficiais na área do reservatório.

Este programa poderá dar sequência ao Programa que está sendo implementado, através de análises laboratoriais realizadas pelo laboratório contratado pela CRE, para a realização das análises físico-químicas e bacteriológicas em dois pontos de coletas, definidos à montante e à jusante da PCH Costa Rica. Sugere-se, neste trabalho, a reavaliação dos pontos de coleta passando a realizar as análises em 3(três) pontos, assim considerados: um ponto à montante do reservatório, e os outros dois nos atuais pontos de coleta.

- **Metodologia** - As análises se fazem pela metodologia adotada pelo Centro de Controle Ambiental – CCA/IMAP/SEMA-MS responsável pelas coletas em campo e pelas análises no laboratório.

A metodologia aplicada na coleta e preservação das amostras, segue os padrões do “Standart Methods For Examination Of Water And Wastewater-20th ed”

Normas Técnicas da ABNT e Manual de Coletas e Preservação de Amostras de Água da CETESB/SP.

Os parâmetros a serem analisados por campanha são: Temperatura (T); Turbidez, pH; Condutividade Elétrica – CE; Cor; DBO; DQO, O₂ dissolvido (OD), Coliformes Fecais e Coliformes Totais; Nitrogênio Nitrato – NO₃, Nitrogênio Nitrito – NO₂ e Fósforo Total (P) e Sólidos Dissolvidos Totais.

Semestralmente deverá ser dada continuidade aos relatórios de avaliação dos resultados obtidos e apresentado pela CRE ao IMAP – SEMA/MS por um período de **5 (cinco)** anos.

- **Responsabilidade pela implementação do Programa**

Esse monitoramento será de responsabilidade da CRE. Estarão envolvidas neste programa a CRE, o IMAP e as empresas e laboratórios contratados para implementação do mesmo.

No âmbito da Costa Rica Energética considerando as necessidades requeridas pelo empreendedor deverá ser implementado o Programa de Monitoramento de Sedimentos nas Estruturas da Usina conforme a seguir descrito, afetando não só a Zona de Espelho d'água como a Zona de Acesso Restrito em função das especificidades das atividades a serem desenvolvidas.

12.2. Programa de Monitoramento de Sedimentos nas Estruturas da Usina

Este programa foi proposto de forma de atenuar o problema de sedimentos que vieram a comprometer as atividades operacionais da PCH Costa Rica.

O assoreamento resultante de processos erosivos (voçorocas) localizados fora da área de influência do reservatório da PCH, carreiam materiais que são trazidos por córregos contribuintes do rio Sucuriú, a montante, resultando em uma perda da altura de escoamento do canal onde os mesmos se depositam.

O acúmulo do material nesse local, além de provocar a perda de qualidade da água na área, provoca a redução da seção de escoamento junto à entrada da tomada d'água. Para a sua retirada, tornam-se necessárias frequentes interrupções da geração nos horários de

ponta, que não conduzem à eliminação da perda de qualidade da água em função da sua localização e quantidade de material.

Metodologia - Para a solução do problema foi proposta a criação de uma região de amortecimento junto à entrada do canal de adução, com atividades a serem desenvolvidas através das seguintes etapas: ampliação mecânica da área de atuação do descarregador de fundos e dragagem do material.

- **Responsabilidade pela implementação do Programa**

Esse monitoramento será de responsabilidade da CRE. Estarão envolvidas neste programa a CRE, o IMASUL e as empresas e laboratórios contratados para implementação do mesmo.

Para a **Zona de Conservação - ZCON** sugere-se que seja implementado um **Programa de Revegetação da Área de Preservação Permanente** e o **Programa de Monitoramento de Processos Erosivos nas Margens do Reservatório** com as seguintes características:

12.3. Programa de Revegetação da Área de Preservação Permanente - APP

Este Programa tem como objetivo geral estabelecer a cobertura vegetal florestal na área de Preservação Permanente ocorrente ao entorno do reservatório a PCH Costa Rica, em uma faixa marginal de 30m de largura, podendo chegar a 50 m em alguns empreendimentos já implantados no local, através da prática do enriquecimento florestal, visando a reintegração da mesma na paisagem e a minimização de impactos ambientais.

De forma específica objetiva dotar toda área de entorno do reservatório de mecanismos que permitam promover sua efetiva compatibilização com o meio ambiente, através da implantação das medidas propostas; restabelecer o equilíbrio morfodinâmico e paisagístico nas áreas de extração de materiais naturais de construção, estradas de acesso e demais empreendimentos já existentes no local; reduzir, através do enriquecimento das margens o escoamento superficial das águas

das pluviais, aumentando sua infiltração e, por conseqüência, diminuir os processos erosivos e o assoreamento do reservatório; impedir a formação de ambientes de acumulação de águas, propícios à proliferação de vetores; promover o repovoamento vegetal das áreas do entorno, elevando os contingentes florísticos e incrementar a diversidade genética; promover a recuperação auto-sustentada das áreas revegetadas, deixando que os processos biológicos de regeneração natural das espécies e atração da fauna voltem a se restabelecer, naturalmente.

✓ **Caracterização da flora na área de influência da usina**

A Savana Arbórea Aberta é a fitofisionomia florestal predominante na região do empreendimento.

A principal característica dessa formação é um contínuo estrato graminóide que reveste o solo e que seca durante o período desfavorável. A esse estrato, sobrepõe-se um outro, que apresenta árvores mais ou menos baixas, xeromorfas, com grandes folhas sempre verdes. O tronco é tortuoso, esgalhado e de casca corticosa, em geral queimada todos os anos.

Essa formação particulariza-se por uma variação fisionômica muito grande, incluindo desde o cerrado propriamente dito, com árvores que variam dos 4 a 8 m de altura, formando às vezes um estrato lenhoso denso de arbustos, cipós e taboquinha, até fisionomias arbóreas mais abertas, baixas e limpas, lembrando um parque antrópico.

A savana aparece ocupando extensas áreas, distribuídas por todo o Estado de Mato Grosso do Sul. Ocorre em áreas areníticas da bacia sedimentar do Paraná, áreas movimentadas do pré-cambriano, e de acumulação inundáveis do pantanal mato-grossense.

Entre as espécies arbóreas de ampla dispersão e representatividade da formação, cita-se: *Qualea* spp. (paus-terra), *Curatella americana* (lixeira), *Kielmeyera coriacea* (pau-santo), *Tabeluia caraiba* (ipê-caraíba ou paratudo), *Byrsonima* spp.

(muricis), *Stripnodendron* pp. (barbatimão) e *Salvertia convallariadora* (pau-de-arara) entre outras.

Essa formação engloba ainda as florestas-de-galeria que ocupam os fundos dos vales, nos talwegues, as quais apresentam-se em geral, com uma sinúzia arbórea de 15 a 20 m de altura, com árvores perenifólias associadas a espécies decíduas. Possuem estrato dominante, arvoretas e arbustos.

Todos esses estratos têm características morfológicas e hábitos completamente diferentes das espécies da savana. Entre suas espécies arbóreas, sobressaem *Hymenaea stilbocarpa* (jatobá-da-mata), *Tapirira* sp. (pau-pombo), *Luehea* sp. (açoita-cavalo), *Tabebuia* spp. (ipês), *Inga* spp. (ingá), *Miracrodruon urundeuva* (aroeira), *Xylopia* sp. (envira-pindaíba) entre outras, e que regularmente apresenta algum valor madeireiro.

Quadro 43 - Relação das Espécies Florestais Identificadas na Região de Entorno do Empreendimento

Nome Popular	Nome Científico	Família	Grupo Ecológico
Açoita cavalo	<i>Luehea speciosa</i>	Tiliceae	P
Amendoim bravo	<i>Pterogyne nitens</i>	Leg. Caesalpinoideae	P
Angico branco	<i>Anadenanthera colubrina</i>	Leg. Caesalpinoideae	S
Angico vermelho	<i>Parapiptadenia rigida</i>	Leg. Mimosoideae	P
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Anarcadiaceae	P
Balsemin	<i>Diptychandra aurantiaca</i>	Leg. Caesalpinoideae	S
Bocaiuva	<i>Acrocomia aculeata</i>	Palmae	P
Canafístula	<i>Peltophorum dubium</i>	Leg. Mimosoideae	P
Candiúva	<i>Trema micrantha</i>	Bignoniaceae	P
Carne de Vaca	<i>Roupala brasiliensis</i>	Leg. Caesalpinoideae	P
Carvão vermelho	<i>Diptchandra aurantiaca</i>	Leg. Caesalpinoideae	S
Cumbaru/baru	<i>Dipteryx alata</i>	Leg. Papilionoideae	S
Embauba	<i>Cecropia holeluca</i>	Moraceae	P
Figueira	<i>Ficus</i> sp	Malpighiaceae	P
Genipapo	<i>Genipa americana</i>	Vochysiaceae	P

Goiaba	<i>Psidium guayava</i>	Vochysiaceae	P
Guapeva	<i>Pouteria torta</i>	Lythraceae	S
Nome Popular	Nome Científico	Família	Grupo Ecológico
Guaritá	<i>Astronium graveolens</i>	Anaradiceae	S
Guatambu	<i>Aspidosperma ramiflorum</i>	Apocynaceae	S
Ingá	<i>Ingá uruguensis</i>	Leg. Mimosoideae	P
Ipê roxo	<i>Tabebuia avellaneda</i>	Bignoniaceae	P
Jatobá	<i>Hymenaea stilbocarpa</i>	Dilleniaceae	S
Mutamba	<i>Guazuma sp</i>	Sterculiaceae	P
Olho de cabra	<i>Ormosia arborea</i>	Leg. Papilionoideae	S
Pau de tucano	<i>Vochisia tucanorum</i>	Vochysiaceae	S
Pau pombo	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiceae	P
Pau-óleo	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Leg. Caesal.	S
imenta de macaco	<i>Xylopia aromática</i>	Annonaceae	P
Pindaíba-da-água	<i>Xylopia emarginata</i>	Annonaceae	S
Pitanga	<i>Eugenia sp</i>	Myrtaceae	S
Pororoca	<i>Rapanea ferruginea</i>	Myrtaceae	S
Sangra d'água	<i>Croton urucurana</i>	Euphorbiaceae	P
Sapuva	<i>Machaerium stipitatum</i>	Leg. Papilionoideae	S
Suinã	<i>Erhythrina sp</i>	Leg. Papilionoideae	P
Tarumã	<i>Vitex montevidenses</i>	Rutaceae	P
Timbó/tingüi	<i>Magonia pubescens</i>	Sapindaceae	S
Ucuuba	<i>Virola sebifera</i>	Miristicaceae	S

Dentre as espécies acima relacionadas de ocorrência local, devem ser selecionadas aquelas que atendam as diferentes condições de solo no local, principalmente no referente à umidade.

✓ Seleção de Espécies

As matas ciliares apresentam uma heterogeneidade florística elevada por ocuparem diferentes ambientes ao longo das margens dos rios outros corpos de

água. A grande variação de fatores ecológicos nas margens dos cursos d'água resultam em uma vegetação arbustivo-arbórea adaptada a tais variações. Via de regra, recomenda-se adotar os seguintes critérios básicos na seleção de espécies para recuperação de matas ciliares: plantar espécies nativas com ocorrência em matas ciliares da região; plantar o maior número possível de espécies para gerar alta diversidade; utilizar combinações de espécies pioneiras de rápido crescimento junto com espécies não pioneiras (secundárias tardias e climáticas); plantar espécies atrativas à fauna; respeitar a tolerância das espécies à umidade do solo, isto é, plantar espécies adaptadas a cada condição de umidade do solo.

Na escolha de espécies a serem plantadas em áreas ciliares é imprescindível levar em consideração a variação de umidade do solo nas margens dos cursos d'água. Para as áreas permanentemente encharcadas, recomenda-se espécies adaptadas a estes ambientes, como aquelas típicas de florestas de brejo. Já para as áreas livres de inundação, como as mais altas do terreno e as marginais ao curso d'água, porém compondo barrancos elevados, recomenda-se espécies adaptadas a solos bem drenados. A escolha de espécies nativas regionais é importante porque tais espécies já estão adaptadas às condições ecológicas locais.

No planejamento da recuperação deve-se considerar também a relação da vegetação com a fauna, que atuará como dispersora de sementes, contribuindo com a própria regeneração natural. Espécies regionais, com frutos comestíveis pela fauna, ajudarão a recuperar as funções ecológicas da floresta, inclusive na alimentação de peixes.

Recomenda-se utilizar um grande número de espécies para gerar diversidade florística, imitando, assim, uma floresta ciliar nativa. Florestas com maior diversidade apresentam maior capacidade de recuperação de possíveis distúrbios, melhor ciclagem de nutrientes, maior atratividade à fauna, maior proteção ao solo de processos erosivos e maior resistência à pragas e doenças.

- **Metodologia**

Com o objetivo de promover a recuperação de áreas, será feito o

enriquecimento utilizando-se espécies que ocorrem naturalmente na região,

priorizando-se o uso de espécies frutíferas, raras e em extinção. O plantio será executado de forma heterogênea - que consiste na prática de se plantar o conjunto de diferentes espécies, pertencentes a diferentes grupos ecológicos e de forma simultânea – procurando recriar condições mais próxima possível das florestas naturais. É indicado para as diversas formas de recuperação florestal sendo o proposto neste programa.

- **Técnica de plantio**

- **Espaçamento**

Como na área do projeto ocorrem diferentes tipos de usos: pastagens, capões de matas, capoeiras, várzeas, áreas já reflorestadas e, a regeneração natural é expressiva no local, será proposto para o local a prática de enriquecimento, sendo recomendado utilizar o espaçamento de 5,0 x 5,0m, entre linhas e entre plantas, em esquema de plantio em quincôncio.

Neste modelo de plantio, intercala-se uma linha de espécies pioneiras e secundárias iniciais, com espécies secundárias tardias e clímax, na combinação de 50% de espécies secundárias (S) e 50% de espécies pioneiras, conforme representado na tabela abaixo.

- **Esquema de plantio**

P/Si		P/Si		P/Si		P/Si	
	St/C		St/C		St/C		St/C
P/Si		P/Si		P/Si		P/Si	
	St/C		S t/C		St/C		St/C
Área do reservatório da PCH Costa Rica							

- **Preparo do solo**

O preparo do solo tem como função melhorar as condições deste no sentido de favorecer o desenvolvimento do sistema radicular, associado ao fornecimento de água e nutrientes à planta.

Deve-se ressaltar que a eficiência do preparo do solo tem efeito marcante no desenvolvimento das mudas.

No local será efetuado o plantio direto, mantendo a cobertura vegetal existente, de forma a minimizar os efeitos dos processos erosivos.

A capina manual será efetuada ao redor da muda plantada (coroamento) e a limpeza entre linhas através de roçadas com foices.

- **Coveamento**

O coveamento poderá ser realizado de forma manual ou mecânica. As covas terão as dimensões de 0,20m de diâmetro x 0,30m de profundidade, obedecendo-se ao espaçamento recomendado.

- **Calagem e adubação**

Na calagem poderão ser utilizados 80 g de calcário dolomítico por cova. Será recomendado para o local a adubação mista (química e orgânica):

Recomendando-se para cada cova a utilização de esterco de curral (20% do volume da cova) ou (10% do volume da cova) para esterco de galinha e 60g de superfosfato simples por cova, bem incorporado ao solo.

- **Plantio**

É recomendável que o plantio seja executado na época das chuvas, caso haja condições climáticas para tal, sob análise do técnico contratado, normalmente após o início de períodos de boa precipitação e ao longo desses períodos para reduzir os custos de implantação e a taxa de mortalidade.

Durante as atividades de plantio deve-se ter preocupação com os resíduos (lixos) resultantes desta operação, recolhendo-os e destinando-os em locais adequados, não deixando no campo.

- **Tutoramento**

É necessário quando as mudas forem muito grandes ou quando houver ventos fortes no local. Nestes casos as mudas devem ser amarradas a estacas de bambu.

- **Tratos culturais**

Compreende as irrigações, o coroamento e roçadas periódicas, controle de pragas e doenças, até o fechamento das copas.

As mudas deverão ser coroadas sempre que possível. A palha resultante será colocada sobre a cova, como cobertura morta, num diâmetro de 1/2 (meio) metro ao redor da muda, para manter a umidade e controlar a presença de plantas competidoras.

Devido à localização da área ser próxima ao rio será realizada a capina manual, não sendo recomendável a utilização de herbicidas pelos danos causados ao ambiente.

A irrigação se faz necessária no período inicial do plantio e nas estiagens mais prolongadas.

- **Combate às pragas - formigas e cupins**

Este combate deve ser iniciado antes e se necessário, durante o plantio porque as formigas são consideradas as principais pragas florestais e o maior dano ocorre na fase inicial.

Em toda a área e adjacências deverá ser feita uma avaliação da presença de formigueiros. Durante a fase inicial de crescimento deve-se fazer vistorias periódicas no local.

Os métodos e produtos utilizados dependem da espécie de formiga e da época do ano. Deve-se tomar as devidas precauções quando se trabalha com produtos químicos, para não correr o risco de contaminação do ambiente.

Nota: No caso da necessidade de replantio deverão ser utilizadas mudas da mesma espécie e se possível do mesmo porte da planta a ser substituída.

- **Responsabilidade do Programa** – A responsabilidade da implementação deste Programa será compartilhada entre os proprietários das áreas envolvidas, dentre os respectivos proprietários, isto é: Prefeitura Municipal de Costa Rica, SANESUL, COOPERRICA, estabelecimentos comerciais, Costa Rica Energética Ltda e demais proprietários das áreas lindeiras à Zona de Espelho D'água.

12.4. Programa de Monitoramento de Processos Erosivos nas Margens do Reservatório

As oscilações do NA em reservatórios de usinas hidrelétricas promovem variações do nível piezométrico das águas subterrâneas desestabilizando os taludes das encostas marginais tendo como consequência deslizamentos ou escorregamentos, que culminam no surgimento de processos interferindo de forma negativa na sua operação.

Sendo assim a instalação desses processos necessita de um monitoramento sistemático visando identificar e caracterizar os focos erosivos instalados e avaliar a necessidade da adoção de medidas adequadas para a contenção dos processos detectados o que levou a proposição do Programa de Monitoramento de Processos Erosivos nas Margens do Reservatório.

Todas as atividades serão desenvolvidas na zona de conservação – ZCON, especificamente nas áreas de preservação permanente no entorno do reservatório envolvendo áreas de propriedade do empreendedor, áreas de terceiros públicas e/ou privadas, podendo se estender a outras áreas verdes oriundas do processo de recuperação de áreas degradadas inseridas em propriedade do empreendedor.

- **Responsabilidade pela implementação do Programa** - A responsabilidade

deste Programa deverá ser compartilhada entre os proprietários das respectivas áreas dentro de suas respectivas áreas de jurisdição.

Para a **Zona de Recuperação** sugere-se um **Programa de Recuperação de Áreas Degradadas**, com o qual se objetiva a recuperação de áreas degradadas visando recuperar e reintegrar essas áreas ao ambiente em que se inserem. Deverão ser desenvolvidas atividades que busquem minimizar o risco de degradação, tendo em vista a importância do papel que os dispositivos de drenagem em conjunto com a cobertura vegetal desempenham na proteção do meio físico.

12.5. Programa de Recuperação das Áreas Degradadas

O objetivo principal do Programa é identificar e caracterizar a situação de degradação e através de técnicas apropriadas buscar soluções para encontrar a situação requerida para a recuperação das áreas degradadas em função dos fatores de degradação existentes “in loco”.

Deverá contemplar sistemas de drenagem da água superficial, com dispositivos apropriados para a contenção de processos erosivos e de degradação ambiental. Deverão ser adotados processos e técnicas semelhantes às técnicas indicadas no Programa de Enriquecimento Vegetal citado anteriormente.

A recuperação dessas áreas deverá estar de acordo com os procedimentos vigentes no órgão ambiental.

- **Responsabilidade pela implementação do Programa** - A responsabilidade deste Programa será dos proprietários das respectivas áreas degradadas, sendo constatado estar entre os mesmos a Prefeitura Municipal de Costa Rica.

Para a **Zona de Uso Especial e Zona de Acesso Restrito** sugere-se um **Programa de Segurança Energética** o qual visa a realização de um planejamento estratégico da empresa e o melhor desempenho em todas as atividades a serem desenvolvidas.

12.6. Programa de Segurança Energética

Os objetivos principais deste Programa se referem a:

- Limitação de acesso;
- Delimitar fisicamente os locais de segurança dentro do lago e na área da CRE, com a implantação de sinalização específica;
- Manutenção de acessos restritos;
- Manutenção e conservação das estruturas da usina.

Na operação da PCH Costa Rica este programa é determinante para definição das linhas de ação e atuação da empresa.

- **Responsabilidade pela implementação do Programa** - A responsabilidade deste Programa será da CRE.

Para a **Zona de Desenvolvimento Urbano** sugere-se o **Programa de Educação Ambiental** e o **Programa de Comunicação Social** os quais visam atingir a comunidade e demais instituições a serem afetadas pelo **PACUERA**.

12.7. Programa de Educação Ambiental

A educação e comunicação são elementos imprescindíveis para o desenvolvimento da cidadania e consciência ambiental da sociedade.

Este programa deverá seguir o Termo de Referência do Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul – IMASUL visando orientar e fornecer subsídios para a elaboração e consequente implantação do **Programa de Educação Ambiental (PEA)** e do **Programa de Comunicação Social (PCS)** a serem apresentados ao IMASUL.

O **Programa de Educação Ambiental (PEA)** tem como meta estabelecer novas relações entre as escolas e a comunidade a respeito do meio ambiente que os cerca, tendo como elemento principal o Rio Sucuriú e reservatório da Usina, integrando-os num projeto pedagógico que favoreça a participação de alunos e professores na solução dos problemas do município, vinculadas ao meio ambiente.

- **Responsabilidade pela implementação do Programa** - A responsabilidade deste Programa será compartilhado pela CRE em parceria com o órgão ambiental e a Prefeitura Municipal de Costa Rica.

12.8. Programa de Comunicação Social

O objetivo deste programa é promover a divulgação de informação junto às diversas instituições envolvidas nos procedimentos de viabilização do **PACUERA** do Reservatório.

Este Programa propiciará abrir e manter um canal de comunicação com a comunidade e demais instituições públicas e privadas afetadas pelo **PACUERA**.

O processo de comunicação e divulgação deverá ocorrer através da realização de palestras específicas aos proprietários lindeiros, bem como através da distribuição de folhetos com informações básicas sobre o **PACUERA** e deverá ser implementado de forma conjunta ao Programa de Educação Ambiental.

- **Responsabilidade pela implementação do Programa** - A responsabilidade deste Programa será da CRE com o apoio de parceiros interessados na questão.

13. RECOMENDAÇÃO/CONCLUSÃO

A energia hidráulica é um dos principais elementos constituintes da sociedade atual. Ela é necessária no cotidiano das comunidades para se criar condições de qualidade de vida a partir de importante recurso natural, a água, que embora abundante na natureza pode vir a se tornar escassa na natureza de forma quantitativa e qualitativa em função das agressões ao meio ambiente

Nos últimos anos a sociedade tem passado por importantes discussões a cerca das questões ambientais o que a fez buscar novas tecnologias para promover o desenvolvimento, baseado em padrões adequados para gerenciar a utilização dos recursos naturais, em especial os recursos hídricos.

Essas discussões decorreram de fatores referentes às questões do aumento do risco da falta da água que em alguns países já é escassa, de energia elétrica e de outros recursos naturais indispensáveis à vida e a sua qualidade.

Conforme Tucci – 2005, *“Em todo o mundo, o total de água retirado de rios, aquíferos e outras fontes aumentou nove vezes, enquanto o consumo per capita dobrou e a população cresceu três vezes. Em 1950, as reservas mundiais de água doce representavam 16,8 mil m³/pessoa, atualmente reduzida para 7,3 mil m³/pessoa e estima-se que atinja 4,8 mil m³/pessoa nos próximos 25 anos, como resultado do aumento da população, da industrialização, da agricultura e da poluição. Quando se comparam os usos, a quantidade de água e a necessidade humana, pode-se concluir erroneamente que existe água suficiente; mas a variação temporal e espacial é muito grande e existem várias regiões vulneráveis, onde aproximadamente 460 milhões de pessoas (8% da população mundial) estão sujeitas à falta freqüente de água e cerca de 25% vão para o mesmo caminho. Caso nada seja realizado em termos de conservação e uso racional da água, é possível que dois terços da população mundial sofram desde moderada à severa falta de água.”*

No município de Costa Rica, mais precisamente na área de estudo deste trabalho, referente ao Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório da Pequena Central Hidrelétrica Costa Rica, o principal consumidor de

água é a população da área urbana, dentre os diversos consumidores que são constituídos pela hidrelétrica e outros que fazem parte do sistema ambiental local, através de suas atividades econômicas, como a atividade mineraria de exploração de areia.

A água utilizada decorrente do processo de urbanização, indústria e agricultura depois de utilizada retornam ao rio de forma contaminada podendo causar o que se denomina de escassez qualitativa.

O lago artificial da hidrelétrica proporciona energia e a partir da geração e distribuição da mesma o aquecimento da economia, através do seu aproveitamento pelos diversos setores de consumo, de tal forma a propiciar o desenvolvimento e dar suporte a manutenção da qualidade de vida, do ponto de vista de bens materiais indispensáveis à sociedade organizada.

O reservatório artificial formado pela PCH Costa Rica, embora de pequenas dimensões, constitui um importante parâmetro no desenvolvimento econômico regional uma vez que, oferece alternativas para o desenvolvimento, através da geração de energia a qual permeia todos os setores da sociedade – economia, trabalho, moradia, alimentação, higiene pessoal etc.

Entender o meio ambiente significa ter que entender também a utilização dos recursos naturais, para seu uso racional e preservação. É neste contexto que se elaborou este **PACUERA** para a PCH Costa Rica.

A situação da área de estudo, hoje, apresenta um conjunto de unidades ambientais que agregadas compõe o sistema ambiental do meio ambiente construído.

Este sistema ambiental, se apresenta pautado no desenvolvimento urbano local, onde as condições e valores humanos são afetados pela disponibilidade e utilização de recursos naturais e ditam o progresso e o estilo de vida atual da comunidade.

Nesta área, onde se insere a PCH Costa Rica e seu entorno, o limite é o perímetro urbano. Este espaço expressa toda a transformação da cidade sendo constituído por loteamentos novos com terrenos vazios, bairros de população de nível de renda variada que nem sempre dispõem de serviços públicos essenciais,

pela lâmina d'água do reservatório, algumas áreas degradadas e remanescentes de áreas verdes.

Todos estes elementos se integram em uma paisagem única que vai se transformando por ações antrópicas à medida que a urbanização avança, configurando situações que pouco a pouco impactam o meio ambiente, em um contínuo movimento, que em primeira instância afeta a sustentabilidade local.

Neste documento descrevem-se as características gerais da bacia hidrográfica e do reservatório, sintetizam-se os aspectos socioeconômicos da região, discute-se o meio físico das áreas do entorno do reservatório e a cobertura vegetal e usos do solo da área diretamente afetada pela PCH.

A partir desses estudos identificou-se diversas áreas contíguas ou não de características semelhantes, as quais foram agrupadas em áreas homogêneas visando propor o zoneamento e as condições de uso e restrições dessas áreas dentro das respectivas zonas.

Dentre as zonas propostas predomina a **Zona de Desenvolvimento Urbano** a qual apresenta a maior extensão em área considerando o conjunto da área de estudo.

Embora já se note problemas ambientais diversos, detectou-se que os mesmos decorrem de ações pontuais, identificados no diagnóstico da área de estudo, sendo decorrentes da falta de diretrizes ambientais para o ordenamento territorial em função do crescimento da cidade e suas atividades.

A ocupação da cidade ocorre sob a forma de lotes, que se agrupam em quadras, e são intercalados por vias de tráfego que compõe o sistema viário local, perfazendo o conjunto um alto grau de áreas impermeabilizadas, com sobrecarga no sistema de drenagem.

No tocante a drenagem das bacias de contribuição do reservatório, o ambiente construído, resultou na impermeabilização de áreas o que aumenta o escoamento superficial, na alteração da topografia e geologia das mesmas, com consequência para o rio Sucuriú. Considerando as alterações estruturais foram identificadas algumas áreas já degradadas fisicamente as quais estão sendo consideradas na **Zona de Recuperação**. Os efeitos destes fatores resultam em parte no solo levando a formação de processos erosivos e outra parte no

reservatório através da deposição de sedimentos gerado nas bacias contribuintes, que já causam problemas localizados a CRE.

É fato que em todo o entorno do reservatório predomina a ausência de proteção ciliar na faixa de proteção permanente, causando impactos no manancial hídrico que é afetado de forma negativa devido à falta de proteção não só dessa vegetação, como dos problemas ambientais decorrentes de atividades das suas bacias de contribuição. Essas áreas referentes às áreas de preservação permanente e demais áreas verdes compõe a que se denominou **Zona de Conservação** as quais propõe-se tenham um tratamento adequado visando implementar medidas de restabelecimento da vegetação.

O gerenciamento de efluentes gerado pela população urbana é feito por uma Estação de Tratamento de Esgoto – ETE, a cargo da SANESUL, localizada na área de estudo. A cidade tem 38,9% de cobertura por rede de esgoto o qual é tratado pelo sistema de lagoas, em número de duas sendo, uma anaeróbia e outra facultativa, sendo conduzido por um canal que atravessa a cidade, em determinado trecho da área urbana, destacando a disposição final na área do reservatório de forma praticamente “in natura”.

Ao relacionarmos o reservatório no contexto de sua área de inserção, no ambiente urbano, no que se refere à questão meio urbano/água, embora alguns problemas necessitem ser solucionados, a atuação preventiva no desenvolvimento urbano será a forma mais eficaz para a preservação do recurso hídrico, pois reduz o custo de soluções para sanar os problemas relacionados à água. Por exemplo: o controle preventivo da drenagem urbana a partir do planejamento estrutural das futuras obras; o planejamento da cidade contemplando medidas de restrições para ocupações em função da fragilidade ambiental; a implementação de mecanismos de controle ambiental em áreas de risco e controle ambiental no desenvolvimento de sistemas de abastecimento e esgotamento sanitário.

A limpeza das ruas, a coleta e a disposição de resíduos sólidos interferem na quantidade e na qualidade da água da drenagem pluvial devendo ser alvo de medidas de mitigação e controle ambiental para minimizar os riscos de novos impactos ambientais, e diminuir os níveis já crescentes de poluição e degradação ambiental.

No contexto geral da área de estudo o planejamento urbano a cargo da Prefeitura Municipal de Costa Rica deve considerar os aspectos relacionados à água, ao uso do solo e definir as tendências dos vetores de expansão da cidade, questões estas que são afetadas pelas disposições do Plano Diretor.

Um reservatório do porte do da PCH Costa Rica, o qual compõe a **Zona de Espelho D'água**, juntamente com parte do rio Sucuriú inserida na área de estudo, que suporta a geração de eletricidade, é um importante fator de desenvolvimento econômico regional podendo propiciar novas e promissoras oportunidades e alternativas para o desenvolvimento local.

O gerenciamento do reservatório e seu entorno deve ser considerado como uma unidade de planejamento no contexto da bacia hidrográfica do rio Sucuriú, o que requer o compartilhamento de ações/atividades e de responsabilidades, tarefa complexa já que envolve diversas esferas institucionais

Os desafios a serem enfrentados no gerenciamento da área do reservatório e do seu entorno se apresentam, em função da necessidade de ações estruturais (que envolvem a execução de obras urbanas) e não estruturais respaldadas na lei (podem envolver obras e serviços ou a manipulação de equipamentos a partir da aplicação de medidas legais) bem como na limitação administrativa ao uso da propriedade já que diversos são os proprietários envolvidos que dispõem de diferentes formas do seu patrimônio individual.

Neste aspecto a propriedade da Costa Rica Energética foi contemplada com duas zonas sendo: a **Zona de Uso Especial** que diz respeito mais diretamente a PCH Costa Rica por envolver todo o patrimônio da usina e a **Zona de Acesso Restrito** devido a importância da mesma na implementação de normas para restringir o acesso a primeira e para restringir atividades que comprometam a segurança da PCH.

O modelo de zoneamento proposto demonstra que todas as zonas identificadas são importantes, tanto isoladamente como no conjunto, já que cada ação a ser implementada, isoladamente não garante uma resposta satisfatória, mas que considerando o fato de que a mesma ação se não implementada pode estar incrementando os problemas ambientais do conjunto, os resultados a serem alcançados dependem das inter-relações e interdependências das partes.

Em função dos problemas ambientais detectados e do modelo de zoneamento, neste **PACUERA** propõe-se alguns Programas Ambientais que objetivam implementar medidas de controle de degradação ambiental baseados em medidas corretivas e/ou outras preventivas.

As medidas corretivas, necessárias para situações já existentes, visam sanar os problemas ambientais já instalados e as medidas preventivas devem se antecipar e minorar a ocorrência dos fatores de degradação.

Como toda questão ambiental passa pelo grau de conscientização e conhecimento dos problemas pelos envolvidos propõe-se nos Programas ações para a conscientização ambiental e a divulgação a comunidade.

Assim pelo exposto prevê-se no gerenciamento do reservatório e seu entorno a implementação dos programas apresentados no quadro a seguir de forma relacionada com as zonas propostas.

Quadro 44 – Quadro Resumo - Zoneamento Ambiental

ZONA	CÓDIGO	PROGRAMA	PRINCIPAIS ATIVIDADES	RESPONSABILIDADE
Zona de Espelho D'água	ZEDG	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS	<ul style="list-style-type: none"> Análises físico-químicas e bacteriológicas da água; Relatórios semestrais de avaliação. Controle do aporte de sedimentos. 	<p>O maior interessado em manter a qualidade da água é a própria CRE haja visto a sua importância para o empreendimento pois determinadas situações podem ser prejudiciais aos equipamentos da PCH.</p> <p>Os resíduos de origem diversificada devem ser objeto de ação conjunta dos atores devido a dificuldade dos autores dos descartes da maior parte deles.</p> <p>Cabe ao causador dos eventos as responsabilidades dos efeitos da poluição causada. Ao órgão ambiental cabe as penalidades requeridas.</p>
		PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE SEDIMENTOS NAS ESTRUTURAS DA USINA	<ul style="list-style-type: none"> Ampliação mecânica da área de atuação do descarregador de fundos Dragagem do material. 	Esse monitoramento será de responsabilidade da CRE. Estarão envolvidas neste programa a CRE, o IMASUL e as empresas e laboratórios contratados para implementação do mesmo.
Zona de Uso Especial	ZUES	PROGRAMA DE SEGURANÇA ENERGÉTICA	<ul style="list-style-type: none"> Limitação de acesso; Delimitar fisicamente os locais de segurança dentro do lago e na área da CRE, com a implantação de sinalização específica; Manutenção de acessos restritos; Manutenção e conservação das estruturas da usina. 	São de responsabilidade da CRE todas as ações de segurança e da manutenção e conservação de acessos e estruturas da usina.
Zona de Acesso Restrito	ZARE			

Quadro 44 – Quadro Resumo - Zoneamento Ambiental (cont.)

ZONA	CÓDIGO	PROGRAMA	PRINCIPAIS ATIVIDADES	RESPONSABILIDADE
Zona de Desenvolvimento Urbano	ZDUR	PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	<ul style="list-style-type: none"> Educação ambiental através de metodologia apropriada. 	CRE em parceria com o órgão ambiental e a PMCR devendo envolver o conselho gestor do Parque municipal e a comunidade do município.
		PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	<ul style="list-style-type: none"> Divulgação através dos meios de comunicação. 	Tanto o relacionamento bem como a comunicação com a sociedade deverão ocorrer em função das ocorrências e circunstâncias do momento em função da demanda requerida para o caso de ocorrências extraordinárias. Para a educação ambiental a CRE em parceria com PMCR deverá implementar atividades específicas como proposto no Programa de Educação Ambiental.
Zona de Recuperação	ZREC	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS	<ul style="list-style-type: none"> Implantação de ações de recuperação física e de e da vegetação das áreas degradadas 	Proprietários das respectivas áreas degradadas bem como dos responsáveis pelos fatores de degradação.
Zona de Conservação	ZCON	PROGRAMA DE REVEGETAÇÃO DA ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE	<ul style="list-style-type: none"> Revegetação com espécies locais Monitoramento 	Compartilhada entre os diversos proprietários: PMCR, COOPERRICA, estabelecimentos comerciais, Costa Rica Energética Ltda etc
		PROGRAMA DE MONITORAMENTO DE PROCESSOS EROSIVOS	<ul style="list-style-type: none"> Identificação e caracterização de processos erosivos instalados e avaliação da necessidade da adoção de medidas adequadas para a contenção dos processos. 	Compartilhada entre os proprietários das respectivas áreas dentro de suas respectivas áreas de jurisdição.

Desta forma conclui-se que o zoneamento aqui apresentado deve ser entendido como: subsídio à busca da compreensão da área de estudo, considerando a dinâmica ambiental do espaço já ocupado e alterado em diferentes graus, bem como o suporte a decisões para o planejamento do uso e ocupação da zona de desenvolvimento urbano e para o emprego de ações corretivas ou preventivas das zonas de conservação e de recuperação, bem como da primeira.

Do **PACUERA**, nos seus múltiplos aspectos, também se espera que seja entendido como um instrumento de gestão ambiental e de integração dos diversos setores envolvidos na busca das soluções requeridas para o conjunto.

Para a comunidade uma oportunidade de compreender o ambiente construído a partir dos recursos naturais, que qualquer alteração no ambiente natural pode causar um desequilíbrio do sistema ambiental e que a vida está expressa na inter-relações dos componentes desse sistema.

Para a Costa Rica Energética um compromisso de fundamental importância para o balizamento das ações a cargo da empresa no que diz respeito as suas responsabilidades administrativas e de gestor de tão importante recurso natural que é o lago formado pela represa da PCH Costa Rica.

Para os que de alguma forma tomarem conhecimento deste documento que as questões ambientais só se resolvem com a reunião de saberes, provindo de diversas ciências, o que requer a contribuição de todos para a solução dos problemas abordados de forma a manter a unidade ambiental e a qualidade de vida a que todos almejam.

Neste sentido, o gerenciamento deverá considerar todas as esferas de poder constituídos a partir da organização da sociedade como um todo, respeitando os seus devidos níveis de competência a fim de que o recurso hídrico, a base de referência deste estudo, seja mantido para os usos propostos como parte integral do processo de desenvolvimento econômico regional.

14. TERMOS TÉCNICOS

ANTRÓPICO - Relativo à humanidade, à sociedade humana, à ação do homem. Termo de criação recente, empregado por alguns autores para qualificar: um dos setores do meio ambiente, o meio antrópico, compreendendo os fatores sociais, econômicos e culturais; um dos subsistemas do sistema ambiental, o subsistema antrópico (in: Vocabulário Básico de Meio Ambiente).

AQUÍFERO – formação geológica capaz de armazenar e transmitir água em quantidades apreciáveis.

ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA - Envolve no mínimo a faixa de domínio da estrada e as micro bacias de drenagem, sendo utilizada para efeito de avaliação de impacto ambiental, normalmente de 1,5 a 2 km de afastamento do eixo. É nesta faixa mais estreita que, em sua maioria, surgem os problemas que causam perdas diretas (tanto da rodovia, como de moradores e proprietários vizinhos) através dos assoreamentos, erosões, desapropriações, segregação (in: adaptação do Corpo Normativo Ambiental para Empreendimentos Rodoviários – DNER, 1996).

ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA - A “distribuição” dos impactos das rodovias tem características muito mais amplas do que os impactos dos outros meios de transporte. Com efeito, os veículos rodoviários se diferenciam dos outros (ferro e hidroviários) pela grande flexibilidade do deslocamento, bastando que os caminhos lhes dêem passagem para que sejam trilhados. Esta flexibilidade amplia enormemente a área de influência dos impactos, englobando toda a rede rodoviária tributária da estrada em estudo.

ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APP – A área marginal ao redor do reservatório artificial e suas ilhas, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de

fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. (Resolução CONAMA nº 302/02).

ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE – APP – São as florestas e demais formas de vegetação natural situadas ao longo de rios, cursos d’água, lagos, reservatórios, topo de morro, montanhas e serras, restingas, mangues (com limitações de uso, conforme preconiza o Código Florestal – Lei 4.771/1965). (ANEOR)

ÁREA DE PRESERVAÇÃO ESPECÍFICA - São áreas em que uma lei em sentido formal e específico, entendida esta como o ato normativo emanado do Poder Público competente e elaborada segundo os preceitos do devido processo constitucional, poderá autorizar a alteração e/ou supressão vegetal dos espaços territoriais especialmente protegidos. (www.ambientebrasil.com.br)

ÁREAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL – APA - Áreas a serem decretadas pelo Poder Público, para a proteção ambiental, a fim de assegurar o bem-estar das populações humanas e conservar ou melhorar as condições ecológicas locais”. (Art. 9ª Lei nº 6.902 de 27.04.81).

ÁREAS DE RELEVANTE INTERESSE ECOLÓGICO – ARIE - As áreas que possuem características naturais extraordinárias ou abriguem exemplares raros da biota regional, exigindo cuidados especiais de proteção por parte do Poder Público” (Decreto Federal nº 89.336 de 31.01.84).

ÁREAS FRÁGEIS - É a qualidade de uma área definida, a partir de opção política de vocação do uso, em função da maior ou menor capacidade de manter e recuperar a situação de equilíbrio do ecossistema, alterada por uma determinada agressão (poluição). Em função da fragilidade, as áreas podem ser caracterizadas como frágeis e não frágeis ou estáveis, relativamente a um determinado fim”. Os ecossistemas serão tão mais frágeis quanto menor a capacidade de manter ou recuperar a situação de equilíbrio (estabilidade), quer espacialmente quer no tempo”

(FEEMA/SLAP/PRONOL RT 940 - in: Guia de Diretrizes Ambientais para obras Rodoviárias – ANEOR, 1992).

ASSOREAMENTO – processo de acumulação excessiva de sedimentos e/ou detritos, transportados por via hídrica, em locais onde a deposição do material é mais do que a capacidade de remoção natural pelos agentes de seu transporte.

ATERRO CONTROLADO – (Pesquisa Nacional de Saneamento Básico) Local utilizado para despejo do lixo coletado, em bruto, com o cuidado de, após a jornada de trabalho, cobrir esses resíduos com uma camada de terra diariamente, sem causar danos ou riscos à saúde pública e à segurança, minimizando os impactos ambientais.

ATERRO SANITÁRIO – (Pesquisa Nacional de Saneamento Básico) Local utilizado para disposição final do lixo, onde são aplicados critérios de engenharia e normas operacionais específicas para confinar os resíduos com segurança, do ponto de vista do controle da poluição ambiental e proteção à saúde pública.

ATIVIDADE POLUIDORA - Qualquer atividade utilizadora de recursos ambientais, atual ou potencialmente, capaz de causar poluição ou degradação ambiental (In: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR).

AUDIÊNCIA PÚBLICA - Procedimento de consulta à Sociedade, ou a Grupos Sociais interessados em determinado problema ambiental ou potencialmente afetados por um projeto, a respeito de seus interesses específicos e da qualidade ambiental por eles preconizada. A realização de audiência pública exige o cumprimento de requisitos fixados em regulamento referentes a: forma de convocação; condições e prazos para a informação prévia sobre o assunto a ser debatido; inscrições para participação; ordem dos debates; aproveitamento das opiniões expedidas pelos participantes”. (Iara Verocai Dias Moreira, 1990, pg. 30).

Autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as

medidas de controle ambiental e demais condicionantes da qual constituem motivo determinante.

Autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionante determinadas para a operação (Conforme Resolução CONAMA 237/97).

AVALIAÇÃO DE IMPACTO AMBIENTAL – AIA - Instrumento de política ambiental, formado por um conjunto de procedimentos capaz de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão, e por eles considerados. Além disso, os procedimentos devem garantir adoção das medidas de proteção do meio ambiente determinadas, no caso de decisão sobre a implantação do projeto (Iara Verocai Dias Moreira, 1990, página 33).

b) apresente estado físico semi-sólido ou pastoso, tal como os lodos provenientes de sistema de tratamento de água, de efluentes líquidos industriais, de processos de concentração de minérios, de equipamentos e instalações de controle de poluição do ar, etc);

BACIA HIDROGRÁFICA – Área cujo escoamento das águas superficiais contribui para um único exutório (eixo de drenagem). Área total drenado por um rio e seus afluentes.

BIODIVERSIDADE – Variabilidade de organismos vivos de todos os tipos, abrangendo a diversidade de espécies e a diversidade entre indivíduos de uma mesma espécie. Compreende também a diversidade de ecossistemas terrestres e aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte.

BIOMA – Unidade biótica de maior extensão geográfica, compreendendo várias comunidades em diferentes estágios de evolução, porém denominada de acordo

com o tipo de vegetação dominante (mata tropical, campo, etc). Pode ser entendido como o conjunto de ecossistemas terrestres, caracterizados pelos fisionômicos semelhantes de vegetação, e está vinculado às faixas de latitude.

BIOTA – conjunto de seres vivos que habitam um determinado ambiente ecológico, em estreita correspondência com as características físicas, químicas e biológicas deste ambiente. (in: Guia de Diretrizes Ambientais para obras Rodoviárias – ANEOR, 1992).

BOTA-FORA – área que recebe e acumula resíduo gerado em processos produtivos industriais, na mineração e na construção civil. Nesta publicação é sinônimo de depósito de estéril/rejeito a seco.

c) apresente estado físico líquido, com características que tornem inviável seu tratamento para posterior lançamento na rede de esgotos ou corpos de água, exigindo confinamento.

CAMADA – espessura de sedimentos que foi depositada sob condições físicas essencialmente constantes, ou que é produto do intemperismo da rocha **in situ**.

CAMADA FÉRTIL DO SOLO – camada superficial do solo onde se concentram valores mais altos de matéria orgânica, fauna do solo e nutrientes minerais. Na prática é de 10 a 30 cm de espessura (“topsoil” – inglês). Variantes: solo orgânico, solo vegetal, solo superfície.

CARGA POLUIDORA - Quantidade de poluentes transportada ou lançada em um corpo receptor. Normalmente expressa em quilogramas por dia (kg/dia) (in: Guia de Diretrizes Ambientais para obras Rodoviárias – ANEOR, 1992).

CATEGORIAS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO – Sistema de classificação das unidades de conservação que define o objetivo, a titularidade das terras, o tipo de uso e as restrições desses espaços territoriais. Consideram-se as seguintes categorias: área de proteção ambiental (APA) – área em geral extensa, com certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, estéticos ou culturais

especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem estar das populações humanas, que tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade dos recursos naturais; área de relevante interesse ecológico (ARIE) – área em geral de pequena extensão, com pouca ou nenhuma ocupação humana, com características naturais extraordinárias ou que abriga exemplares raros da biota regional, que tem como objetivo manter os ecossistemas naturais de importância regional ou local e regular o uso admissível dessas áreas, de modo a compatibilizá-los com os objetivos de conservação da natureza; estação ecológica – área de posse e domínio públicos, que tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas; floresta nacional (FLONA) – área com cobertura vegetal de espécies predominantemente nativas, que tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas; parque nacional (PARNA) – área de posse e domínio públicos, que tem como objetivo básico a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e turismo ecológico; reserva biológica (REBIO) – área de posse e domínio públicos, que tem como objetivo a preservação integral da biota e demais atributos existentes, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, sendo permitida a pesquisa ambiental em áreas delimitadas, e a visitação pública com objetivo educacional; reserva extrativista (RESEX) – área destinada à exploração autossustentável e conservação dos recursos naturais renováveis pelas populações tradicionais, equilibrando interesses ecológicos de conservação ambiental com interesses sociais de melhoria de vida das populações que ali habitam.

CÓDIGOS DE ACOMPANHAMENTO – Refere-se aos códigos de usos do zoneamento proposto em função das áreas homogêneas assim considerados:

ZEDG - Zona de Espelho D'água

ZUES - Zona de Uso Especial

ZARE - Zona de Acesso Restrito

ZDUR - Zona de Desenvolvimento Urbano

ZREC - Zona de Recuperação

ZCON - Zona de Conservação

COBERTURA VEGETAL - Termo usado no mapeamento de dados ambientais para designar os tipos ou formas de vegetação natural ou plantada – mata, capoeira, culturas, campos, etc. – que recobrem uma certa área ou um terreno (in: Vocabulário Básico de Meio Ambiente – FEEMA, 1992).

COLETA DE ESGOTO SANITÁRIO – (Pesquisa Nacional de Saneamento Básico) Classificação dos tipos de coletores para transporte de esgoto sanitário em: rede unitária ou mista – rede pública para coleta e transporte, separadamente, de águas de chuva e esgoto sanitário; rede condominial – rede interna que traz todas as contribuições do prédio até o andar térreo e liga-se à rede da rua em um único ponto.

COLETA DE LIXO – (Pesquisa Nacional de Saneamento Básico) Retirada de material sólido resultante de atividades domiciliares, comerciais, públicas, industriais, de unidades de saúde, etc., acondicionado em sacos plásticos e/ou recipientes, ou colocados nas calçadas ou logradouros e destinados a vazadouro, aterro, etc.

COMPACTAÇÃO DO SOLO – processo de diminuição do volume de um solo e conseqüente redução da sua porosidade, aumentando a sua densidade.

CONSERVAÇÃO - Utilização racional de um recurso qualquer, de modo a obter um rendimento considerado bom, garantindo-se, entretanto, sua renovação e auto-sustentação (o que inclui os recursos não renováveis), ou “a proteção dos recursos renováveis e seu manejo para utilização sustentada e de rendimento ótimo” (FEEMA, 1990).

CONSERVAÇÃO DO SOLO – conjunto de métodos de manejo do solo que, em função de sua capacidade de uso, estabelece a utilização adequada do solo, a recuperação das suas áreas degradadas e mesmo a sua preservação.

CONSUMO FINAL DE ENERGIA – Quantidade de energia consumida pelos diversos setores da economia para atender as necessidades de diferentes usos, como calor, força, motriz, iluminação, etc. Abrange as parcelas de energia primária (fontes providas pela natureza na sua forma direta como petróleo, gás natural, carvão mineral, energia hidráulica, lenha, etc) e de energia secundária (óleo diesel, gasolina, coque de carvão mineral, eletricidade, etc) consumidas diretamente nos diversos setores da economia, excluindo a energia que é utilizada como matéria-prima para outra forma de energia.

CONTROLE AMBIENTAL - De um modo geral, a faculdade de Administração Pública exercer a orientação, a correção, a fiscalização e o monitoramento sobre as ações referentes à utilização dos recursos ambientais, de acordo com as diretrizes técnicas e administrativas e as leis em vigor (in: Vocabulário Básico de Meio Ambiente – FEEMA, 1992).

CRITÉRIOS DA QUALIDADE DA ÁGUA - Sistemática adotada para o estabelecimento e aplicação dos padrões de qualidade das águas, objetivando atender à política de controle de poluição das águas. Estabelece-se, assim, o conjunto de características físicas, químicas e biológicas, que, do ponto de vista qualitativo e quantitativo, definidas a partir de conhecimento técnico-científico, inclusive através de testes toxicológicos, são usadas para estabelecer a qualidade da água para um determinado uso (in: Guia de Diretrizes Ambientais para obras Rodoviárias – ANEOR, 1992).

CRITÉRIOS DE QUALIDADE DO AR - Critério estabelecido em função do conhecimento científico sobre as relações entre várias concentrações de poluentes do ar e seus efeitos adversos (in: Guia de Diretrizes Ambientais para obras Rodoviárias – ANEOR, 1992).

CUSTO SOCIAL - “Custos de uma certa atividade ou produto que são arcados pela sociedade como um todo e que não são necessariamente iguais aos custos arcados

pelo indivíduo ou empresa que realiza aquela atividade ou produção. Os custos sociais, portanto, consistem nos custos dos recursos usados em uma certa atividade, juntamente com o valor de qualquer perda em bem-estar ou aumento de custo que a atividade cause a qualquer outro indivíduo ou empresa” (Bannocks, 1977 - in: Guia de Diretrizes Ambientais para obras Rodoviárias – ANEOR, 1992).

DEPLEÇÃO – Diferença entre o *nível máximo* operativo e o nível observado num reservatório em um dado instante. O deplecionamento é o abaixamento do nível da água armazenada durante um intervalo de tempo específico. (do Hidrelétrica, Meio Ambiente e Desenvolvimento)

DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - A expressão diagnóstico ambiental tem sido usada por diversas instituições brasileiras (órgãos ambientais, universidades, associações profissionais) com conotações das mais variadas.

ECOLOGIA – Ramo da biologia que estuda as relações entre os organismos vivos e entre os organismos e seus ambientes. Deriva das palavras gregas “*oikos*”, que significa “casa”, e “*logos*”, termo que designa “estudo”. (do Dicionário de Ecologia e Ciências Ambientais)

ECOSSISTEMA – Complexo dinâmico de comunidades vegetais, animais e de micro-organismos e seu meio inorgânico, que interagem como uma comunidade funcional, em um determinado espaço, de dimensões variáveis.

ECOSSISTEMA – Sistema aberto que inclui, em uma certa área, todos os fatores físicos e biológicos (elementos bióticos e abióticos) do ambiente e suas interações, o que resulta em uma diversidade biótica como estrutura trófica claramente definida e na troca de energia e matéria entre esses fatores. “A biocenose e seu biótipo constituem dois elementos inseparáveis que reagem um sobre o outro para produzir um sistema mais ou menos estável que recebe o nome de ecossistema (Tansley, 1935). O ecossistema é a unidade funcional” de base em ecologia, porque inclui, ao mesmo tempo, os seres vivos e o meio onde vivem, com todas as interações

recíprocas entre o meio e os organismos” (Dajoz, 1973 - (in: Guia de Diretrizes Ambientais para obras Rodoviárias – ANEOR, 1992).

ECOSSISTEMA – Unidade de natureza ativa que combina comunidades bióticas e ambientes abióticos, com os quais interagem. Os ecossistemas variam muito em tamanho e características. Também chamado de biogeocenose. (do Dicionário de Ecologia e Ciências Ambientais)

ECOSSISTEMA – Unidade funcional do meio ambiente, que constitui um sistema onde, pela interação entre os diferentes organismos presentes e o ambiente, ocorre uma troca cíclica e recíproca de matéria e de energia, incluindo os poluentes.

EDÁFICO – Relativo às camadas superficiais do solo, inclusive aos seres vivos que nelas habitam. Compreende a camada arável do solo, aquela que maior importância tem para as atividades agropastoris.

EDAFOLOGIA – ciência que trata da influência dos solos sobre os seres vivos, particularmente plantas, incluindo o uso do solo pelo homem para crescimento das plantas. Estudo do solo em relação à vida das plantas.

EFLUENTE LÍQUIDO – fluido que escoar para o exterior de um dado sistema.

Em análise ambiental, usam-se freqüentemente os termos: elemento, componente e fator ambiental, todos para designar, genericamente, uma das partes que constituem o meio ambiente (ou um ecossistema), embora com pequenas diferenças de significados: elemento é uma unidade relativamente simples do meio ambiente; componente traz a conotação de elemento enquanto entidades isoladas; fator ambiental (ou fator ecológico) é o elemento ou componente que exerce uma função específica ou influi diretamente no funcionamento do sistema ambiental (ou do ecossistema) (in: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR).

EMIÇÃO ATMOSFÉRICA - lançamento de material no ar, seja de um ponto localizado (emissão primária) ou como resultado de reações fotoquímicas ou cadeia

de reações iniciadas por um processo fotoquímico” (Boléia, 1977 - in: Guia de Diretrizes Ambientais para obras Rodoviárias – ANEOR, 1992).

ENROCAMENTO – estrutura de contenção ou proteção, construída com blocos de rocha.

EROSÃO – desagregação e remoção do solo ou de fragmentos e partículas de rochas pela ação combinada da gravidade com a água, vento, gelo e organismos (plantas e animais).

EROSÃO EM SULCOS – erosão que ocorre nas linhas de maior concentração das águas de escoamento superficial, resultando em pequenas incisões no terreno. Também conhecida como erosão de ravinamento.

EROSÃO EÓLICA – erosão do solo provocada pela ação dos ventos. Existem duas classes: litorânea – quando ocorre junto à orla marítima, com deslocamento de material arenoso na forma de dunas; continental – quando ocorre no interior do continente, havendo movimento de partículas de solo sem que haja reposição do material deslocado.

EROSÃO HÍDRICA – erosão provocada no solo e subsolo por ação das águas.

EROSÃO LAMINAR – erosão provocada por escoamento superficial difuso as águas precipitadas, que resulta na remoção progressiva e relativamente uniforme dos horizontes superficiais do solo.

ESPÉCIE NATIVA – espécie vegetal ou animal que, suposta ou comprovadamente, é originária da área geográfica em que atualmente ocorre.

ESPÉCIE PIONEIRA – espécie vegetal que inicia a ocupação de áreas desabitadas de plantas, em razão da ação do homem ou de forças naturais.

ESTABILIZAÇÃO (DO SOLO, OU DEPÓSITO DE ESTÉRIL/REJEITO A SECO) – tratamento físico-químico ou mecânico desses materiais, executado com o objetivo

de manter ou melhorar as suas características geotécnicas (resistência à erosão, capacidade de suporte, permeabilidade, etc).

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA – ETA - Conjunto de estruturas, dispositivos, instalações, equipamentos e aparelhos diversos de maior ou menor complexidade, para tratamento de água, permitindo assim o fornecimento de água potável a uma comunidade, bem como de água para uso industrial, com determinadas características em função do tipo de indústria e da modalidade do uso da água (in: Guia de Diretrizes Ambientais para obras Rodoviárias – ANEOR, 1992).

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO – ETE - Conjunto de estruturas, dispositivos, instalações, equipamentos e aparelhos diversos, de maior ou menor complexidade, para tratamento (in: Guia de Diretrizes Ambientais para obras Rodoviárias – ANEOR, 1992).

ESTAÇÕES ECOLÓGICAS - “São áreas representativas de ecossistemas brasileiros, destinados à realização de pesquisas básicas e aplicadas de ecologia, à proteção do ambiente natural e ao desenvolvimento da educação conservacionistas” (Lei nº 6.902, de 27.04.81) (in: Vocabulário Básico de Meio Ambiente – FEEMA, 1992).

ESTRUTURA (DO SOLO) arranjo das partículas primárias (areia, silte e argila) do solo em agregados, nos quais as forças que ligam tais partículas entre si são mais intensas do que entre os agregados adjacentes a estas partículas. São classificados quanto à forma, tamanho e grau de distinção, classes e tipo.

FAIXA DE PROTEÇÃO (AMORTECEDORA) – Faixa de vegetação que é deixada de lado ou plantada intencionalmente para proteger uma área adjacente contra um efeito adverso. (do Dicionário de Ecologia e Ciências Ambientais)

FAIXA DE SEGURANÇA – Área sob uma *linha de transmissão*, pertencente ou não ao órgão concessionário, que atende às distâncias de segurança definidas na Norma NB 182 da ABNT, visando garantir bom desempenho da linha de transmissão

e segurança de terceiros. Na faixa de segurança, geralmente é restringido o uso para edificações, reflorestamento ou a instalação de estruturas que reduzam a distância entre os cabos aéreos e o solo. (do Hidrelétrica, Meio Ambiente e Desenvolvimento)

FLORESTA PRIMÁRIA – Floresta que nunca foi derrubada em grandes extensões pela ação do homem.

FLORESTA SECUNDÁRIA – Floresta resultante da recomposição natural de grandes áreas florestadas que foram desmatadas pela ação do homem.

FRAGILIDADE AMBIENTAL, ÁREAS FRÁGEIS - O conceito da fragilidade ambiental diz respeito à susceptibilidade do meio ambiente a qualquer tipo de dano, inclusive à poluição. Daí a definição de ecossistemas ou áreas frágeis como aquelas que, por suas características, são particularmente sensíveis aos impactos ambientais adversos, de baixa resiliência e pouca capacidade de recuperação. Por exemplo, são ambientalmente frágeis os lagos, as lagoas, as encostas de forte declividade, as restingas, os manguezais, etc.

HABITAT - Habitat de um organismo é o lugar onde vive ou o lugar onde pode ser encontrado... O habitat pode referir-se também ao lugar ocupado por uma comunidade inteira... Por analogia, pode-se dizer que o habitat é o “endereço” do organismo e o nicho ecológico é, biologicamente falando, sua “profissão” (Odum, 1972 – Vocabulário Básico de Meio Ambiente – FEEMA, 1992).

HABITAT – ambiente que oferece um conjunto de condições favoráveis para o desenvolvimento, sobrevivência e reprodução de determinados organismos.

HABITAT – local físico ou lugar onde um organismo vive e onde obtém alimento, abrigo e condições de reprodução.

HORIZONTE (DO SOLO) – camada de solo ou de material de solo aproximadamente paralela à superfície do terreno. Os horizontes que constituídos por propriedades físicas, químicas, mineralógicas e biológicas, tais como: cor,

estrutura, textura, consistência, mineralogia, espécies e número de organismos presentes, grau de acidez ou de alcalinidade, etc. Os horizontes recebem denominações com símbolos convencionais, que têm significados genéticos. Os principais símbolos usados são: O, A, B, C e R, que indicam feições dominantes de acordo com o grau de afastamento do material que deu origem ao solo. A denominação R é usada para a rocha fresca.

HORIZONTE A – horizonte onde ocorreu acúmulo de matéria orgânica em superfície ou adjacente a ela, podendo ter havido ou não remoção de argila, ferro ou alumínio, o que resulta em concentrações de quartzo e outros minerais resistentes. É o horizonte do solo de máxima atividade biológica e que está mais sujeito às variações de umidade e temperatura.

HORIZONTE B LATOSSÓLICO – horizonte de subsuperfície, com mais de 15% de argila, sem evidência de processo de iluviação e extremamente intemperizado. A fração argila deste horizonte é constituída principalmente por uma mistura de óxidos hidratados de ferro e/ou alumínio, materiais amorfos, quantidades variáveis de minerais do tipo 1:1 e gibsita e a fração areia, por minerais altamente insolúveis, tal como o quartzo. Geralmente é muito espesso e friável.

HORIZONTE B TEXTURAVEL – é um horizonte B caracterizado por possuir maior teor de argila que o horizonte A e também, na maior parte dos casos, pela presença de serosidade.

HORIZONTE C – horizonte de camadas pouco atingidas pelos mecanismos de gênese do solo. Portanto, são camadas minerais, semelhantes ou não ao material do qual presumivelmente o solo se formou, constituído de material intemperizado pouco afetado pelos processos pedogenéticos.

HORIZONTE O – horizonte mais superficial, formado por detritos vegetais e animais frescos, em decomposição, decompostos, ou em fermentação. Aparece exclusivamente em solos sob vegetação de mata, e é constituído pela serapilheira.

IMPACTO AMBIENTAL – alteração da qualidade do meio ambiente resultante de uma ação (antrópica ou não). Pode ser avaliado através da relação entre as condições ambientais com e sem a ação considerada.

INTEMPERISMO – conjunto de processos mecânicos, químicos e biológicos provocados por agentes naturais que ocasionam a desintegração, decomposição e algumas transformações mineralógicas das rochas.

JUSANTE - Direção da corrente de um rio em relação a um ponto de referência. (do Hidrelétrica, Meio Ambiente e Desenvolvimento)

LEGISLAÇÃO AMBIENTAL - Conjunto de regulamentos jurídicos especificamente dirigidos às atividades que afetam a qualidade do meio ambiente” (Shane apud Intereng Mekong Committee, 1982 – in: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR).

LENÇOL FREÁTICO – é a superfície da zona de saturação de aquíferos.

MANEJO DO SOLO – conjunto de práticas agrícolas, tais como: subsolação, aragem, gradagem, fertilização, plantio, irrigação, colheita, conservação, etc., utilizadas para o aproveitamento do solo.

MACROCLIMA - Clima geral, em larga escala, de uma grande área ou país (in: Guia de Diretrizes Ambientais para obras Rodoviárias – ANEOR, 1992).

MACROFAUNA (DO SOLO) – animais que habitam o solo de 2 a 20 mm em tamanho.

MACRÓFITAS AQUÁTICAS (macrófita) – Plantas, geralmente uma espécie aquática, como o aguapé (*Eichhornia crossipes*), de tamanho macroscópico. (do Dicionário de Ecologia e Ciências Ambientais)

MACRONUTRIENTES – nutrientes (elementos) de que as plantas necessitam em grandes quantidades (medidos em porcentagem na matéria seca). Nitrogênio (N),

fósforo (Possuem), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e enxofre (S). A legislação brasileira de fertilizantes, corretivos e inoculantes estabelece a seguinte distinção: macronutrientes primários – N, Possuem, K; macronutrientes secundários – Ca, Mg, S.

MANANCIAL - Qualquer corpo d'água, superficial ou subterrâneo, utilizado para abastecimento humano, industrial, animal ou irrigação. "Conceitua-se a fonte de abastecimento de água que pode ser, por exemplo, um rio, um lago, uma nascente ou poço proveniente do lençol freático ou do lençol profundo". (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental). (in: Vocabulário Básico de Meio Ambiente – FEEMA, 1992).

MANEJO – Procedimento que visa assegurar a conservação da diversidade biológica e seus ecossistemas.

MATA – floresta, vegetação extensa de árvores, geralmente de grande porte, com a camada mais alta composta de copas fechadas.

MATA CILIAR – mata que ocorre nas margens dos cursos de água.

MATÉRIA ORGÂNICA DO SOLO – fração do solo constituída por resíduos vegetais e animais em diversos estágios de decomposição, células e tecidos dos organismos do solo, além de substâncias sintetizadas pela população do solo.

MATÉRIA ORGÂNICA -Substâncias químicas de origem animal ou vegetal, ou, mais genericamente, substâncias que possuem estrutura basicamente carbônica (in: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR).

MEDIDAS COMPENSATÓRIAS - São as medidas para compensar os impactos ambientais negativos decorrentes da implantação da rodovia, que não tenha sido possível mitigar ou minimizar. A Resolução CONAMA 010/87 previu a compensação por danos ao meio ambiente, cujo pressuposto é ser de domínio público. Em 1996, foi publicada a Resolução CONAMA nº 002 que afirma que poderá ser implantada

uma unidade de conservação e não necessariamente estação ecológica. No entanto, a Resolução CONAMA 010/87, estabelece que o valor da área a ser utilizada e das benfeitorias a serem feitas, será proporcional ao dano ambiental a ressarcir e não poderá ser inferior a 0,5% (meio por cento) dos custos totais previstos para a implantação do empreendimento. Mais modernamente, os órgãos ambientais estão exigindo outras medidas de compensação, como, por exemplo, postos de polícia florestal, recuperação de áreas de interesse ecológico, etc., em síntese, compensam os impactos negativos irreversíveis.

MEDIDAS CORRETIVAS - Significam todas as medidas tomadas para proceder à remoção do poluente do meio ambiente, bem como restaurar o ambiente que sofreu degradação resultante destas medidas (ACIESP, 1980 – in: Guia de Diretrizes Ambientais para as Obras Rodoviárias – ANEOR).

MEDIDAS MITIGADORAS - São aquelas destinadas a prevenir impactos negativos ou a reduzir sua magnitude. É preferível usar a expressão “medida mitigadora” em vez, de “medida corretiva”, também muito usada, uma vez que a maioria dos danos ao meio ambiente, quando não podem ser evitados, podem apenas ser mitigados.

MEIO AMBIENTE – “Meio ambiente – o conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas” (Lei Federal 6.938 de 31.08.81 - Brasil) – (in: Guia de Diretrizes Ambientais para Obras Rodoviárias – ANEOR).

MEIO AMBIENTE – determinado espaço onde ocorre a interação dos componentes bióticos (fauna e flora), abióticos (água, rocha e ar) e biótico-abiótico (solo). Em decorrência da ação humana, caracteriza-se também o componente cultural.

MEIO BIOLÓGICO - A fauna e a flora, destacando-se as espécies indicadoras da qualidade ambiental, de valor científico e econômico, raras e ameaçadas de extinção e as áreas de preservação permanente. (Resolução CONAMA 001/86).

MEIO FÍSICO - O subsolo, as águas, o ar e o clima, destacando os recursos

minerais, a tipografia, os tipos e aptidões do solo, os corpos d'água, o regime hidrológico, as correntes marinhas e as correntes atmosféricas (Resolução CONAMA 001/86).

MEIO SÓCIO-ECONÔMICO - O uso e ocupação do solo, os usos da água e a sócio-econômica, destacando os sítios e monumentos arqueológicos, históricos e culturais da comunidade, as relações de dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos. (Resolução CONAMA 001/86).

MICRONUTRIENTES – elementos essenciais de que as plantas necessitam em pequenas quantidades (medido em ppm) – parte por milhão – (na matéria seca). São eles: ferro (Fe), manganês (Mn), Cobre (Cu), zinco (Zn), boro (B), cloro (C) e molibdênio (Mo).

MONITORAMENTO AMBIENTAL - “O processo de observações e medições repetidas, de um ou mais elementos ou indicadores da qualidade ambiental, de acordo com programas preestabelecidos, no tempo e no espaço, para testar postulados sobre o impacto das ações do homem no meio ambiente” (Bisset, 1982).

MONITORAMENTO DE IMPACTOS AMBIENTAIS - “O processo de observações e medições repetidas, de um ou mais elementos ou indicadores da qualidade ambiental, de acordo com programas pré-estabelecidos, no tempo e no espaço, para testar postulados sobre o impacto das ações do homem no meio ambiente” (Bisset, 1982 - in: Vocabulário Básico do Meio Ambiente – FEEMA, 1992).

OCUPAÇÃO DO SOLO - Ação ou efeito de ocupar o solo, tomando posse física do mesmo, para desenvolver uma determinada atividade produtiva ou de qualquer índole, relacionada com a existência concreta de um grupo social, no tempo e no espaço geográfico” (SAHOP, 1978 – in: Vocabulário Básico do Meio Ambiente – FEEMA, 1992).

Os estudos destas faixas, denominadas de “área de influência indireta das rodovias”

cabem nas fases de elaboração de planos e programas viários e se referem aos impactos de maiores dimensões, que podem ser visualizados em pequenas escalas de mapeamento (in: Corpo Normativo Ambiental para Empreendimentos Rodoviários – DNER, 1996).

Outro uso e significado da expressão “diagnóstico ambiental” que se tem disseminado no Brasil é o referente a uma das tarefas ou etapas iniciais dos estudos de avaliação de impacto ambiental (AIA), que consiste na descrição da situação ambiental da área de influência da ação ou projeto, cujos impactos se pretendem avaliar.

PARÂMETRO - “É um valor qualquer de uma variável independente, referente a um elemento ou atributo que confira situação qualitativa e/ou quantitativa de determinada propriedade de corpos físicos a caracterizar. Os parâmetros podem servir como indicadores para esclarecer a situação de determinado corpo físico quanto a uma certa propriedade” (DZ 302 – FEEMA/PRONOL – in: Vocabulário Básico de Meio Ambiente – FEEMA, 1992).

PARTICIPAÇÃO SOCIAL OU DA COMUNIDADE - “É a atividade, organizada, racional e consciente, por parte de um determinado grupo social, com o objetivo de expressar iniciativas, necessidades ou demandas, de defender interesses e valores comuns, de alcançar fins econômicos, sociais ou políticos e de influir, direta ou indiretamente, na tomada de decisão, para melhorar a qualidade de vida da comunidade “ (SAHOP, 1978 – in: Vocabulário Básico de Meio Ambiente – FEEMA, 1992).

PASSIVO AMBIENTAL - Passivo ambiental refere-se aos débitos ambientais de um empreendimento, isto é, aquela parcela de degradação ambiental não recuperada ou “não paga”, de alguma maneira pelo empreendedor e que permanece “em débito” para com a sociedade e o meio ambiente.

PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO – Conjunto de Diretrizes e proposições com o objetivo de

disciplinar a conservação, recuperação, o uso e ocupação do entorno do reservatório artificial, respeitados os parâmetros estabelecidos em resoluções e normas aplicáveis. (Resolução CONAMA nº 302/02)

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL – PCA - É um dos estudos ambientais previstos na Resolução CONAMA 237/97, exigido pelo órgão ambiental licenciador, como instrumento técnico que visa subsidiar o Licenciamento Ambiental. Trata-se de documento mais simples que um EIA e RIMA, que enfoca aspectos específicos dos principais impactos ambientais negativos e suas medidas mitigadoras. (ANEOR)

PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL – PCA - É um dos estudos ambientais previstos na Resolução CONAMA 237/97, exigido pelo órgão ambiental licenciador, como instrumento técnico que visa subsidiar o Licenciamento Ambiental. Trata-se de documento mais simples que um EIA e RIMA, que enfoca aspectos específicos dos principais impactos ambientais negativos e suas medidas mitigadoras.

PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – PRAD - É um dos estudos ambientais previstos na Resolução CONAMA 237/97, exigido pelo órgão ambiental licenciador, que tem a finalidade de propor a recuperação de áreas degradadas com a construção ou operação de uma obra ou atividade, como uma rodovia ou mineração. (ANEOR)

PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – PRAD - É um dos estudos ambientais previstos na Resolução CONAMA 237/97, exigido pelo órgão ambiental licenciador, que tem a finalidade de propor a recuperação de áreas degradadas com a construção ou operação de uma obra ou atividade, como uma rodovia ou mineração.

POLUIÇÃO AMBIENTAL - “A degradação ambiental resultante de atividade que direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população; b) criem condições adversas às atividades sociais e econômicas; c) afetam desfavoravelmente a biota; d) afetam as condições estéticas ou sanitárias do

meio ambiente; e) lancem materiais ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos” (Lei nº 6.938, de 30.08.81 – Brasil – FEEMA, 1992).

POLUIÇÃO ATMOSFÉRICA – Lançamento na atmosfera de qualquer substância (em forma de particulados, gases, gotículas ou qualquer de suas combinações) ou forma de energia, que resulte em concentrações ou níveis de energia suficientes para produzir efeitos mensuráveis no homem, nos animais, nas plantas, ou em qualquer equipamento ou material.

PRESERVAÇÃO - Ação de proteger, contra a destruição de qualquer forma de dano ou degradação, um ecossistema, uma área geográfica definida ou espécies animais e vegetais ameaçados de extinção, adotando-se as medidas preventivas legalmente necessárias e as medidas de vigilância adequadas.

QUALIDADE DA ÁGUA - o conjunto de características físicas, químicas e biológicas, definidas a partir de conhecimento técnico-científico, que, do ponto de vista qualitativo, determinam o padrão de uso das águas, considerando as suas classes de enquadramento.

REDE COLETORA DE ESGOTO – (Pesquisa Nacional de Saneamento Básico) Conjunto de tubulações ligadas às unidades ou prédios, que conduz o esgoto sanitário até o ponto de tratamento ou de lançamento final.

REMANESCENTES – Fragmentos de cobertura vegetal original que ainda permanecem no ambiente natural.

REMANSO – Trecho em que o rio se alarga para a formação do reservatório, no ponto em que as mesmas, após o movimento de agitação intensa, se tornam mansas com movimento pouco significativo.

RESÍDUO SÓLIDO – resíduo resultante de atividades de comunidade, qualquer que seja a sua origem (doméstica, hospitalar, comercial, de serviços, agrícola e industrial).

SOLO – (1) parte superficial inconsolidada do manto de intemperismo de partículas da rocha desidratada, matéria orgânica, água, ar e organismos; fonte de nutrientes das plantas. (2) Material natural que compõe a parte superficial do planeta Terra, constituindo por horizontes (camadas) de compostos minerais e/ou orgânicos. É resultante da alteração e evolução de um material original (rocha ou mesmo outro solo), diferindo deste por características físicas, químicas, morfológicas, mineralógicas e biológicas. (3) Em termos geotécnicos é todo material que pode ser escavado manualmente, sem o uso de explosivos.

SUBSOLO – horizonte ou camada localizada abaixo do “solum” (ver) e superior à rocha sã ou fragmentada. Horizonte C do solo (ver).

SUCESSÃO NATURAL – seqüência de comunidades de plantas que vão sendo substituídas umas às outras, numa dada área. Estabelecimento de população num habitat, através de uma progressão regular para um estado estável.

TALUDE – superfície inclinada, escavada ou natural. Expresso em porcentagem, graus ou relação entre as distâncias vertical e horizontal de um ponto a um plano.

TAXA DE OCUPAÇÃO – coeficiente de aproveitamento máximo de uso e ocupação de uma região para um segmento de superfície definido no espaço.

TEXTURA DO SOLO – proporções relativas das diversas frações granulométricas de um solo, isto é, a porcentagem de areia, silte e argila que um determinado solo contém. Ver Escala de Frações do Solo.

USO DO SOLO – ocupação e utilização de um segmento da superfície do globo terrestre definido no espaço e reconhecido em função de características e propriedades compreendidas pelos atributos da biosfera, incluindo aquelas de atmosfera, solo substrato geológico, hidrologia e resultado da atividade do homem “land-use” – (inglês). Variantes: uso da terra; utilização e ocupação do solo ou da terra.

USO FUTURO DO SOLO – utilização que se dará ao solo de uma área recuperada, levando em conta o planejamento do uso para aquela região (“future land-use” – inglês). Ver planejamento do uso do solo.

USOS MÚLTIPLOS – Princípio de manejo da terra pública, como uma floresta nacional, para que seja usada simultaneamente com uma variedade de propósitos como exploração da madeira, mineração, recreação, pastagem, preservação da vida selvagem e conservação do solo e da água. (do Dicionário de Ecologia e Ciências Ambientais)

VOÇOROCA – termo regional de origem tupi-guarani, para denominar sulco grande ou ravina, especialmente os de grande dimensão e rápida evolução, cujo mecanismo é complexo e inclui normalmente a água subterrânea como agente erosivo, além da ação das águas de escoamento superficial. Variante: boçoroca.

ZONEAMENTO AMBIENTAL (ZONEAMENTO) – Mecanismo legal, geralmente no nível municipal, que delinea distritos com o propósito regular ou controlar, ou de alguma forma limitar o uso da propriedade privada e a construção de edifícios dentro das zonas. A autoridade de zoneamento (uma espécie de poder policial) geralmente deriva de uma legislação estadual que, por sua vez, a delega por estatuto à municipalidade. (do Dicionário de Ecologia e Ciências Ambientais).

15. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA. **O Estado das Águas no Brasil** – 1999. Brasília, DF: ANEEL, CIH; MMA, SRH; MME, 1999.

Anais / Workshop Sobre **Recuperação De Áreas Degradadas**, 1990, Itaguaí, Rj, Ufrj, Departamento De Ciências Ambientais, 1991.

Anais, Segundo Congresso Nacional Sobre **Espécies Nativas**. Instituto Florestal De São Paulo, 1992, 338p.

ASSOCIAÇÃO NACIONAL DAS EMPRESAS DE OBRAS RODOVIÁRIAS. **Guia de Diretrizes Ambientais Para Obras Rodoviárias**. Brasília: Ed. CEMA-Consultoria e Engenharia do Meio Ambiente Ltda, 1992.

Atlas Multirreferencial De Mato Grosso Do Sul.

BRASIL, Secretaria de Planejamento da Presidência da República. IBGE *Macrozoneamento Geoambiental do Estado de Mato Grosso do Sul: Relatório Temático de Geologia*. Goiânia. 1987. 2 v. (Trabalho não publicado).

Buckman, Harry, O. *Natureza E Propriedades Dos Solos*. Compêndio Universitário Sobre Edafologia. Editora Freitas Bastos, 1974, 594p.

CABRAL, Bernardo. **Direito Administrativo: Tema: Água**. Brasília: Secretaria Especial de Editoração e Publicações, 1997.

Davide, C; Scolforo, J.R.S; Faria. *Uma Estratégia Para Recuperação De Área Degradada*. In : Congresso Florestal Panamericano, E Congresso Florestal Brasileiro, 7, Curitiba, 1993. P 767.

EDP- ENERGIAS DO BRASIL . **PROJETO DE P&D: Relatório Final - Adequação de Metodologias para a Previsão e Reabilitação de Voçorocas Visando a Melhoria do Desempenho de Reservatórios para a Geração de Energia.** São Paulo:2014

Freire ,O. Apontamentos De Edafologia. Piracicaba, Departamento De Solos, Esalq / Usp ,1984. 317 P.

Guerra, A .J.T. Et Al. Contribuição Ao Estudo Da Erosão Dos Solos Agrícolas Do Brasil. Boletim Geográfico N.º 258 / 259, P. 68-70.1978.

IBGE, **Enciclopédia dos Municípios Brasileiros**, vol. 35. Técnicos em, Rio de Janeiro. 1958.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Resultados do universo relativo às características da população e dos domicílios.** Número 25. São Paulo:1991.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE **Censo Agropecuário 1995-1996.** Brasília: IBGE, 1996.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE **Censo Demográfico.** 1995-1996. Brasília, 1996.

MACHADO, Paulo Afonso Leme. **Direito Ambiental Brasileiro.** São Paulo: Malheiros Editores,1995.

Macrozoneamento Geoambiental De Mato Grosso Do Sul – Seplan

MAMEDE, Lindinalva et al. *Geomorfologia.* In:Projeto RADAMBRASIL. Folha SE.22 Goiânia. Rio de Janeiro, 1983. 764p. (Levantamento dos Recursos Naturais, 31).

MATO GROSSO DO SUL. *Atlas Multirreferencial de Mato Grosso do Sul,*. Secretaria

de Estado de Planejamento E Coordenação Geral, Convênio: Governo do Estado de Mato Grosso do Sul-IBGE. Campo Grande, MS.1990.28p. Escalas variam.

MATO GROSSO DO SUL – SECRETARIA DE PLANEJAMENTO - **Diagnóstico sócio - econômico de Mato Grosso do Sul** – 1996. Campo Grande: 1997.

MATO GROSSO DO SUL – SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL – SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA, COMERCIO E TURISMO (SEMADAS/SUICT) **Indicadores Econômicos Selecionados dos Municípios e Incentivos Industriais do Estado de Mato Grosso do Sul. 1995-1996:** Campo Grande, 1997.

MATO GROSSO DO SUL. **Atlas Multireferencial.** Campo Grande: SEPLAN, 1990.

MATO GROSSO DO SUL - FIPLAN/SEPLAN - **Estudos Integrados do Potencial de Recursos Naturais do Estado de Mato Grosso do Sul - Solos** - Abril/1989.

MINISTÉRIO DA INFRA ESTRUTURA – SECRETARIA NACIONAL DE TRANSPORTES E EMPRESA BRASILEIRA DE PLANEJAMENTO DE TRANSPORTES. **Diretrizes Ambientais Para o Setor Transportes.** Brasília: Ed. Coordenadoria de Apoio Especializado e Setor de Impressão e Reprografia do GEIPOT, 1990.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. SECRETARIA-GERAL - BRASIL. **Projeto RADAMBRASIL.** Levantamento de Recursos Naturais.Folha

SE.22 Campo Grande. v.30. Rio de Janeiro. Projeto RADAMBRASIL, 1982. 452p.

MINISTÉRIO DAS MINAS E ENERGIA. SECRETARIA-GERAL- BRASIL..**Projeto RADAMBRASIL.** Levantamento de Recursos Naturais.Folha SF.21 Campo Grande. v.28. Rio de Janeiro. Projeto RADAMBRASIL, 1982.

MORELLI, Sergio Luiz. **Legislação Ambiental do Estado de Mato Grosso do Sul.** Ministério Público do Estado de Mato Grosso do Sul, Campo Grande: 2001.

Projeto Radambrasil - Vol. 28 - Levantamento De Recursos Naturais - Ministério Das Minas E Energia.

PRUSKI, F. F. & SILVA, D. D., **Gestão de Recursos Hídricos: Aspectos Legais, econômicos, administrativos e sociais**, Brasília DF: Secretaria de Recursos Hídricos, 2000, 650p.

RESUMOS DO VI CONGRESSO BRASILEIRO DE CONSERVAÇÃO DO SOLO E DO VI Encontro Nacional De Pesquisa Sobre Conservação Do Solo, Campo Grande, Ms, 1986. Campinas , Fundação Cargill, 1986. 112p.

Secretaria de Estado de Planejamento Ciência e Tecnologia,Convênio; Governo do Estado de Mato Grosso do Sul-IBGE. Susceptibilidade à Erosão da Macrorregião da Bacia do Paraná. Campo Grande - MS. 1992. 277p. (inclui mapa, escala 1:1.000.000).

Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral, Convênio: Governo de Mato Grosso do Sul- IBGE. *Mapa Geomorfológico*. Escala 1:1.000.000. Campo Grande- MS. 1989 (mapa não publicado).

Secretaria de Estado de Planejamento e Coordenação Geral, Convênio: Governo de Mato Grosso do Sul – IBGE. *Base Cartográfica*. Sistema UTM de Projeção Conforme de Gaus. Escala 1:250.00. 60 X 70cm. Campo Grande-MS. 1987.

Secretaria de Planejamento da Presidência da República. IBGE. *Costa Rica*. FOLHA SE-22-Y-A-V [Rio de Janeiro]. Diretoria de Geodésia e Cartografia, 1978. Escala 1:100.000.

Secretaria de Planejamento da Presidencia da República . IBGE. *Baús*. FOLHA SE-22-YA-II. [Rio de Janeiro]. Diretoria de Geodésia e Cartografia, 1978. Escala 1:100.000.

SENADO FEDERAL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília: Centro Gráfico, 1988.

SOUSA, Junior, J. J. de et al. *Geologia*. In Projeto RADAMBRASIL. Folha SE. 22. Goiânia. Rio de Janeiro, 1983. 764p.(Levantamento dos Recursos Naturais, 31).

Suguió, Kenitiro;BIGARELLA, João J. *Ambientes Fluviais*. 2 ed. Florianópolis: Editora da Universidade, 1998.183p.

ZAVATTINI, João A. *Classificação Climática de Base Genética por Zavattini*. 1992. Disponível<<http://www2.uniderp.br/atlas/zavattini.htm>> acesso em 24 out.2003.

www.ms.gov.br

www.seplanct.gov.br

www.igeologico.sp.gov.br

www.inmet.gov.br

www.aneel.gov.br

www.hidroweb.com.br

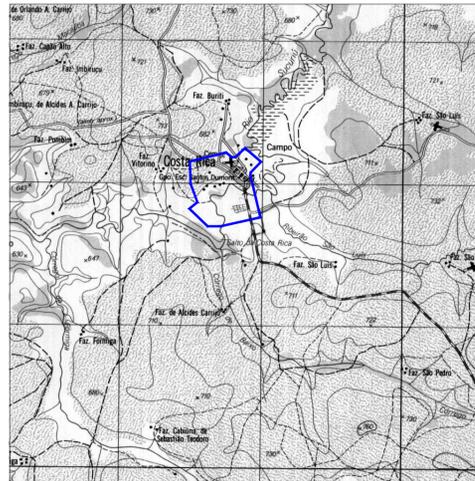
www.oestecologico.com.br

www.mma.gov.br

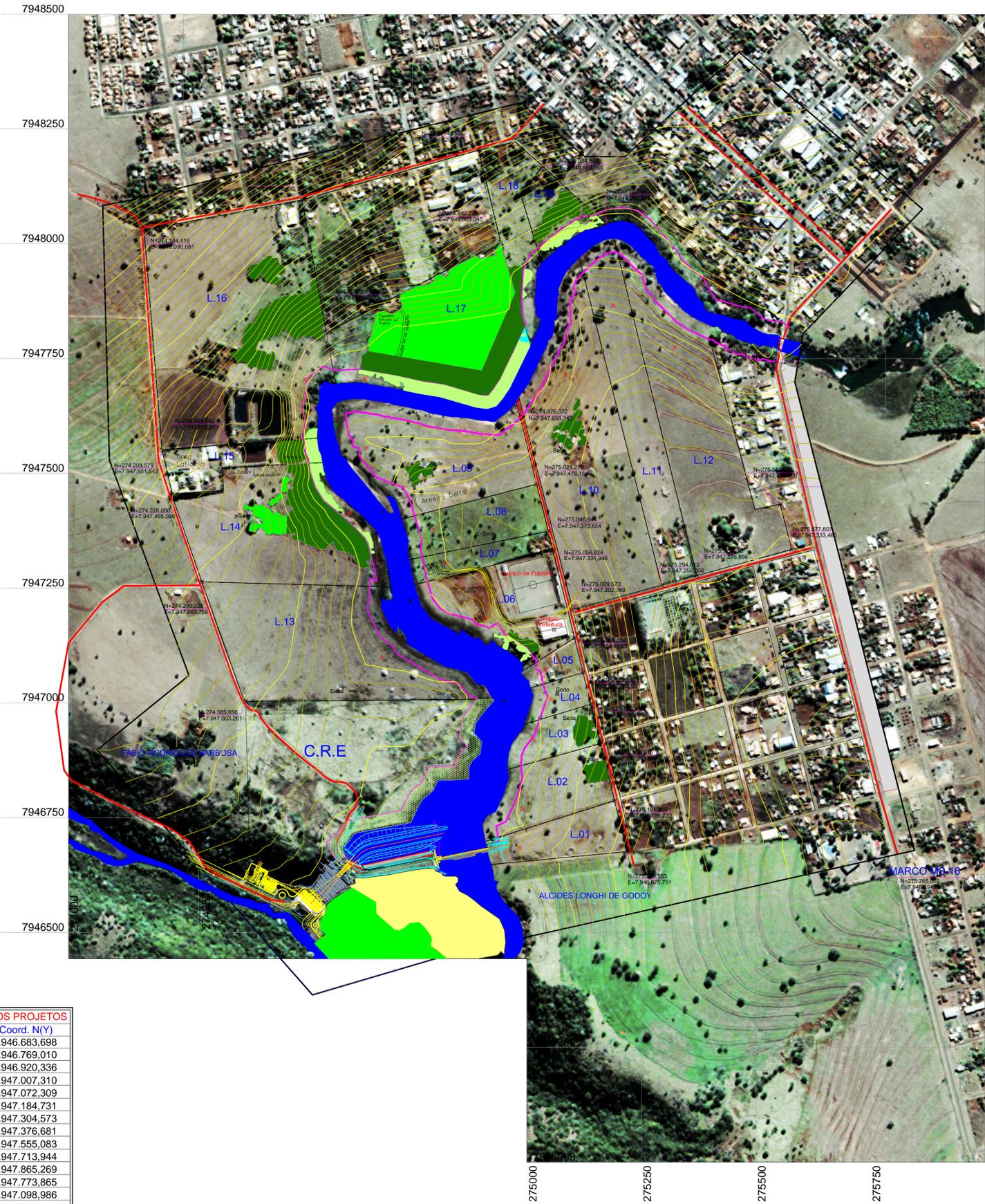
16. ANEXO - PROJETO DE REVEGETAÇÃO



VIA MS ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA
RUA AMAZONAS 2870 - SL 02 - JARDIM AUTONOMISTA
Campo Grande - MS **CEP 79.004 - 610**
Fone: 0(xx) 67 - 3253 - 1728
viams.engenharia@gmail.com



Carta Topográfica de IBGE - Costa Rica
Esc. 1/100.000



Lote	COORDENADAS DAS SEDES		COORDENADAS DOS PROJETOS	
	Coord. E(X)	Coord. N(Y)	Coord. E(X)	Coord. N(Y)
L-01	Não tem sede		274.983,923	7.946.683,698
L-02	275.151,537	7.946.875,130	274.990,026	7.946.769,010
L-03	275.123,158	7.946.951,360	275.013,416	7.946.920,336
L-04	275.066,403	7.947.020,082	275.053,095	7.947.007,310
L-05	275.055,052	7.947.062,590	275.040,891	7.947.072,309
L-06	275.059,216	7.947.159,407	274.909,521	7.947.184,731
L-07	274.804,371	7.947.298,704	274.824,094	7.947.304,573
L-08	274.890,920	7.947.367,605	274.796,635	7.947.376,681
L-09	274.776,565	7.947.520,280	274.650,057	7.947.555,083
L-10	275.079,178	7.947.559,912	275.084,703	7.947.713,944
L-11	275.332,755	7.947.329,204	275.188,436	7.947.865,269
L-12	275.471,261	7.947.345,634	275.322,679	7.947.773,865
L-13	274.593,020	7.947.035,882	274.684,401	7.947.098,986
L-14	274.392,703	7.947.417,770	274.612,091	7.947.411,577
L-15	274.266,117	7.947.486,596	274.445,304	7.947.546,653
L-16	274.298,183	7.947.754,180	274.517,432	7.947.704,760
L-17	274.682,271	7.947.863,564	274.647,050	7.947.706,004
L-18	274.920,644	7.948.192,256	275.001,102	7.947.960,400
L-19	275.035,527	7.948.138,341	275.085,513	7.948.020,321

Orientação
Declinação magnética 10/01/2006 e convergência meridiana do centro da folha.
Elipsóide: SAD - 69
Latitude = 18° 33' 30.523600" S
Longitude = 53° 07' 28.418300" W

c = Convergência meridiana: 00°40'35,301841"
d = Declinação magnética: -17°11'02,406669"
ad = Variação anual da declinação magnética: -00°09'34,081653"

CONVENÇÕES

	Ponto de Coordenadas		Lotes Urbanos e Chácaras Urbanas
	Linha de Divisas		Área de Preservação Permanente
	Linha de córregos ou rios		Reserva Legal Existente
	Linha de estradas		Área Verde
	Linha de preservação permanente - 30 m		Área da CRE
	RIO, AÇUDE, REPRESA		

Escala Nominal = 1 : 5.000
Escala Gráfica

Sistema de Coordenadas
Coordenadas Planas, Sistema UTM
Origem das coordenadas:
Elipsóide: SAD - 69
N = Equador acrescido de 10.000.000,00 m
E = MC 51° acrescido de 500.000,00 m
Coord. Geodésicas do ponto: MS - 16
Coord. UTM do ponto: MS - 16
Latitude = 18° 33' 30.523600" S
Longitude = 53° 07' 28.418300" W
Altitude = 654,452 (HAE)
N = 7.946.694,048 m
Coeficiente de Escala: K = 1,000221592

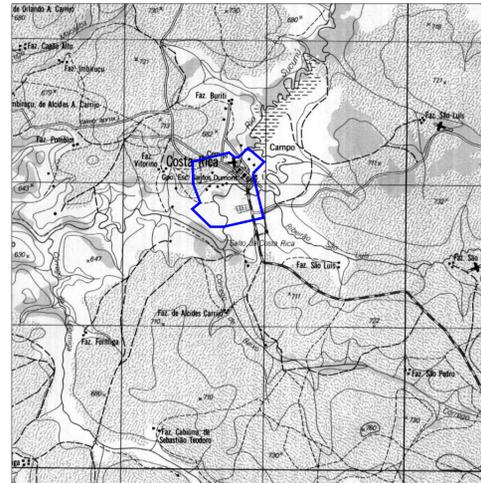
Figura 4 - LEVANTAMENTO PLANIMÉTRICO

Título:
LOCAL: MUNICÍPIO DE COSTA RICA
ESTADO: Mato Grosso do Sul
PROPRIETÁRIO: Diversos
DATA: JAN/2006
MUNICÍPIO: COSTA RICA - MS
ESCALA: 1 : 5.000



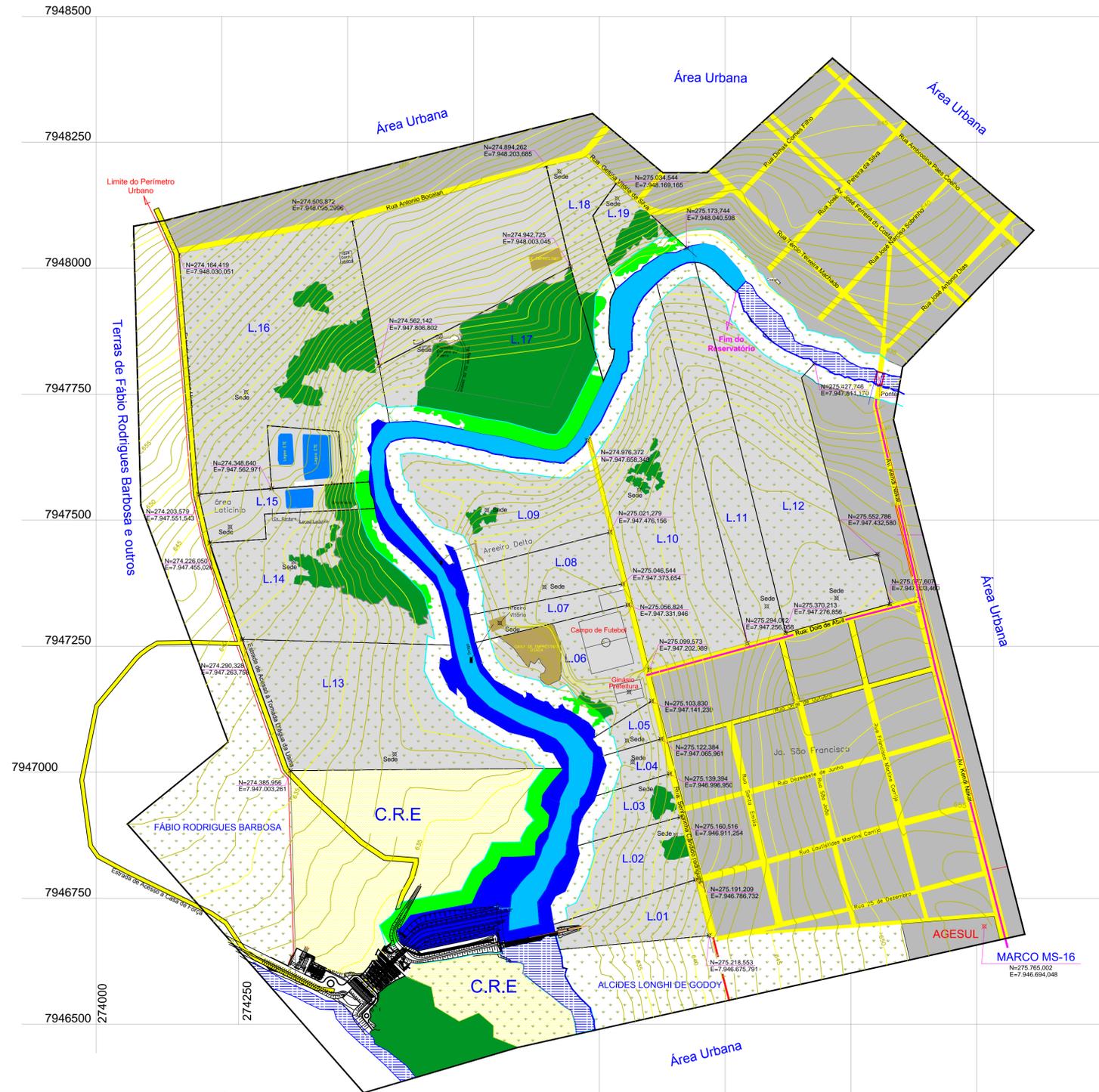
RES.P. TÉCNICO:
REINALDO JOSÉ SABADOTTO
ENGENHEIRO AGRIMENSOR
VISTO MS 4182
CÓDIGO CREDENCIADO - ABO
Rua do Sante, 253, Vila Potirinha Pache
Tel.: (67)3342-6267/3342-6063, e-mail: aeroplan@terra.com.br

QUADRO DE ÁREAS:
VIDE TABELA DE ÁREAS
APROVAÇÕES:



Carta Topográfica de IBGE - Costa Rica
Esc. 1/100.000

COORDENADAS DAS SEDES		
Lote	Coord. E(X)	Coord. N(Y)
L-01	Não tem sede	
L-02	275.151,537	7.946.875,130
L-03	275.123,158	7.946.951,360
L-04	275.066,403	7.947.020,082
L-05	275.055,052	7.947.062,590
L-06	275.059,216	7.947.159,407
L-07	274.804,371	7.947.298,704
L-08	274.890,920	7.947.367,605
L-09	274.776,565	7.947.520,280
L-10	275.079,178	7.947.559,912
L-11	275.332,755	7.947.329,204
L-12	275.471,261	7.947.345,634
L-13	274.593,020	7.947.035,882
L-14	274.392,703	7.947.417,770
L-15	274.266,117	7.947.486,596
L-16	274.298,183	7.947.754,180
L-17	274.682,271	7.947.863,564
L-18	274.920,644	7.948.192,256
L-19	275.035,527	7.948.138,341



Lote	Proprietários	Preserv. Permanente	Vegetação Urbana	Área Total dos Imóveis encontrada (ha)
Legendas -->				
L-01	C.R.E.	1,7021	0,0000	2,4547
L-02	Abilio Caetano Soares	0,0000	0,1901	3,3939
L-03	Eleny	0,0000	0,2066	1,6427
L-04	Manoel Garcia	0,0000	0,0000	0,9405
L-05	Supermercado Guanabara	0,0000	0,0000	0,7415
L-06	Prefeitura Municipal de Costa Rica	0,2661	0,1200	5,3175
L-07	Isaias Batista da Cunha	0,0000	0,0000	1,5378
L-08	Joeler Keith Costa Lemos	0,0000	0,0000	2,9879
L-09	Darlan Luiz da Silva	0,0000	0,1487	8,0547
L-10	João Gomes Sobrinho	0,0000	0,2736	12,2219
L-11	Jacinto Roberto de Abreu	0,0000	0,0000	6,1311
L-12	Afonso	0,0000	0,0000	10,5759
L-13	Nely Barbosa de Melo	0,0000	0,0000	11,0422
L-14	Carito Barbosa da Costa	0,2932	1,9072	9,5360
L-15	COPERRICA	0,1639	0,3042	2,2939
L-16	Irany de Almeida Costa	0,1195	1,9371	18,2468
L-17	Antonio Alves da Silva (arrendatário)	1,1992	1,9752	9,8763
L-18	Adelson Lima	0,0775	0,1913	2,9378
L-19	S. Marcos	0,3028	0,4469	1,8469
TOTAL		4,1243	13,3237	

Orientação
Declinação magnética 10/01/2006 e convergência meridiana do centro da folha.
Elipsóide: SAD - 69
Latitude = 18° 33' 30.523600" S
Longitude = 53° 07' 28.418300" W

c = Convergência meridiana: 00°40'35.301841"
d = Declinação magnética: -17°11'02.406669"
ad = Variação anual da declinação magnética: -00°09'34.081653"

CONVENÇÕES

- Área do Reservatório	Área Alagada	Área Urbana
Leito Natural do Rio (calha)	Área preserv. permanente (existente ou reforestada)	Área urbanizada
Área de Vegetação Urbana ou já Reforestada	Área de Vegetação Antrópica	Área de expansão urbana
Área do Sistema Viário	Linhas de estradas, ruas, avenidas	Limite do Perímetro Urbano
Áreas Degradadas	Área Pavimentada	Área da CRE
		Rio Sucuriú
		Linhas de Divisas de Propriedade
		Linhas de córregos ou rios
		Curvas de Nível
		Linhas de preservação

Escala Nominal = 1 : 10.000
Escala Gráfica

Sistema de Coordenadas
Coordenadas Planas, Sistema UTM
Origem das coordenadas:
Elipsóide: SAD - 69
N = Equador acrescido de 10.000.000,00 m
E = MC 51° acrescido de 500.000,00 m

Coord. Geodésicas do ponto: MS - 16
Latitude = 18° 33' 30.523600" S
Longitude = 53° 07' 28.418300" W
Altitude = 654,452 (HAE)

Coord. UTM do ponto: MS - 16
E = 275.765,002 m
N = 7.946.694,048 m
Coeficiente de Escala: K = 1,000221592

Figura 29 - Carta de Cobertura

LOCAL: MUNICIPIO DE COSTA RICA

MUNICIPIO: COSTA RICA - MS

ESTADO: Mato Grosso do Sul

ESCALA: 1 : 5.000

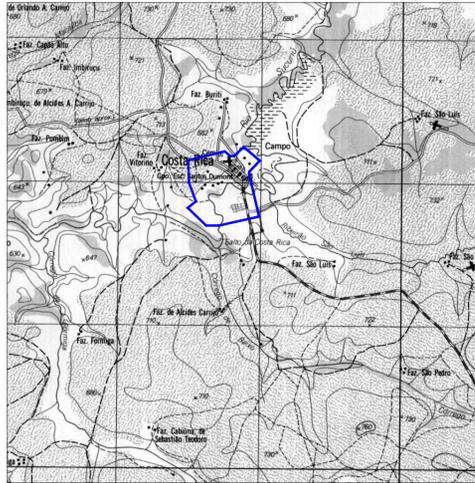
DATA: JAN/2006/ REV 2015

SITUAÇÃO:

PROPRIETÁRIOS:

RESP. TÉCNICO: REINALDO JOSE SABADOTTO
ENGENHEIRO AGRIMENSOR
VISTO-MS 4192
CÓDIGO CREDENCIADO - ABD

QUADRO DE ÁREAS:
VIDE TABELA DE ÁREAS

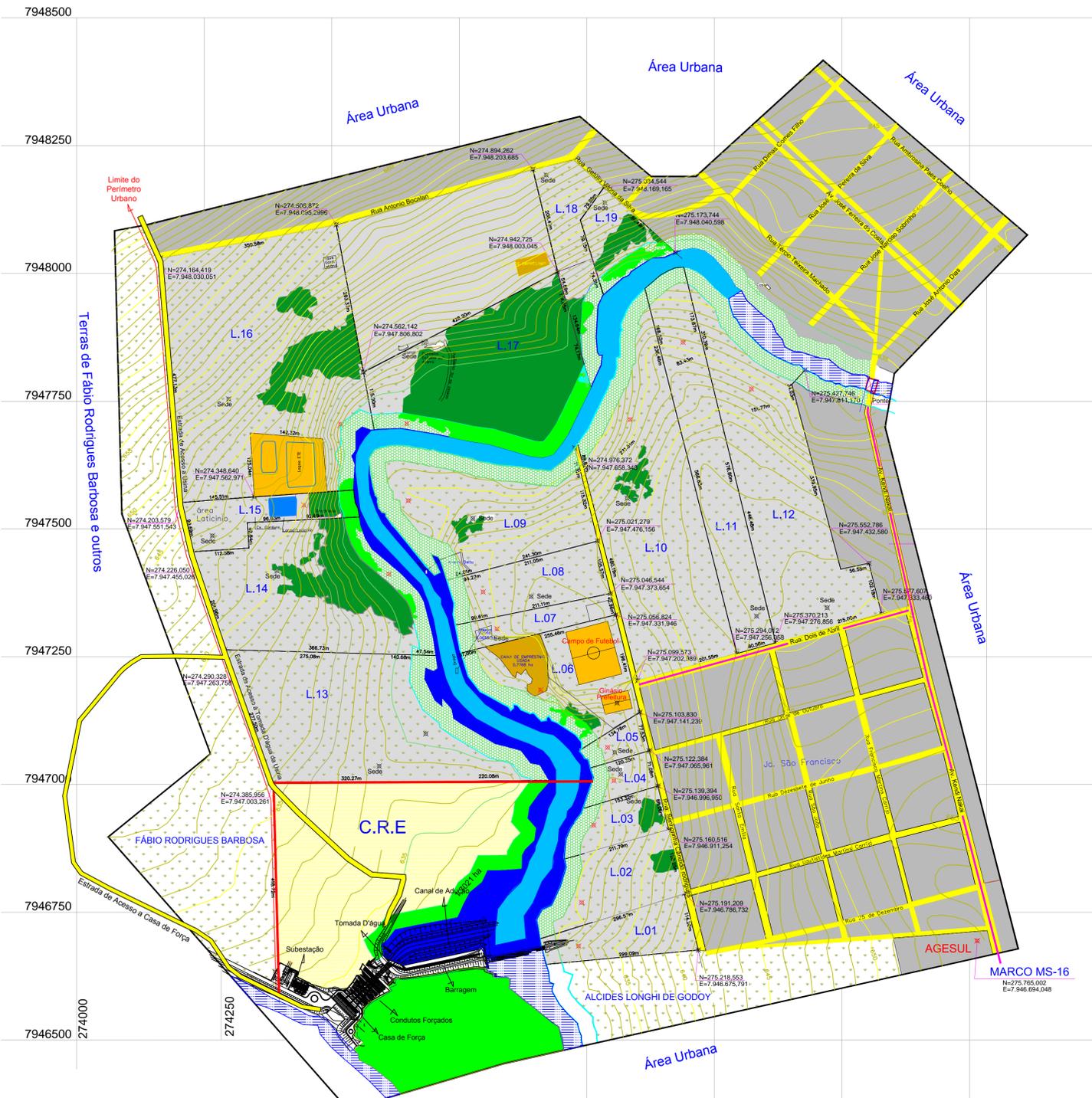


Carta Topográfica de IBGE - Costa Rica
Esc. 1/100.000

COORDENADAS DAS SEDES		COORDENADAS DOS PROJETOS	
Lote	Coord. E(X)	Coord. N(Y)	Coord. E(X)
L-01	275.151.537	7.946.875.130	274.983.923
L-02	275.123.158	7.946.951.360	274.990.026
L-03	275.066.403	7.947.020.082	275.013.416
L-04	275.055.052	7.947.062.590	275.040.891
L-05	275.059.216	7.947.159.407	274.909.521
L-06	274.804.371	7.947.298.704	274.824.094
L-07	274.890.920	7.947.367.605	274.796.635
L-08	274.776.565	7.947.520.280	274.650.057
L-09	275.079.178	7.947.559.912	275.084.703
L-10	275.332.755	7.947.329.204	275.188.436
L-11	275.471.261	7.947.345.634	275.322.679
L-12	274.593.020	7.947.035.882	274.684.401
L-13	274.392.703	7.947.417.770	274.612.091
L-14	274.266.117	7.947.486.596	274.445.304
L-15	274.298.193	7.947.754.180	274.517.432
L-16	274.682.271	7.947.863.564	274.647.050
L-17	274.920.644	7.948.192.256	275.001.102
L-18	275.035.527	7.948.138.341	275.085.513
L-19			7.948.020.321

Observações

	Área Urbana	67,9456 ha
	Área pública	1,1108 ha
	Área Pavimentada	4,3512 ha



QUADRO DE ÁREA DOS LOTES

Lote	Proprietários	Preserv. Permanente Existente (ha)	Preserv. Permanente a Recompôr (ha)	Área de Vegetação Urbana (ha)	Área Antropica (ha)	Área Total dos Imóveis encontrada (ha)
L-01	C.R.E.	1,7021	0,1642	0,0000	1,7976	3,6639
L-02	Abilio Caetano Soares	0,0000	0,5308	0,1901	2,1844	2,9143
L-03	Eleny	0,0000	0,3295	0,2066	0,9847	1,5208
L-04	Manoel Garcia	0,0000	0,2485	0,0000	0,5039	0,7524
L-05	Supermercado Guanabara	0,0000	0,1503	0,0000	0,4429	0,5932
L-06	Prefeitura Municipal de Costa Rica	0,2661	0,6513	0,1200	3,3366	4,3740
L-07	Isaias Batista da Cunha	0,0000	0,1652	0,0000	1,0651	1,2303
L-08	Joeler Keith Costa Lemos	0,0000	0,2753	0,0000	2,1151	2,3904
L-09	Darlan Luiz da Silva	0,0000	2,2698	0,1487	3,8766	6,2951
L-10	João Gomes Sobrinho	0,0000	1,0770	0,2736	8,4220	9,7726
L-11	Jacinto Roberto de Abreu	0,0000	0,2707	0,0000	4,6342	4,9049
L-12	Afonso	0,0000	0,9331	0,0000	7,5277	8,4608
L-13	Nely Barbosa de Melo	0,0000	1,2184	0,0000	7,6154	8,8338
L-14	Carlito Barbosa da Costa	0,2932	0,7557	2,3448	6,1423	9,5360
L-15	COPERRICA	0,1639	0,0000	0,3042	1,6713	2,1394
L-16	Irany de Almeida Costa	0,1195	0,4266	1,9371	15,0338	17,5170
L-17	Antonio Alves da Silva (arrendatário)	1,1992	0,3370	7,1583	1,1818	9,8763
L-18	Adelson Lima	0,0775	0,4834	0,1913	1,7894	2,5416
L-19	S. Marcos	0,3028	0,1777	0,4469	0,9195	1,8469
	TOTAL	4,1243	10,4645	13,7592	71,2443	99,1647

Orientação
Declinação magnética 10/01/2006 e convergência meridiana do centro da folha.
Elipsóide: SAD - 69
Latitude = 18° 33' 30.523600" S
Longitude = 53° 07' 28.418300" W

c = Convergência meridiana: 00°40'35,301841"
d = Declinação magnética: -17°11'02,406669"
ad = Variação anual da declinação magnética: -00°09'34,081653"

CONVENÇÕES

Área do Reservatório	Área Alagada	Leito Natural do Rio (calha)	Área de Preservação Permanente a recompor	Preservação permanente existente	Área de Vegetação Urbana ou já Reflorestada	Área de Vegetação Antrópica	Área do Sistema Viário	Áreas Degradadas	Área de Propriedades Diversas	Área urbanizada	Área de expansão urbana	Áreas Públicas	Limite do Perímetro Urbano	Área da CRE	Linha da área de segurança da C.R.E.	Área do Rio Sucuriú	Linha de Divisas de Propriedade	Linha de estradas, ruas, avenidas	Área Pavimentada
----------------------	--------------	------------------------------	---	----------------------------------	---	-----------------------------	------------------------	------------------	-------------------------------	-----------------	-------------------------	----------------	----------------------------	-------------	--------------------------------------	---------------------	---------------------------------	-----------------------------------	------------------

Escala Nominal = 1 : 10.000
Escala Gráfica
0 m 100 200 300 400 500 750 1.000 1.250 1.500m

Sistema de Coordenadas
Coordenadas Planas, Sistema UTM
Origem das coordenadas:
Elipsóide: SAD - 69
N = Equador acrescido de 10.000.000,00 m
E = MC 51° acrescido de 500.000,00 m
Coord. Geodésicas do ponto: MS - 16
Latitude = 18° 33' 30.523600" S
Longitude = 53° 07' 28.418300" W
Altitude = 654,452 (HAE)
Coord. UTM do ponto: MS - 16
E = 275.765,002 m
N = 7.946.694,048 m
Coeficiente de Escala: K = 1,000221592

Figura 30 - Áreas Homogêneas

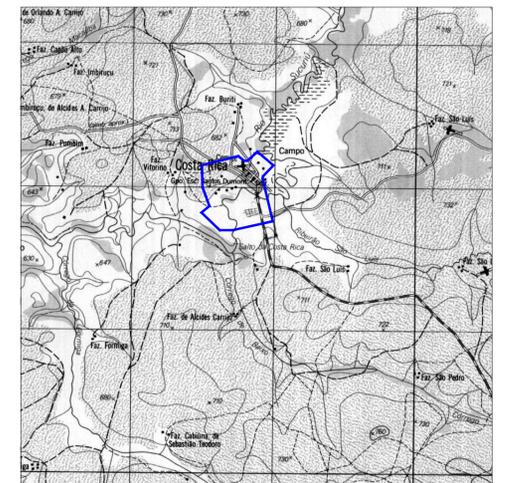
LOCAL: MUNICÍPIO DE COSTA RICA
ESTADO: Mato Grosso do Sul
MUNICÍPIO: COSTA RICA - MS
DATA: JAN/2006/REV. 2015
ESCALA: 1 : 5.000

SITUAÇÃO:

RESP. TÉCNICO:

QUADRO DE ÁREAS:
VIDE TABELA DE ÁREAS

OBSERVAÇÕES:
Adaptado a partir da Carta de Cobertura - Aeroplan



Carta Topográfica de IBGE - Costa Rica
Esc. 1/100.000

Orientação
 Declinação magnética 10/01/2006 e convergência meridiana do centro da folha.
 Elipsóide: SAD - 69
 Latitude = 18° 33' 30.523600" S
 Longitude = 53° 07' 28.418300" W

c = Convergência meridiana: 00°40'35,301841"
 d = Declinação magnética: -17°11'02,406669"
 ad = Variação anual da declinação magnética: -00°09'34,081653"

CONVENÇÕES

- ZEDG - Zona do Espelho D'água	- ZREC - Zona de Recuperação
Área do Reservatório	Áreas Degradadas
Rio Sucuriú	- ZREC - Zona de Recuperação
- ZUES - Zona de Uso Especial	Área de Preservação Permanente e demais Áreas Verdes
- ZARE - Zona de Acesso Restrito	LINHA DE CÔRREGOS OU RIOS
Área da CRE	CURVAS DE NÍVEL
Linha de área de segurança C.R.E.	LINHA DE DIVISAS DE PROPRIEDADE
Acesso a Tomada d'água, Barragem e Casa de Força	FAIXA DE 30 M DA MARGEM DO RIO
- ZDUR - Zona de Desenvolvimento Urbano	
ÁREAS URBANIZADAS E DE EXPANSÃO URBANA	
ÁREAS PÚBLICAS	
Linha de estradas, ruas, avenidas	
Limite do Perímetro Urbano	

Escala Nominal = 1 : 10.000
 Escala Gráfica

Sistema de Coordenadas
 Coordenadas Planas, Sistema UTM
 Origem das coordenadas:
 Elipsóide: SAD - 69
 N = Equador acrescido de 10.000.000,00 m
 E = MC 51° acrescido de 500.000,00 m
 Coord. Geodésicas do ponto: MS - 16
 Latitude = 18° 33' 30.523600" S
 Longitude = 53° 07' 28.418300" W
 Altitude = 654,452 (HAE)
 Coord. UTM do ponto: MS - 16
 N = 7.946.694,048 m
 E = 275.765,002 m
 Coeficiente de Escala: K = 1,000221592

Título:
 Figura 28 - PROPOSTA DE ZONEAMENTO

LOCAL:
 MUNICÍPIO DE COSTA RICA

MUNICÍPIO:
 COSTA RICA - MS

ESTADO:
 Mato Grosso do Sul

ESCALA:
 1 : 5.000

DATA:
 JAN/2006 / rev 2015

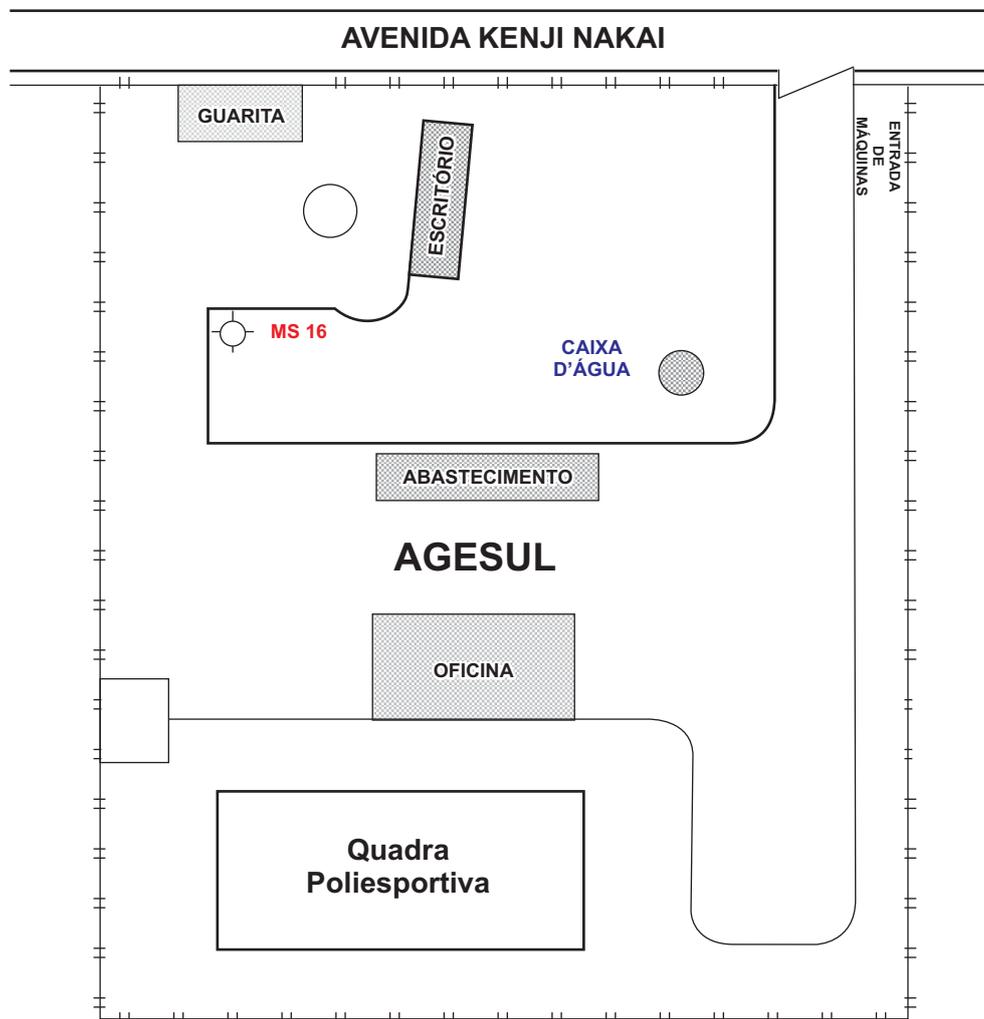
SITUAÇÃO:

RESP. TÉCNICO:

QUADRO DE ÁREAS:
 VIDE TABELA DE ÁREAS

APROVAÇÕES:

Figura 03 - Croqui de Localização do Marco Geodésico MS 16 - Costa Rica



Sem Escala

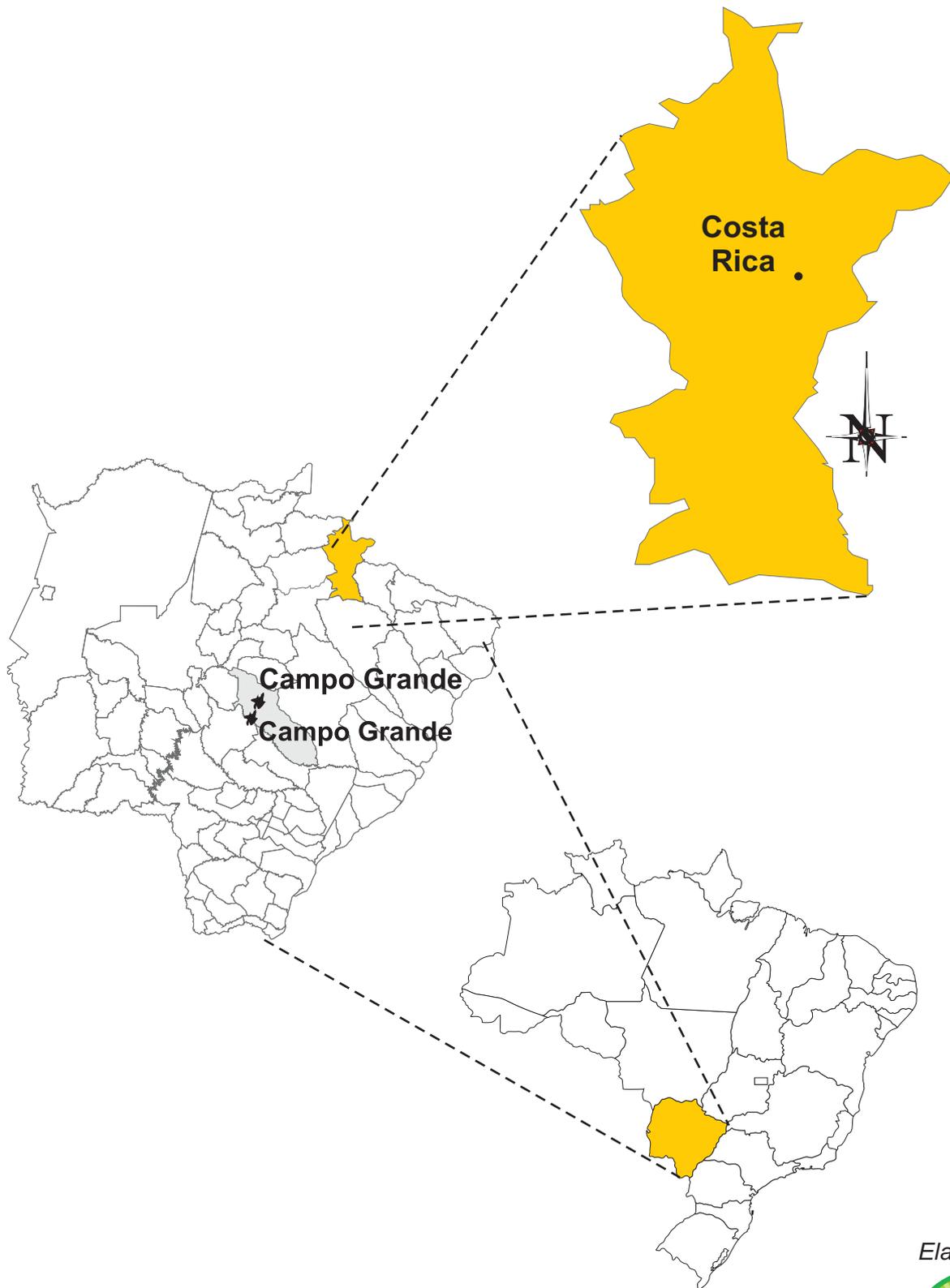
Elaboração:
VIA-MS
Março - 2006

Mapa de Localização em MS



VIA MS ENGENHARIA E
CONSULTORIA LTDA

Figura 05 - Mapa de Situação do Município de Costa Rica

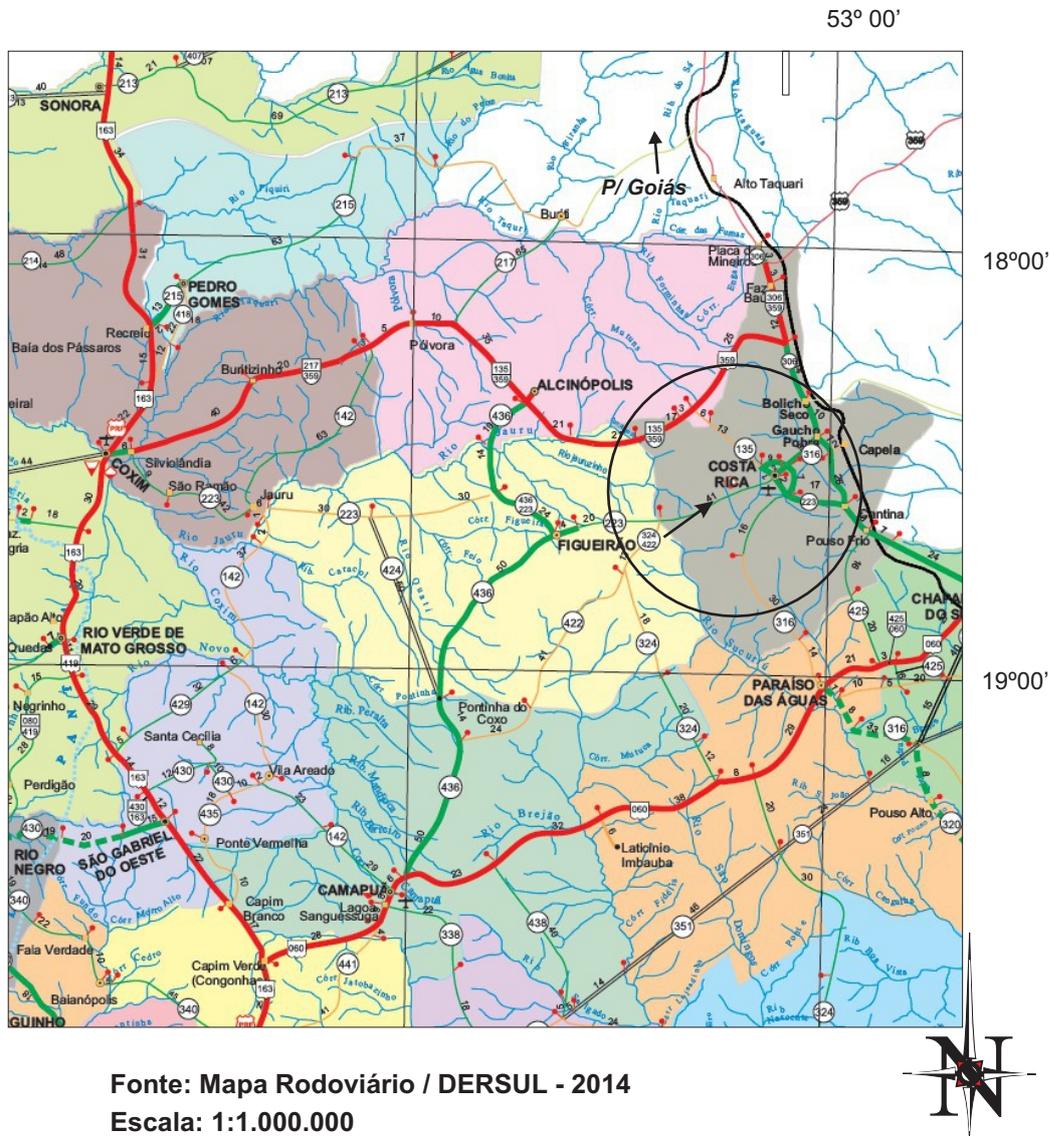


Elaboração



VIA MS ENGENHARIA E
CONSULTORIA LTDA

Figura 07 - Mapa de Acesso ao Empreendimento PCH - Costa Rica



Mapa de Localização em MS

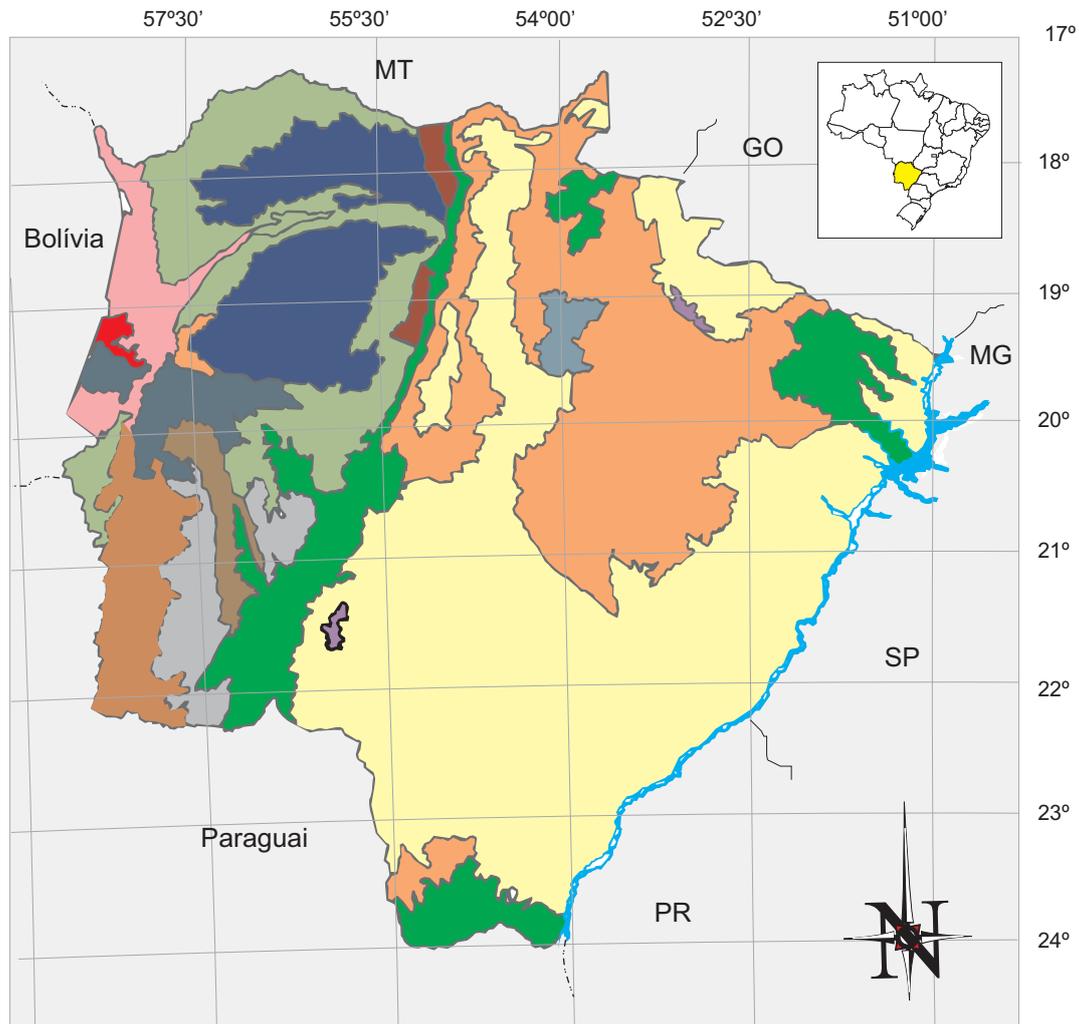


Elaboração



VIA MS ENGENHARIA E
CONSULTORIA LTDA

Figura 12 - Mapa da distribuição de classes de solo do Mato Grosso do Sul



Legenda

- | | |
|--|---|
|  LATOSSOLOS |  PLINTOSSOLO |
|  TERRA ROXA ESTRUTURADA |  GLEI POUCO HÚMICO |
|  PODZÓLICOS |  AREIAS QUARTZOSAS |
|  BRUNIZÉM AVERMELHADO |  REGOSSOLOS |
|  PODZOL HIDROMÓRFICO |  VERTISSOLOS |
|  PLANOSSOLOS |  RENDZINAS |
|  SOLONETZ SOLODIZADO |  ASSOCIAÇÃO COMPLEXA |

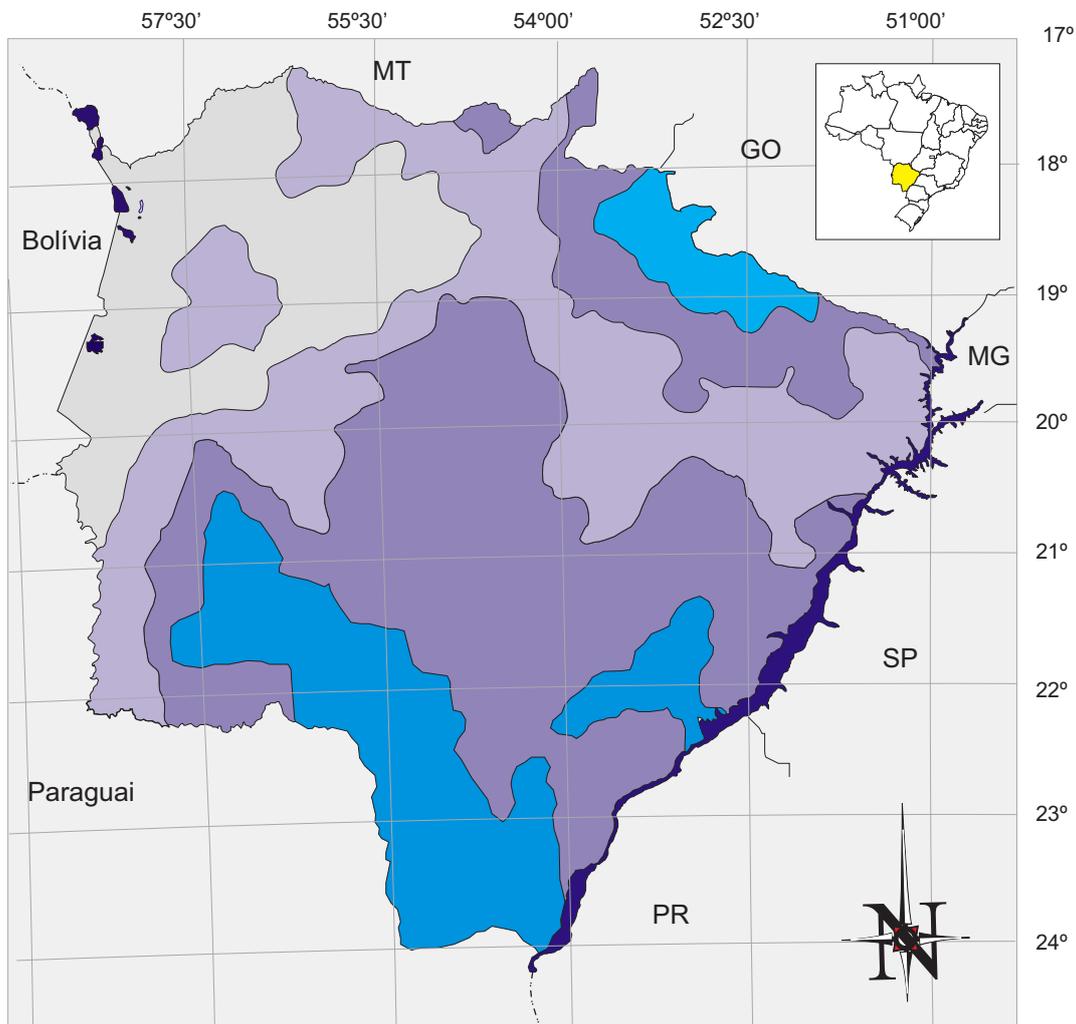
Fonte: MACROZONEAMENTO GEOAMBIENTAL-MS / IPLAM - MS
2000 (Modificado)

ELABORAÇÃO



VIA MS ENGENHARIA E
CONSULTORIA LTDA

Figura 13 - Variação Mesoclimática no Estado de Mato Grosso do Sul



Legenda - Características Climáticas Regionais

-  Úmido (1750 a 2000 mm anuais)
-  Úmido a sub-úmido (1500 a 1750 mm anuais)
-  Sub-úmido (1200 a 1750 mm anuais)
-  Sub-úmido a semi-árido (800 a 1200 mm anuais)

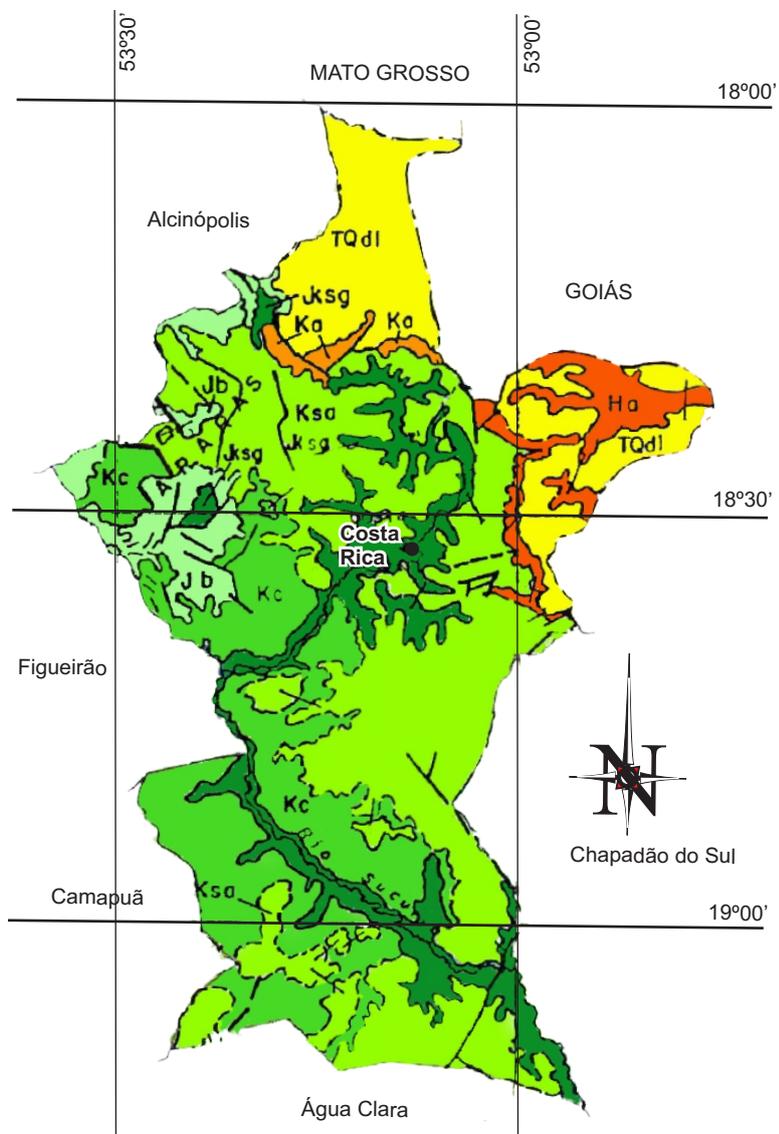
FONTE: UNIDERP - Atlas Geográfico digital de Mato Grosso do Sul
SEPLAN-MS/1990
(ww2.uniderp.br/atlas/mesoclima.htm)

ELABORAÇÃO



VIA MS ENGENHARIA E
CONSULTORIA LTDA

Figura 14 - Geologia do Município de Costa Rica



Legenda

- Ha - Aluviões Atuais
- Tqdl - Cobertura Detrítico-Lateríticas
- Ka - Formação Adamantina
- Ksa - Formação Santo Anastácio
- Kc - Formação Caiuá
- Jksg - Formação Serra Geral
- Jb - Formação Baurú

— Fratura

- - - Falha

Escala: 1:1.000.000

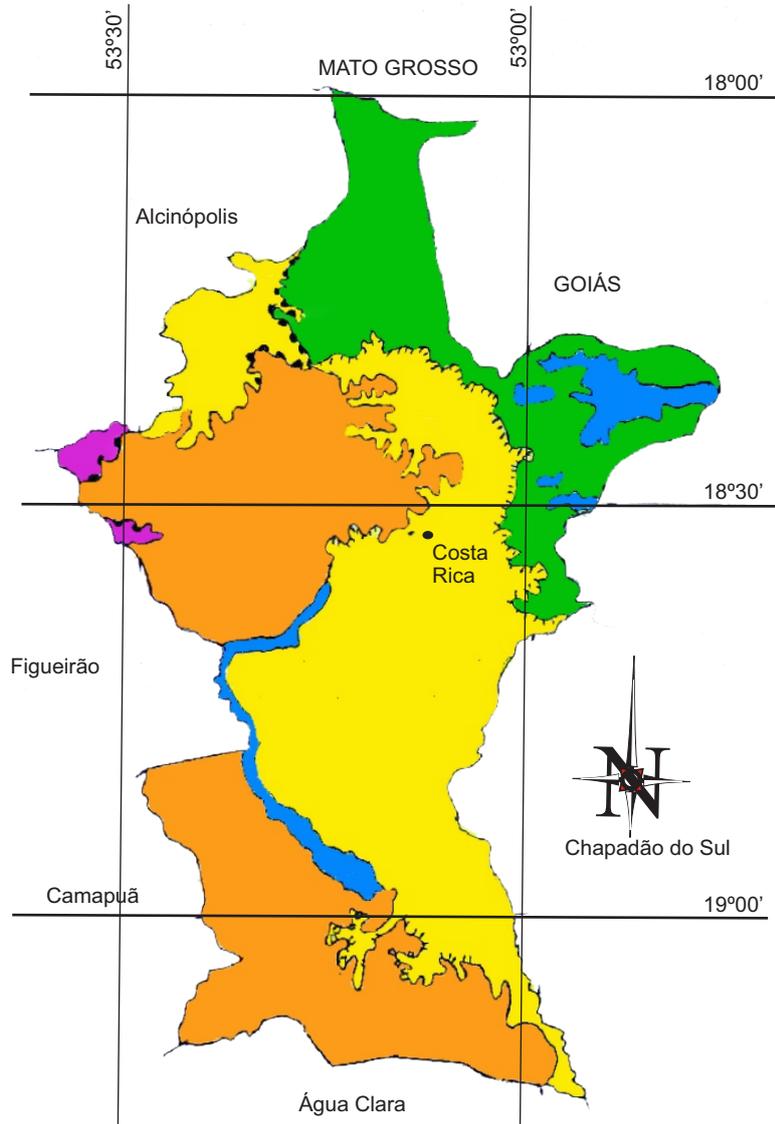
Fonte: SEPLAN-MS / IBGE 1987

Mapa de Localização em MS



VIA MS ENGENHARIA E
CONSULTORIA LTDA

Figura 15 - Geomorfologia do Município de Costa Rica



Legenda

Região dos Chapadões Residuais

 Chapadão das Emas

Região dos Planaltos Areníticos Interiores

 Depressões Interiores

 Rampas Arenosas dos Planaltos Inteirores

 Divisores dos Rios Verde e Pardo

 Modelados de Acumulação

 Planalto Topográfico

 Cuesta

 Escarpa

 Borda de Patamar Estrutural

Escala:
1:1.000.000

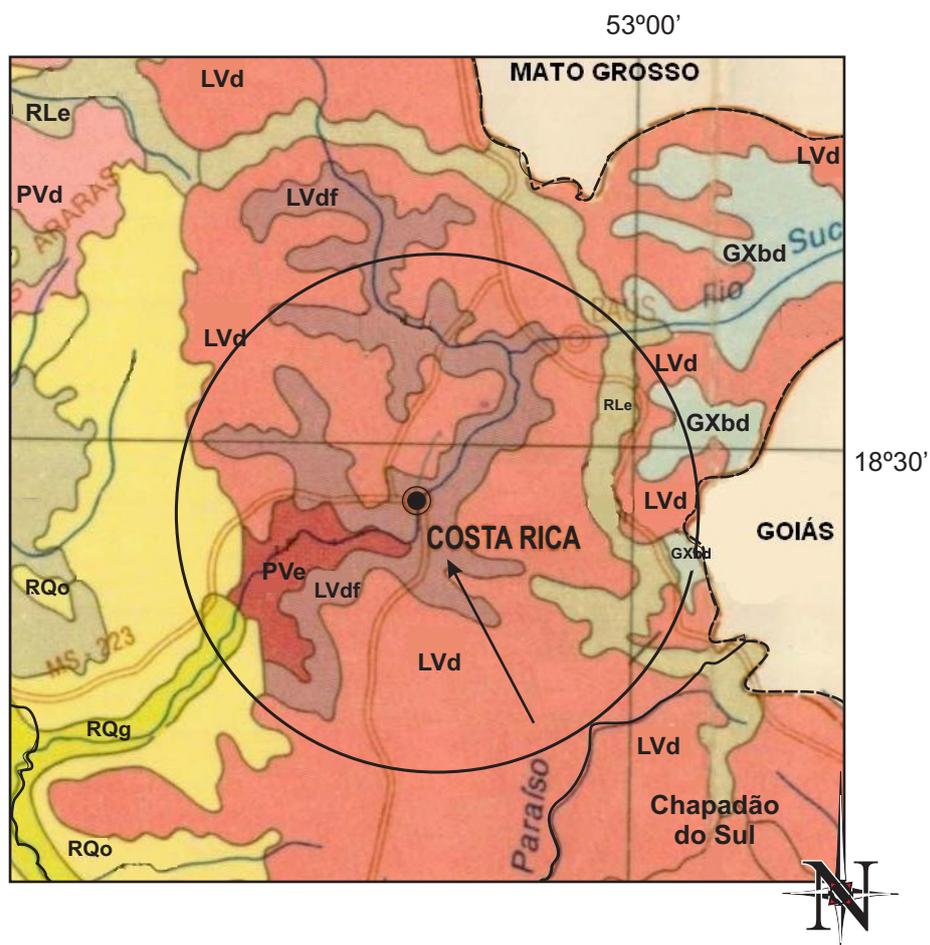
Fonte:
SEPLAN-MS/IBGE

Mapa de Localização em MS



VIA MS ENGENHARIA E
CONSULTORIA LTDA

Figura 16 - Mapa de Solos de Costa Rica



Legendas

- RLe - NEOSSOLO LITÓLICOS, Eutróficos
- RQg - NEOSSOLO QUARTZARÊNICOS, Hidromórficos
- RQo - NEOSSOLOS QUARTZARÊNICOS, Órticos
- LVd- LATOSSOLOS VERMELHOS, Distróficos
- LVdf - LATOSSOLOS VERMELHOS, Distrofêrricos
- PVe - ARGISSOLOS VERMELHOS, Eutróficos
- GXbd - GLEISSOLO HÁPLICOS, Tb, Distróficos

--- Limites do Município

Fonte:
SEPLAN-MS/ IBGE - 1988

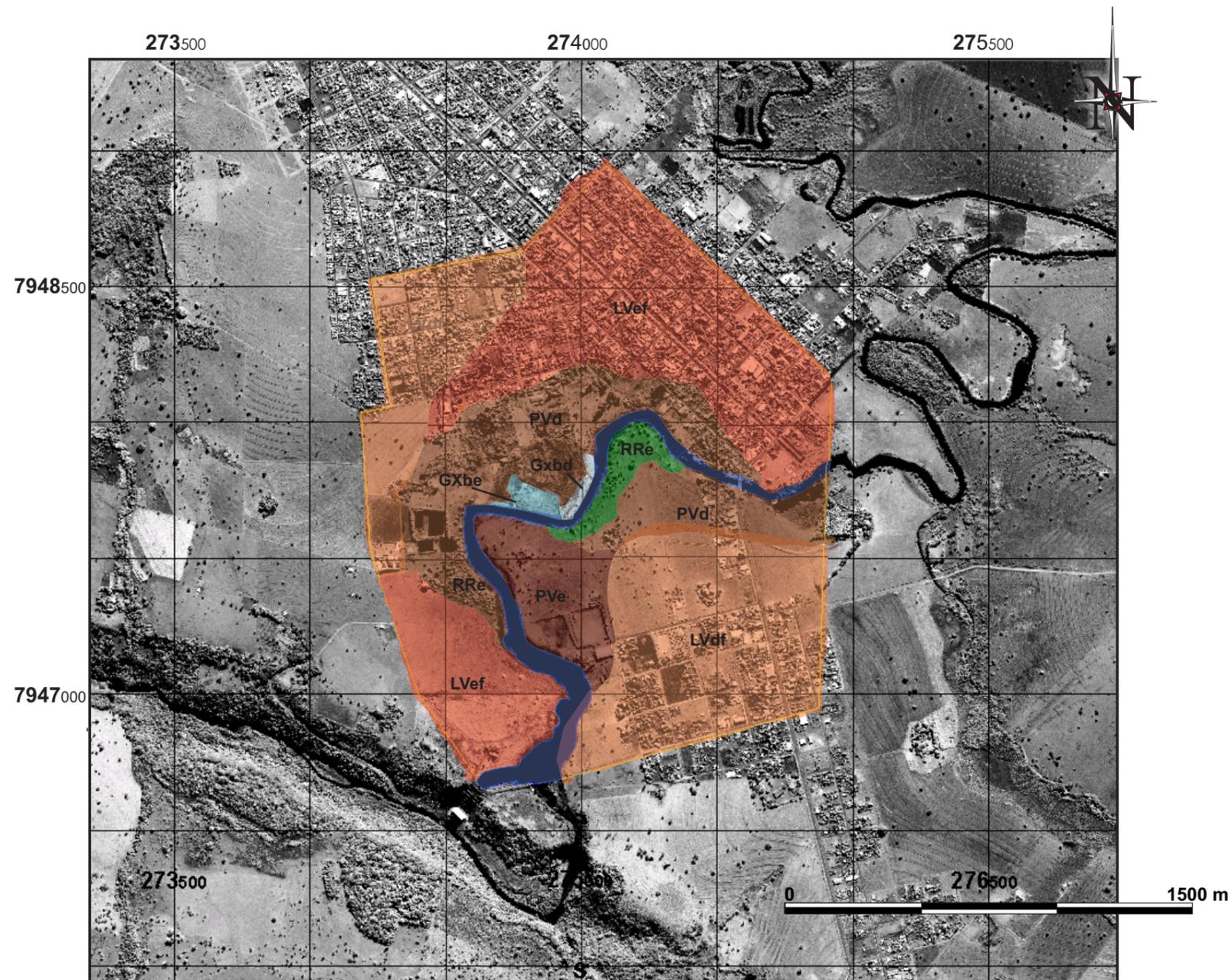
Escala:
1:500.000

Mapa de Localização em MS



VIA MS ENGENHARIA E
CONSULTORIA LTDA

Figura 19 - Mapa de solos do entorno do Reservatório da PCH Costa Rica/ MS.



Legenda

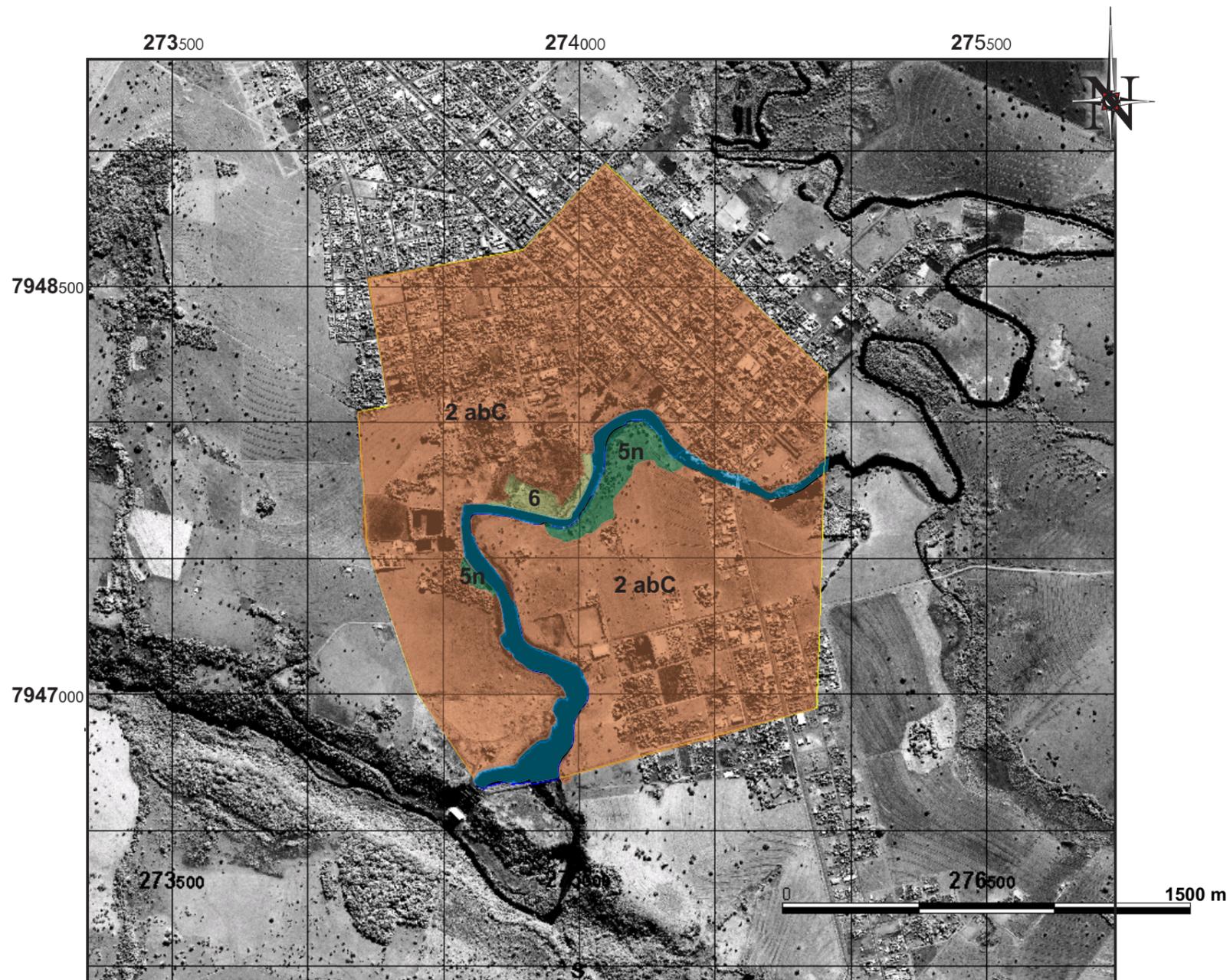
- LVeF - LATOSSOLO VERMELHO eutrófico típico
- LVdF - LATOSSOLO VERMELHO distrófico típico
- PVe - ARGISSOLO VERMELHO eutrófico
- PVd - ARGISSOLO VERMELHO distrófico
- GXbe - GLEISSOLO HÁPLICO eutrófico
- GXbd - GLEISSOLO HÁPLICO distrófico
- RRe - NEOSSOLO LITÓLICO eutrófico

— Rio Sucuriú

Escala: 1:20.000



Figura 21 - Mapa de aptidão agrícola dos solos do entorno do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Costa Rica MS.



Legenda

2abC - Classe de terras do grupo 2, apresentando aptidão restrita para lavouras nos níveis A e Be manejo e aptidão boa para lavoura, no nível de manejo C;

5n - Classe de terras com aptidão agrícola para pastagens nativas;

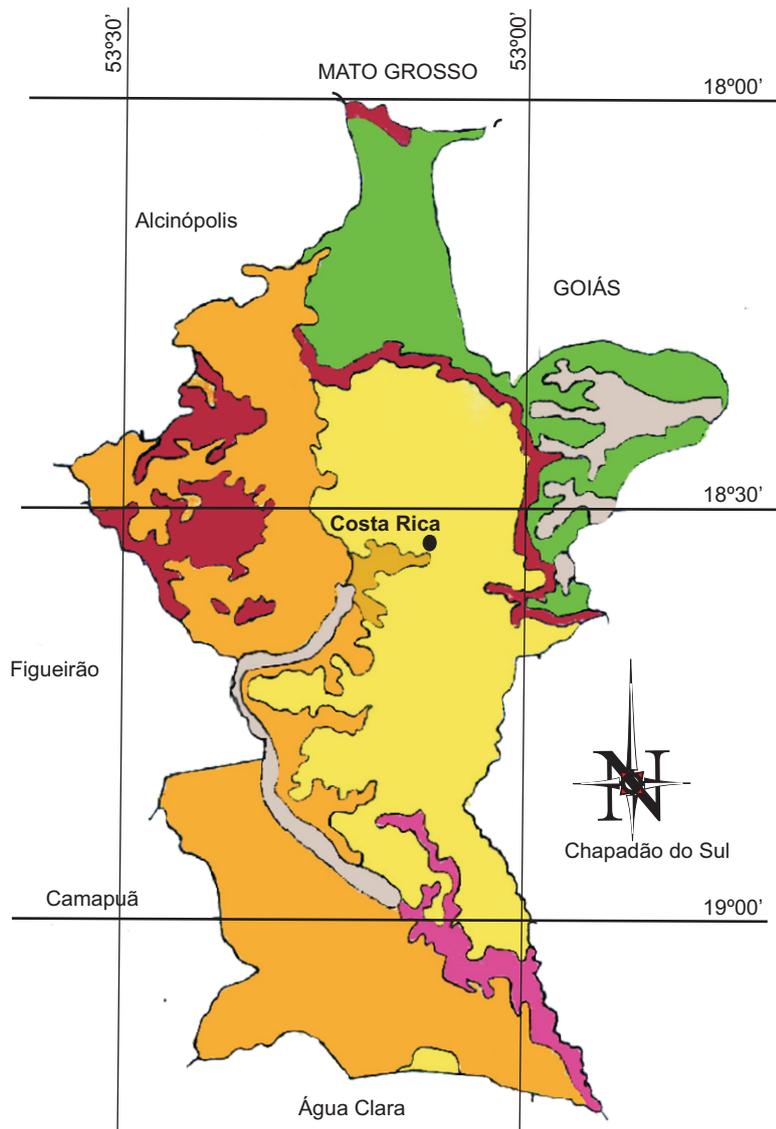
6 - Classe de terras sem aptidão agrícola, áreas úmidas.

Rio Sucuriú

Escala: 1:20.000



Figura 22 - Mapa de Susceptibilidade a Erosão do Município de Costa Rica - MS



Legenda

Classes de Susceptibilidade a Erosão

- Fraca
- Fraca a Moderada
- Moderada
- Moderada a Forte
- Forte
- Muito Forte
- Especial

Escala:
1:1.000.000

Fonte: SEPLAN-MS

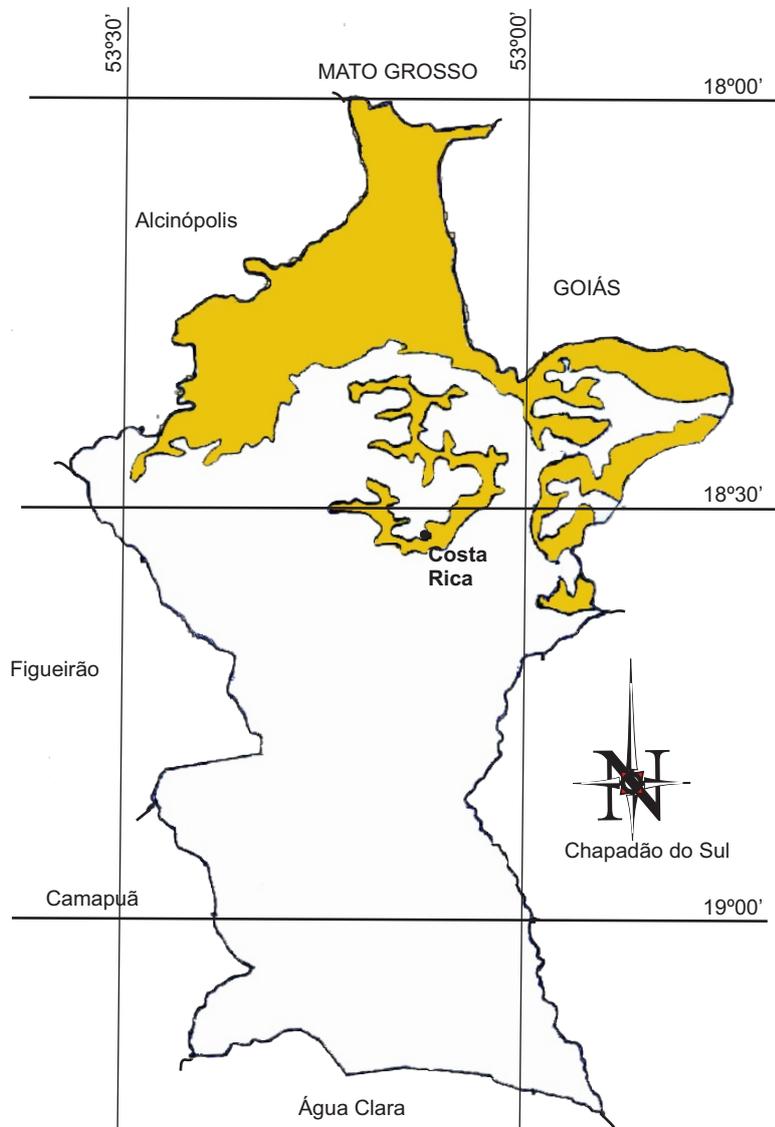
Elaboração:
VIA-MS
Agosto 2005

Mapa de Localização em MS



VIA MS ENGENHARIA E
CONSULTORIA LTDA

**Figura 23 - Mapa de Susceptibilidade a Erosão
no Município de Costa Rica - MS**



Legenda

Situação Atual da
Área e Relação a
Erosão - 1990

-  Crítica (não encontrada)
-  Alerta
-  Equilíbrio

Escala:
1:1.000.000

Fonte: SEPLAN-MS

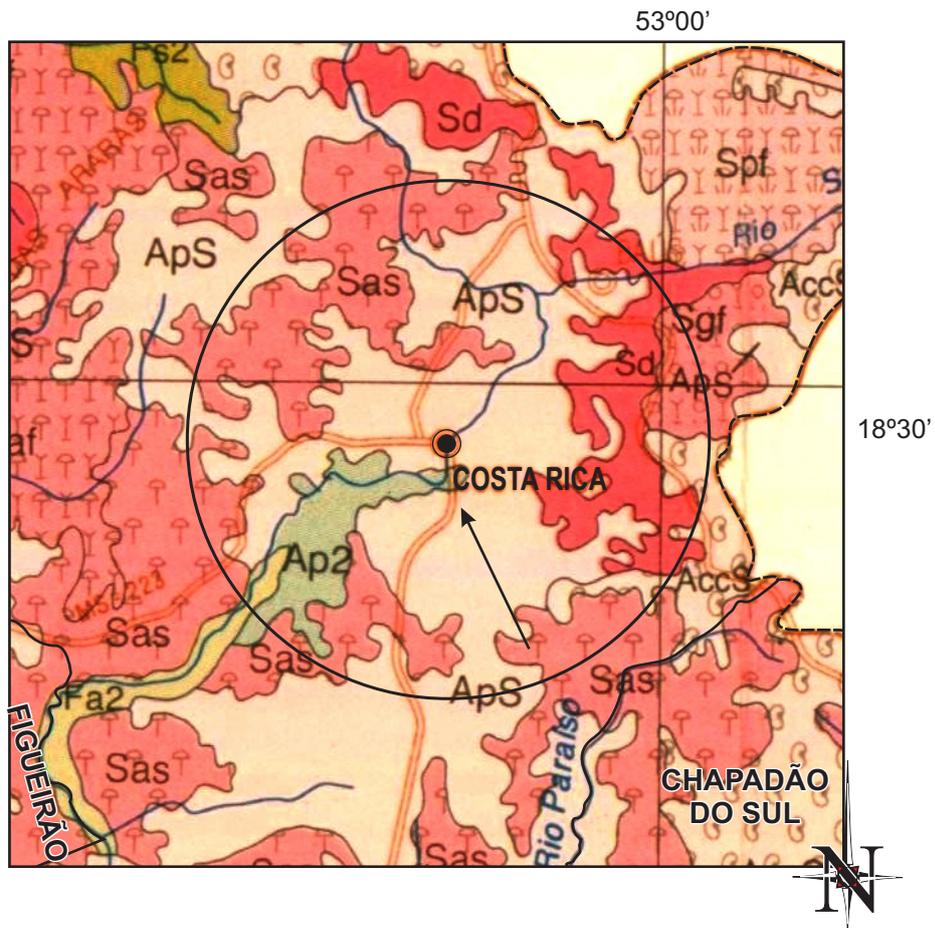
Elaboração:
VIA-MS
Agosto 2005

Mapa de Localização em MS



VIA MS ENGENHARIA E
CONSULTORIA LTDA

Figura 25 - Mapa de Vegetação de Costa Rica



Legenda

Região da Savana (Cerrado)

Vegetação Natural

-  Sd - Arbórea Densa
-  Sas - Arbórea Aberta, sem Floresta-de-Galeria
-  Saf - Arbórea Aberta, com Floresta-de-Galeria
-  Spf - Parque, com Floresta-de-Galeria

Vegetação Antrópica

-  AccS - Agricultura, Cultura Cíclica
-  Aps - Agricultura, Pastagem

Contato Savana/ Floresta Estacional Vegetação Natural

-  Fs2 - Floresta Estacional Submontana
-  Fa2 - Floresta Estacional Aluvial

Vegetação Antrópica

-  Ap2 - Agropecuária, Pastagem

== Limites do Município

Fonte:
SEPLAN-MS/ IBGE - 1988

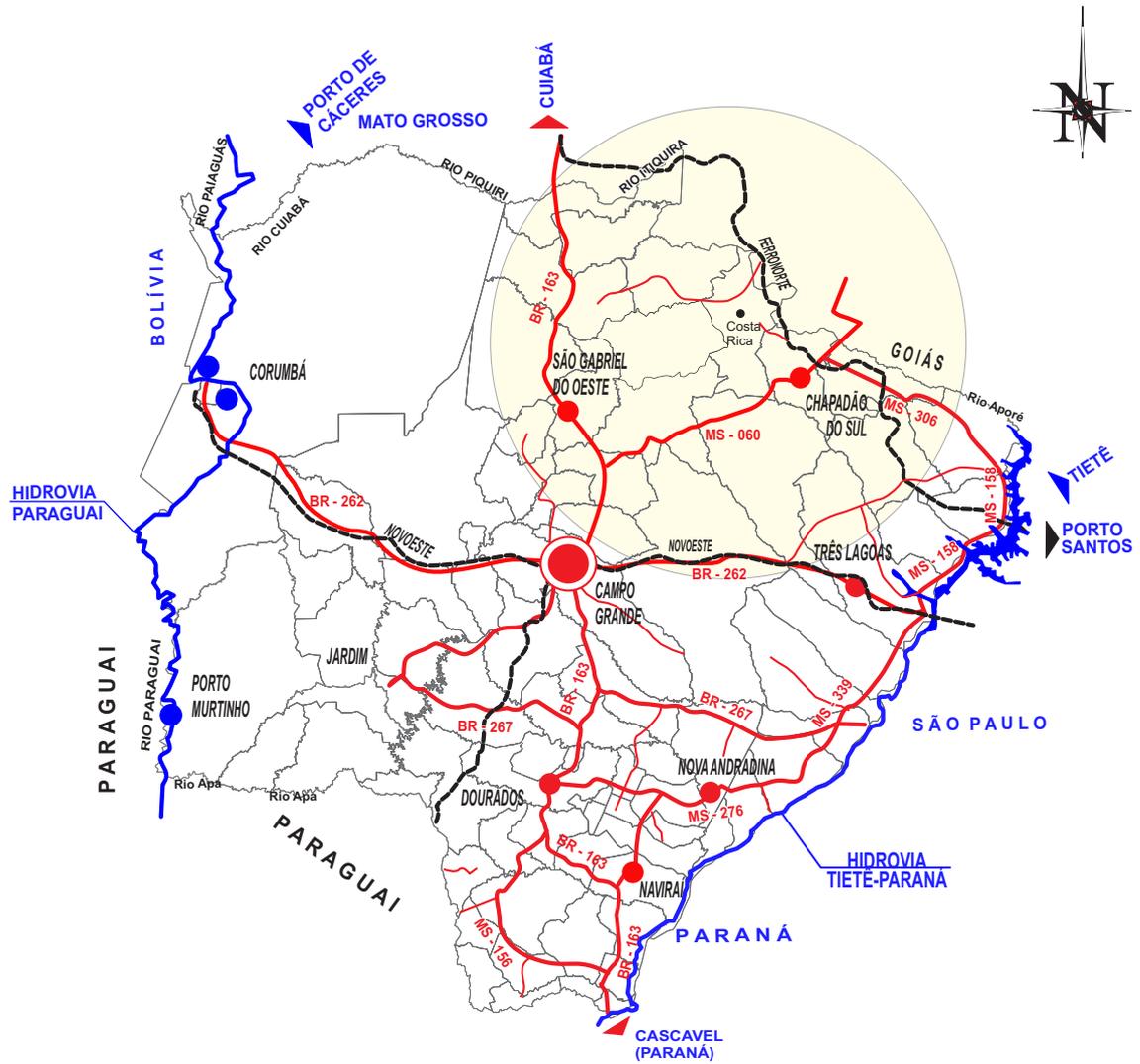
Escala:
1:500.000

Mapa de Localização em MS



VIA MS ENGENHARIA E
CONSULTORIA LTDA

Figura 27 - Mapa dos Sistemas de Transporte da Região de Costa Rica - MS



Legenda

- Corredor Rodoviário
- Corredor Ferroviário
- Corredor Hidroviário
- Terminal de Cargas
- Polo

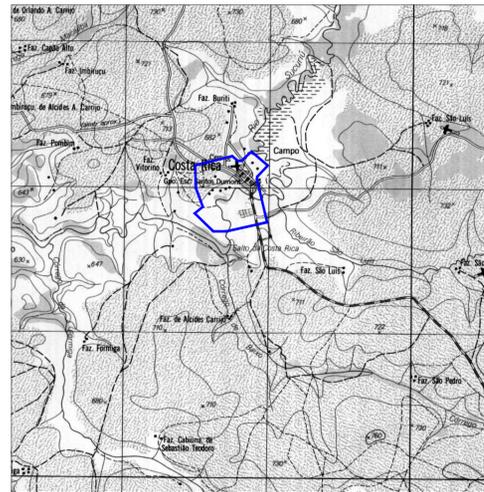


Fonte: Grandes Corredores Indicados Pelo Mstransp 1999 Modais, Rodoviário, Ferroviário E Hidroviário (modificado)

Elaboração

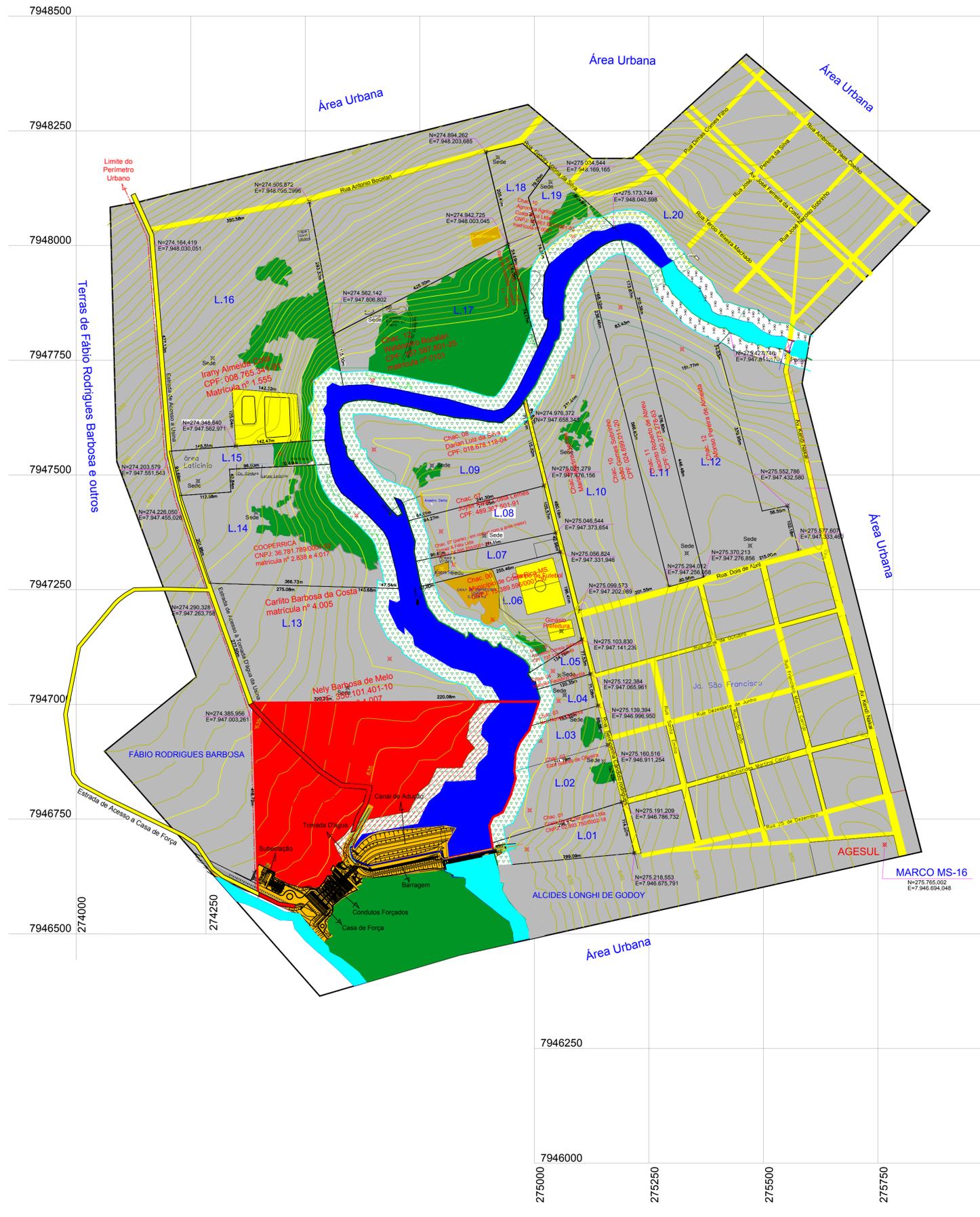


VIA MS ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

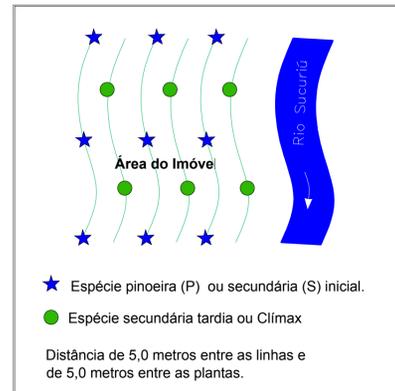


Carta Topográfica de IBGE - Costa Rica
Esc. 1/100.000

Lote	COORDENADAS DAS PROP./SEDES	
	Coord. E(X)	Coord. N(Y)
L-01	274.983.924	7.946.683.698
L-02	275.151.537	7.946.875.130
L-03	275.123.158	7.946.951.360
L-04	275.066.403	7.947.020.082
L-05	275.055.052	7.947.062.590
L-06	275.059.216	7.947.159.407
L-07	274.804.371	7.947.298.704
L-08	274.890.920	7.947.367.605
L-09	274.776.565	7.947.520.280
L-10	275.079.178	7.947.559.912
L-11	275.332.755	7.947.329.204
L-12	275.471.261	7.947.345.634
L-13	274.593.020	7.947.035.882
L-14	274.392.703	7.947.417.770
L-15	274.266.117	7.947.486.596
L-16	274.298.183	7.947.754.180
L-17	274.682.271	7.947.863.564
L-18	274.920.644	7.948.192.256
L-19	275.035.527	7.948.138.341
L-20	275.303.862	7.948.059.036



Detalhe: Esquema de Plantio



Orientação
Declinação magnética 10/01/2006 e convergência meridiana do centro da folha.
Elipsóide: SAD - 69
Latitude = 18° 33' 30.523600" S
Longitude = 53° 07' 28.418300" W

c = Convergência meridiana: 00°40'35.301841"
d = Declinação magnética: -17°11'02.406669"
ad = Variação anual da declinação magnética: -00°09'34,081653"

CONVENÇÕES

- ZEDG - Zona do Espelho D'água	- ZREC - Zona de Recuperação
Área do Reservatório	Áreas Degradadas
Rio Sucuriú	- ZREC - Zona de Recuperação
- ZUES - Zona de Uso Especial	Área de Preservação Permanente e demais Áreas Verdes já existentes
- ZARE - Zona de Acesso Restrito	Área de Preservação Permanente a recompor
Área da CRE	Área de Preservação Permanente da C.R.E. já recomposta
Linha da área de segurança C.R.E.	Área de Preservação Permanente Antropizada
Acesso a Tomada d'água, Barragem e Casa de Força	Área de Preservação Permanente Antropizada
- ZDUR - Zona de Desenvolvimento Urbano	ÁREAS URBANIZADAS E DE EXPANSÃO URBANA
ÁREAS URBANIZADAS E DE EXPANSÃO URBANA	ÁREAS PÚBLICAS
Linha de estradas, ruas, avenidas	Linha de divisas de propriedade
Limite do Perímetro Urbano	FAIXA DE 30 M DA MARGEM DO RIO
	LINHA DE CÓRREGOS OU RIOS
	CURVAS DE NÍVEL

Escala Nominal = 1 : 10.000
Escala Gráfica

Sistema de Coordenadas
Coordenadas Planas, Sistema UTM
Origem das coordenadas:
Elipsóide: SAD - 69
N = Equador acrescido de 10.000.000,00 m
E = MC 51° acrescido de 500.000,00 m
Coord. Geodésicas do ponto: MS - 16
Latitude = 18° 33' 30.523600" S
Longitude = 53° 07' 28.418300" W
Altitude = 654,452 (HAE)

Coord. UTM do ponto: MS - 16
E = 275.765,002 m
N = 7.946.694,048 m
Coeficiente de Escala: K = 1,000221592

PROJETO DE REVEGETAÇÃO

Plano do Entorno do Reservatório da PCH - Costa Rica

LOCAL:
Área do Entorno do Reservatório da PCH - Costa Rica

MUNICÍPIO:
COSTA RICA - MS

ESTADO:
Mato Grosso do Sul

ESCALA:
1 : 5.000

DATA:
OUT/2007

SITUAÇÃO:
Local

RESP. TÉCNICO:
VIA-MS ENGENHARIA E CONSULTORIA LTDA

QUADRO DE ÁREAS:
VIDE TABELA DE ÁREAS

APROVAÇÕES: