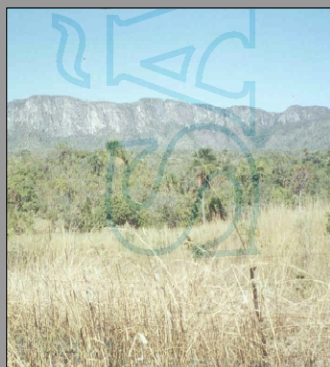
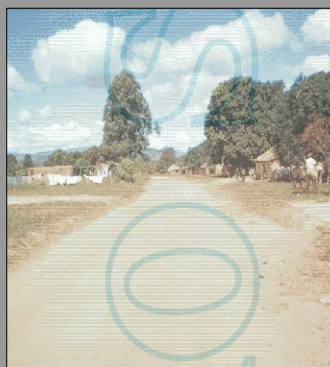
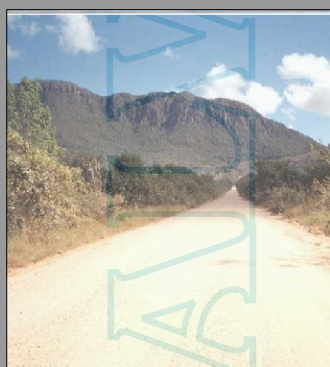


ENGEVIX



Estudo de impacto ambiental UHE SÃO SALVADOR

Diagnóstico ambiental

Volume I



**Companhia Energética São Salvador - Cess
UHE São Salvador
Meio ambiente
Estudo de impacto ambiental
Caracterização do empreendimento**

8788/00-6B-RL-0001-0

Dezembro/2003

Elab.: MAG/TLCC/CGM	Verif.: MAG	Aprov.: SBN	Final. SBN
------------------------	----------------	----------------	---------------

Apresentação

Este documento apresenta o Estudo de Impacto Ambiental – EIA da Usina Hidrelétrica São Salvador (UHE São Salvador) para fins de licenciamento ambiental prévio junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – Ibama.

O EIA ora apresentado foi fundamentado nas disposições constantes no Termo de Referência - TR elaborado pela Coordenação Geral de Licenciamento Ambiental, da Diretoria de Licenciamento e Qualidade Ambiental do Ibama, em abril de 2003. Este documento materializa a reformulação de um estudo anterior, elaborado pela própria Engevix, que foi criticado pelo Ibama em seu Parecer 188/02, emitido em agosto de 2002, no qual tece considerações que levaram à apresentação de um novo documento, em que as complementações são harmonizadas com os conteúdos entendidos como suficientes para o cumprimento ao Termo de Referência novo emitido por aquele órgão em 2003. Essa opção levou em conta a necessidade de fornecer ao órgão licenciador um documento único que abarcasse tanto as críticas apresentadas no citado parecer e as adequações referentes ao TR novo, bem como numa análise cuidadosa da equipe desta Engevix no que se refere à solidez das informações apresentadas para o licenciamento.

O documento é organizado em partes, que são compostos por capítulos, e que por sua vez, estão descritos por itens, como segue:

- Parte A – Apresentação e Diagnóstico Ambiental:
 - Capítulo I – Descrição da área de influência, identificação do empreendedor, dados do empreendimento, regulamentação aplicável e planos e programas co-localizados;
 - Capítulo II – Diagnóstico ambiental do meio físico;
 - Capítulo III – Diagnóstico ambiental do meio biótico;
 - Capítulo IV – Diagnóstico ambiental do meio socioeconômico.
- Parte B – Avaliação ambiental:
 - Capítulo I – Análise integrada;
 - Capítulo II – Prognóstico ambiental;
 - Capítulo III - Avaliação dos impactos ambientais;
 - Capítulo IV – Programas ambientais;

Os volumes I e II apresentam a Parte A e os volumes III, IV e V apresentam a Parte B, os anexos e os mapas, cartas-imagem, referências bibliográficas e equipe técnica, respectivamente.

SUMÁRIO

PARTE A - Volume I

Capítulo I – Caracterização do empreendimento	4
1. Metodologia geral	4
1.1 Descrição da área de influência.....	4
1.2 Metodologia geral	9
2. Identificação do empreendedor	13
3. Dados do empreendimento	15
3.1 Caracterização do empreendimento.....	15
3.2 Concepção geral.....	20
3.3 Histórico do empreendimento e alternativas locacionais.....	24
3.4 Justificativa do empreendimento	28
3.5 infra-estrutura de apoio à obra	41
4. Regulamentação aplicável e planos e programas co-localizados	45
4.1 Legislação ambiental.....	45
4.2 Planos e programas co-localizados.....	55
Capítulo II – Meio físico	1
1. Metodologia empregada	2
2. Geologia	4
2.1 Considerações iniciais.....	4
2.2 Unidades litoestratigráficas.....	5
2.3 Aspectos estruturais	9
2.4 Levantamento e caracterização dos recursos minerais e jazidas de interesse econômico.....	10
2.5 Condições geológicas e geotécnicas da área de influência direta	15
2.6 Sismicidade natural e induzida.....	18
3. Geomorfologia	21
3.1 Contexto geomorfológico.....	21
3.2 Geomorfologia da área de influência direta	22
3.3 Mapeamento e caracterização das encostas da área de influência direta.....	26
4. Clima	28

4.1	Caracterização climática.....	29
4.2	Pluviometria	31
4.3	Evaporação e evapotranspiração	32
4.4	Ventos	37
4.5	Temperaturas	38
4.6	Insolação	41
4.7	Umidade relativa.....	41
4.8	Pressão atmosférica.....	42
4.9	Outros dados da bacia do rio Tocantins	42
5.	Solos.....	43
5.1	Classes de solos na área de influência indireta.....	43
5.2	Solos da área de influência direta.....	52
6.	Hidrologia superficial	55
6.1	Rede hidrográfica	55
6.2	Enchimento do reservatório.....	60
6.3	Produção de sedimentos na bacia e transporte de sedimentos	61
6.4	Determinação da curva cota x área x volume.....	65
7.	Hidrogeologia.....	68
7.1	Caracterização dos aquíferos.....	68
7.2	Nível do lençol freático a partir da formação do reservatório.....	70
8.	Qualidade da água	74
8.1	Parâmetros para avaliação da qualidade da água.....	74
8.2	Fontes poluidoras	82
9.	Usos das águas	88
9.1	Navegação	88
9.2	Lazer e turismo	89
9.3	Agricultura e irrigação.....	90
9.4	Consumo humano e dessedentação de animais.....	90
9.5	Pesca.....	91
9.6	Conflitos de uso.....	91
Capítulo III – Meio biótico		1
1.	Metodologia específica	2

1.1	Compartimentação da área de estudo.....	2
1.2	Métodos e técnicas empregadas	7
2.	Diagnóstico da flora	15
2.1	Fitofisionomias presentes na área de influência indireta	15
2.2	Fitofisionomias presentes na área de estudo	21
2.3	Análises florística e fitossociológica dos sítios amostrais	24
2.4	Inventário florestal quali-quantitativo da biomassa lenhosa presente na área de influência direta	30
3.	Diagnóstico da fauna	36
3.1	Ictiofauna	36
3.2	Fauna alada, terrestre e semi-aquática	45
3.3	Outras comunidades aquáticas	67
4.	Unidades de conservação	72
4.1	Parque nacional da Chapada dos Veadeiros	72
4.2	Área de proteção ambiental de Pouso Alto	73
4.3	Área de proteção ambiental do lago de São Salvador, Paranã e Palmeirópolis	74

Volume II

Capítulo IV – Diagnóstico socioeconômico	2	
1.	Aspectos metodológicos	3
2.	Dinâmica populacional.....	4
2.1	Preliminares.....	4
2.2	Organização hierárquica dos núcleos urbanos.....	4
2.3	Distribuição populacional.....	8
2.4	Densidade demográfica.....	9
2.5	População por idade e sexo	10
2.6	Fluxos migratórios e deslocamentos periódicos	17
2.7	Trabalho e renda	19
3.	Infra-estrutura	26
3.1	Sistema viário	26
3.2	Saneamento básico	33
3.3	Educação.....	42
3.4	Saúde	48

3.5	Segurança	74
3.6	Energia elétrica.....	76
4.	Uso e ocupação do solo	80
4.1	Caracterização da paisagem	80
4.2	Mapeamento do uso de solo e identificação dos principais usos rurais	83
5.	Caracterização socioeconômica das comunidades afetadas	92
5.1	Metodologia e aspectos da pesquisa.....	92
5.2	As cidades na área de influência direta	94
5.3	As comunidades e localidades na área de influência direta	101
5.4	As propriedades.....	106
6.	Estrutura produtiva e de serviços	128
6.1	Principais atividades econômicas exercidas na área de influência indireta.....	128
6.2	Fatores de produção.....	130
6.3	Finanças públicas	132
7.	Turismo e lazer	136
7.1	Preliminares.....	136
7.2	Paraná	136
7.3	Palmeirópolis e São Salvador.....	138
7.4	Cavalcante.....	138
7.5	Minaçu	139
8.	Patrimônio histórico, cultural e arqueológico	140
8.1	Preliminares.....	140
8.2	Patrimônio histórico e cultural.....	140
8.3	Contextualização arqueológica e etnohistórica da área de influência do empreendimento.....	146
9.	Comunidades indígenas e quilombos.....	151
9.1	Preliminares.....	151
9.2	Presença de comunidades indígenas.....	151
9.3	Comunidades remanescentes de antigos quilombos - Território Kalunga ..	153
10.	Organização social e política.....	158
10.1	Preliminares.....	158
10.2	A organização social e política nos municípios componentes do Estado do Tocantins, da área de influência indireta	158

10.3	A organização social e política nos municípios componentes do Estado de Goiás da área de influência indireta	169
------	--	-----

Parte B - Volume III**Capítulo I - Análise integrada**

1.	Bases para uma análise da sensibilidade ambiental do médio rio Tocantins	3
1.1	Considerações iniciais	3
1.2	Integração dos dados	5
2.	A UHE São Salvador no contexto macrorregional	10
3.	Efeitos sinérgicos provocados pela implantação da UHE São Salvador	21

Capítulo II - Prognóstico ambiental 1

1.	A região sem o empreendimento	2
2.	A região com o empreendimento	5
3.	Identificação dos impactos ambientais	7

Capítulo III - Avaliação dos impactos ambientais 1-9**Capítulo IV – Programas ambientais**

1.	Concepção geral dos programas	2
2.	Programas ambientais	4
2.1.	Programa de monitoramento climatológico	4
2.2.	Programa de monitoramento hidrossedimentométrico	5
2.3.	Programa de controle de processos erosivos e monitoramento do lençol freático	6
2.4.	Programa de recuperação de áreas degradadas	7
2.5.	Programa de acompanhamento das interferências minerárias	9
2.6.	Programa de monitoramento sismológico	10
2.7.	Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água	11
2.8.	Programa de supressão da vegetação e limpeza da bacia de acumulação	13
2.9.	Programa de salvamento e conservação da flora	15
2.10.	Programa de monitoramento e conservação da ictiofauna	16

2.11.	Programa de consolidação de unidade de conservação	19
2.12.	Programa de monitoramento e conservação da fauna	21
2.13.	Programa de remanejamento da população diretamente atingida	24
2.14.	Programa de apoio aos municípios da área diretamente atingida.....	29
2.15.	Programa de comunicação social.....	32
2.16.	Programa de educação ambiental	34
2.17.	Programa de saúde	36
2.18.	Programa de recomposição da infra-estrutura atingida	38
2.19.	Programa de investigação e salvamento do patrimônio arqueológico.....	40
2.20.	Programa de preservação do patrimônio histórico e cultural e paisagístico.....	42
2.21.	Programa de gerenciamento ambiental.....	44
2.22.	Plano de uso e conservação do entorno do reservatório.....	47

Volume IV – Anexos A, B, C e D

Equipe Técnica

Referências Bibliográficas

Glossário

Volume V – Mapas de caracterização do empreendimento e do meio físico

Volume VI – Mapas dos meios biótico e socioeconômico, cartas-imagem e figuras do contexto macrorregional

Lista de figuras, quadros e tabelas**Parte A - Volume I****Capítulo I. Caracterização do empreendimento**

Figura 1.1	UHE São Salvador localização da área de estudo	4
Figura 1.2	Áreas de influência dos meios físico, biótico e socioeconômico.....	5
Figura 1.3	Procedimentos metodológicos gerais para consecução do Eia/Rima da UHE São Salvador	10
Figura 3.8	Croqui do canteiro de obras da UHE São Salvador.....	43
Figura 4.1	Mapa - Plano plurianual 2000 – 2003 eixos nacionais de integração e desenvolvimento	57
Quadro 1.1	Área total dos municípios da All e áreas atingidas	9
Quadro 2.1	Identificação do Empreendedor	13
Quadro 3.1	UHE São Salvador ficha técnica	16
Quadro 3.2	Obras em andamento ou em motorização.....	33
Quadro 3.3	Projetos com concessão ou autorização - já outorgadas.....	35
Quadro 3.4	Projetos termelétricos priorizados pelo Caet (N/NE e S/SE/CO).....	36
Quadro 3.5	Projetos indicativos - Hidrelétricos maiores que 30 MW	38
Quadro 4.1	Dispositivos legais e normativos correlatos e incidentes	45
Tabela 3.1	Divisão de queda - Eletronorte - anos 70.....	25
Tabela 3.2	Divisão de queda do médio Tocantins Eletronorte - anos 80	26
Tabela 3.3	Taxas de crescimento previstas de consumo da energia e do PIB	28
Tabela 3.4	Sistema Sul/Sudeste/Centro-Oeste	30
Tabela 3.5	Brasil - Sistema gerador existente	30
Tabela 3.6	Projetos ainda não programados até janeiro de 2001 hidrelétricas maiores de 30 MW	40
Tabela 3.7	Projetos ainda não programados - Projetos termelétricos	40
Tabela 3.8	Uso de pessoal para a implantação da UHE São Salvador.....	44

Capítulo II – Meio físico

Figura 3.1 Vista geral da área de influência indireta da UHE São Salvador (imagem Landsat TM 7)	23
Figura 3.2 Vista geral de trecho da área de influência direta (imagem Landsat TM 7).....	24
Figura 3.3 Ombreira direita do eixo proposto para a barragem da UHE São Salvador	25
Figura 3.4 Terraço verticalizado no rio Tocantins, nas proximidades da barragem da UHE Cana Brava.....	26
Figura 3.5 Terraços em patamares no rio Tocantins, nas proximidades do eixo da barragem da UHE São Salvador.....	26
Figura 4.1 Setores climáticos caracterização climática da bacia do Araguaia-Tocantins	30
Figura 4.2 Precipitação total - Estação Paranã série 1961 - 1990	31
Figura 4.3 Isoietas médias anuais período de 1913 a 1980	33
Figura 4.4 Evaporação total - Estação Paranã série 1961 - 1990	35
Figura 4.5 Isolinhas de evaporação médias período 1949 a 1980	36
Figura 4.6 Evapotranspiração potencial - Estação Paranã série 1961 - 1990	37
Figura 4.7 Temperaturas média, mínima e máxima Estação Paranã - Série 1961 - 1990	38
Figura 4.8 Isotermas médias anuais para a bacia Araguaia-Tocantins período de 1949 a 1980	39
Figura 4.9 Insolação - Estação Paranã série 1961 - 1990	41
Figura 4.10 Umidade relativa - Estação Paranã série 1961 - 1990	42
Figura 6.1 Curva de permanência de vazões médias mensais	59
Figura 6.2 Tempo de enchimento do reservatório da UHE São Salvador	61
Figura 6.3 Curva cota x área x volume da UHE São Salvador	65
Figura 8.1 Beneficiamento de arroz em Minaçu.....	83
Figura 8.2 Exploração na mina de amianto da Sama	83
Quadro 2.1 Processos minerários ativos na área de influência direta da UHE São Salvador	14
Quadro 2.2 Principais sismos registrados na área de influência indireta da UHE São Salvador	19
Quadro 4.1 UHE São Salvador - Principais características dos subsetores climatológicos na região.....	29
Quadro 5.1 UHE São Salvador área de influência indireta unidades taxonômicas mapeadas.....	43
Quadro 5.2 Avaliação da aptidão agrícola das terras	49
Quadro 5.3 Aptidão agrícola das terras associada à erodibilidade dos solos.....	51

Quadro 5.4	Área de influência direta unidades taxonômicas mapeadas	52
Quadro 5.5	Área de influência direta avaliação da aptidão agrícola das terras	53
Quadro 5.6	Aptidão agrícola das terras e erodibilidade dos solos	54
Quadro 6.1	Características dos postos fluviométricos de referência	56
Quadro 7.1	Relação das sondagens realizadas	71
Quadro 8.1	Localização dos pontos de amostragem de qualidade da água na área de estudo da UHE São Salvador	75
Quadro 8.2	Projetos de assentamento do Incra.....	84
Tabela 6.1	Série de vazões médias mensais na UHE São Salvador	57
Tabela 6.2	Vazões extremas da UHE São Salvador	59
Tabela 6.3	Enchimento do reservatório	60
Tabela 6.4	Resultados dos estudos de remanso	67
Tabela 8.1	Dados de qualidade da água para o diagnóstico ambiental da UHE São Salvador - Estações seca e chuvosa	76
Tabela 8.2.	Variáveis de qualidade da água monitoradas na área de influência da UHE Serra da Mesa	77
Tabela 8.3.	Dados de qualidade da água do monitoramento da UHE Cana Brava	79
Tabela 8.4	Esgotamento sanitário na área de influência indireta - 2000	86
Tabela 8.5	Destinação do lixo na área de influência indireta.....	86

Capítulo III – Meio biótico

Figura 1.1.	Compartimentação geomorfológica mostrando um falhamento na planície de inundação da área de influência direta	3
Figura 1.2.	Ilhas fluviais no trecho entre a falha e o eixo proposto para a UHE São Salvador	5
Figura 1.3.	Sítios amostrais na área de influência direta da UHE São Salvador e no rio Paranã.....	6
Figura 3.1.	Número de espécies de peixes coletados na área de estudo da UHE São Salvador nas campanhas de seca e de chuva	37
Figura 3.2.	Análise de cluster dos pontos de amostragem de ictiofauna na área de estudo	39
Figura 3.3.	<i>Podocnemis unifilis</i> (a) na área de influência direta e indivíduos do lagarto <i>Iguana iguana</i> em árvores à beira do rio Paranã: b. Fêmea adulta; c. Jovem com poucas semanas de vida	49
Figura 3.4.	Curva de coletor para a herpetofauna registrada na região da UHE São Salvador	50

Figura 3.5. Proporção de espécies quanto aos hábitos do inventário de aves da área de influência direta e indireta da UHE São Salvador	53
Figura 3.6. Proporção de espécies quanto às guildas alimentares (dieta) para o inventário de aves da área de influência direta e indireta da UHE São Salvador	55
Figura 3.7. Curva do coletor para o inventário de aves da área de estudo da UHE São Salvador	56
Figura 3.8. Indivíduo adulto de mexeriqueira (<i>Hoploxypterus cayanus</i>)	58
Figura 3.9. Indivíduo adulto de trinta-réis <i>Sterna superciliaris</i>	59
Figura 3.10. Indivíduo adulto de socó-boi - <i>Tigrisoma lineatum</i> - comportamento críptico entre as árvores	60
Figura 3.11. Bando de patos-selvagens - <i>Cairina moschata</i>	60
Figura 3.12. Indivíduo subadulto de gavião-pedrez - <i>Asturina nitida</i>	61
Figura 3.13. Curva de coletor de espécies na área de estudo da UHE São Salvador	63
Figura 3.14. Análise de guildas alimentares das espécies de mamíferos amostrados na área de estudo	64
Figura 3.15. Ordenamento dos pontos de coleta pela Análise de Componente Principal	69
Figura 3.16. Médias e os desvios padrões do número de táxons correspondentes a organismos zooplancônicos registrados na estação seca e na estação chuvosa no canal do rio Tocantins (n=7) e em seus tributários (n=5)	71
Tabela 2.1. Relação entre as fitofisionomias e o quantitativo dos diferentes taxa amostrados na área de estudo	27
Tabela 2.2. Comparação entre o número de espécies estimados	28
Tabela 2.3. Estimativa de produção volumétrica média para lapidação das fitofisionomias inventariadas	32
Tabela 2.4. Estimativa de produção volumétrica média para serraria das fitofisionomias inventariadas	33
Tabela 2.5. Estimativa de produção volumétrica média de fuste para lenha	33
Tabela 2.6. Estimativa de produção volumétrica média de galhada para lenha	34
Tabela 2.7. Estimativa de produção volumétrica média para lenha	34
Tabela 2.8. Composições qualitativas dos habitats físicos amostrados na área de estudo da UHE São Salvador	40
Tabela 3.1. Número de espécies de algas registradas nos pontos de amostragem na área de estudo	68

Volume II

Capítulo IV – Diagnóstico socioeconômico

Figura 2.1. Rede de polarização das cidades da área de influência indireta em 1987	5
Figura 2.2. Níveis de centralidade das cidades da área de influência indireta em 1993	7

Figura 2.3. Municípios da A II – População urbana e rural em 2000	9
Figura 2.4. Municípios da A II – Densidade demográfica – 2000.....	10
Figura 2.5. Municípios da A II – População total por sexo e faixa etária – 2000	11
Figura 2.6. População de Palmeirópolis por sexo e faixa etária – 2000	12
Figura 2.7. População de Paranã por sexo e faixa etária – 2000	13
Figura 2.8. População de São Salvador do Tocantins por sexo e faixa etária - 2000	14
Figura 2.9. População de Cavalcante por sexo e faixa etária – 2000.....	15
Figura 2.10. População de Minaçu por sexo e faixa etária - 2000	16
Figura 2.11. Rendimento médio mensal da pessoa responsável pelo domicílio – 2000	22
Figura 2.12. Participação (%) da PEA sobre a população total – 2000.....	23
Figura 3.1. Pista de pouso de Paranã.....	29
Figura 3.2. Aeroporto Municipal de Minaçu.....	29
Figura 3.3. Estrada São Salvador - Palmeirópolis - TO-387 à esquerda, condições anteriores à pavimentação. À direita, estrada já pavimentada	31
Figura 3.4. Rodoviária – Minaçu	32
Figura 3.5. Avenida Maranhão – Minaçu	32
Figura 3.6. Captação córrego Cocalzinho – Palmeirópolis	37
Figura 3.7. Estação de tratamento de água - Palmeirópolis	37
Figura 3.8. Depósito de lixo - Palmeirópolis.....	37
Figura 3.9. Estação de tratamento de água e reservatório – Paranã	38
Figura 3.10. Lixão - Paranã	38
Figura 3.11. Saneatins – Reservatório São Salvador do Tocantins	39
Figura 3.12. Depósito de lixo a céu aberto - São Salvador do Tocantins.....	39
Figura 3.13. Estação de tratamento de água – Cavalcante	40
Figura 3.14. Captação Saneago –Minaçu	41
Figura 3.15. Reservatório da Saneago – Minaçu	41
Figura 3.16. ETE da Vila de Furnas – Minaçu.....	42
Figura 3.17. Aterro sanitário municipal - Minaçu	42
Figura 3.18. Número de estabelecimentos de ensino - 2000	44
Figura 3.19. Percentual de matrículas na rede pré-escolar - 2003	47
Figura 3.20. Percentual de matrículas na rede fundamental - 2003.....	47
Figura 3.21. Percentual de matrículas na rede de ensino médio - 2003	48
Figura 3.22. Secretaria de Saúde de São Salvador	54
Figura 3.23. Posto de saúde de Palmeirópolis	55
Figura 3.24. Hospital de Palmeirópolis (unidade mista)	55
Figura 3.25. Hospital de Paranã.....	55

Figura 3.26. Centro de saúde de Minaçu	56
Figura 3.27. Gabinete odontológico do centro de saúde de Minaçu	56
Figura 3.28. Municípios da All - Número de médicos por mil habitantes	59
Figura 3.29. Municípios da All - Sistema de referência de saúde	60
Figura 3.30. Municípios da All – Gastos com saúde em 2000	62
Figura 3.31. Coeficiente de mortalidade geral em 2000	65
Figura 3.32. Coeficiente de mortalidade geral de 1996 a 2000	66
Figura 3.33. Coeficiente de mortalidade infantil 1989, 1990, 1994 e 1998	67
Figura 3.34. Triatomíneos capturados em Palmeirópolis e Paranã no intra e no peridomicílio de 1997 a 1999	73
Figura 3.35. Número de casos de tuberculose de 1992 a 2000	74
Figura 3.36. Polícia militar – Palmeirópolis	76
Figura 3.37. Polícia civil – Palmeirópolis	76
Figura 3.38. Posto telefônico e Celtins – Paranã	77
Figura 3.39. Concessionária de Energia Elétrica Celtins - São Salvador do Tocantins	78
Figura 4.1. Pastagem semi-intensiva e cerrado	84
Figura 4.2. Pastagem plantada	85
Figura 4.3. Plantio de arroz	85
Figura 4.4. Plantio de milho em terraço fluvial às margens do rio Tocantins	86
Figura 5.2. Rio Tocantins, ocupação na margem esquerda	119
Figura 5.3. Rio Tocantins, margem direita, captação de água por bomba	119
Figura 5.4. Comunidade do córrego do Mato, afluente do rio Tocantins, margem esquerda	119
Figura 5.5. Córrego Limoeiro - margem esquerda do rio Tocantins	119
Figura 5.6. Região do Escumeiro - uso do rio Tocantins, margem direita	120
Figura 5.7. Rio Custódio, margem direita, ocupação ribeirinha	120
Figura 5.8. Rio Tocantins, margem esquerda uso do solo	121
Figura 5.9. Rio Tocantins, margem esquerda pastagens e dessedentação dos animais	121
Figura 5.10. Rio Tocantins, margem direita - Queimada para formação de pasto	122
Figura 5.11. Pastagem formada com braquiária	123
Figura 5.12. Pastagem formada com braquiária - Período de estiagem	123
Figura 5.13. Rio Custódio – Margem direita – Local de travessia por balsa, que atende a comunidade de Custódio e o vilarejo de Rosário	124
Figura 5.14. Caminho para a comunidade de Custódio – Meio de transporte	125
Figura 5.15. Município de Cavalcante – Meio de transporte	125
Figura 5.16. Rio Tocantins, extração de areia	126

Figura 5.17.Foz do rio Custódio, margem direita, garimpo de ouro	126
Figura 5.18.Produção de tijolos	127
Figura 5.19.Vila do Rosário – Padrão construtivo típico - Tijolo de adobe.....	127
Figura 5.20.Vilarejo do Rosário – Rancho de pau-a-pique e cobertura de palha.....	127
Figura 5.21.Município de Cavalcante, margem direita do Tocantins fogão a lenha.....	127
Figura 6.1. Composição do PIB municipal - 1996	129
Figuras 10.1 e 10.2 Local da exposição agropecuária de Paranã – Detalhe	160
Figura 10.3.Delegacia Regional do Sindicato em Retiro	160
Figura 10.4.Sindicato Rural em Palmeirópolis.....	161
Figura 10.5.Escola agrícola - São Salvador	163
Figura 10.6.Colégio de tecelagem – Palmeirópolis	163
Figura 10.7.Sede da ACIAP	165
Figura 10.8.Pioneiros mirins de São Salvador	166
Figura 10.9.Coopecred - Paranã	167
Figura 10.10.Sindicato dos Trabalhadores Rurais	169
Figura 10.11.Sede do Sindicato Indústria da Extração de Minerais não Metálicos.....	170
Figura 10.12.Sede do Sindicato da Construção Pesada.....	170
Quadro 2.1.Municípios da área de influência da UHE São Salvador	4
Quadro 3.1.BR-153 – Condições de tráfego	27
Quadro 3.2.Principais rodovias na área de influência indireta	28
Quadro 3.3.Sistemas informatizados de informação em saúde	50
Quadro 3.4.Programas de saúde pública implantados.....	51
Quadro 3.5.Principais problemas de saúde relatados nos municípios.....	63
Tabela 2.1. Distribuição da população urbana e rural – 2000	8
Tabela 2.2. Municípios da AII – Extensão territorial, População e densidade demográfica – 2000	10
Tabela 2.3. Municípios da A II – População total por sexo e faixa etária – 2000	11
Tabela 2.4. População de Palmeirópolis por sexo e faixa etária – 2000	12
Tabela 2.5. População de Paranã por sexo e faixa etária – 2000	13
Tabela 2.6. População de São Salvador do Tocantins por sexo e faixa etária – 2000.....	14
Tabela 2.7. População de Cavalcante por sexo e faixa etária - 2000.....	15
Tabela 2.8. População de Minaçu por sexo e faixa etária em 2000	16
Tabela 2.9. Municípios da A II – população residente - 1980 a 2000	17

Tabela 2.10.Municípios da A II – Taxas geométricas médias anuais de crescimento populacional - 1980 a 2000	18
Tabela 2.11.Pessoas de dez anos, ou mais, de idade, ocupadas na semana de referência, por seção de atividade do trabalho principal - 2000	20
Tabela 2.12.Rendimento médio mensal da pessoa responsável pelo domicílio - 2000	21
Tabela 2.13.População economicamente ativa – 2000	22
Tabela 2.14.Índice municipal de desenvolvimento humano (IDH-M) - 2000	24
Tabela 2.15.Discriminação dos indicadores do IDH-M - 2000	25
Tabela 3.1. Formas de abastecimento de água - 2000	34
Tabela 3.2. Destino dos esgotos sanitários- 2000	35
Tabela 3.3. Destinação do lixo - 2000.....	36
Tabela 3.4.Taxa de alfabetização da população de dez anos e mais de idade, por situação de residência – 2000	43
Tabela 3.5. Estabelecimentos de ensino na área de influência indireta – 2000	44
Tabela 3.6. Número de matrículas na área de influência indireta – 2000.....	45
Tabela 3.7. Número de matrículas na área de influência indireta – 2003.....	46
Tabela 3.8. Municípios da AII - Serviços de saúde vinculados ao SUS	53
Tabela 3.9. Recursos físicos, diagnósticos e terapêuticos existentes	57
Tabela 3.10.Número de profissionais de saúde por categoria	58
Tabela 3.11.Quantidade de médicos nos municípios e proporção em função da população	59
Tabela 3.12.Recursos do Sistema Único de Saúde aplicados no período de 1997 a 20061	
Tabela 3.13.Gastos <i>per capita</i> em saúde em 2000.....	62
Tabela 3.14.Número de óbitos de 1996 a 2000	64
Tabela 3.15.Coeficiente de mortalidade geral de 1996 a 2000	65
Tabela 3.16.Coeficiente de mortalidade infantil de 1989 a 1998.....	67
Tabela 3.17.Causas de óbitos em 2000	68
Tabela 3.18.Número de casos de malária de 1987 a 2000.....	70
Tabela 3.19.Número de casos de leishmaniose de 1994 a 2000.....	71
Tabela 3.20.Triatomíneos capturados em Palmeirópolis e Paranã de 1997 a 1999.....	72
Tabela 3.21.Número de casos novos de tuberculose de 1992 a 2000	74
Tabela 3.22.Efetivo de policiais	75
Tabela 3.23.Paranã - Consumo e número de consumidores de energia elétrica - 2000	76
Tabela 3.24.Palmeirópolis - Consumo e número de consumidores de energia elétrica - 2000	77
Tabela 3.25.São Salvador do Tocantins - consumo e número de consumidores de energia elétrica - 2000	78

Tabela 3.26. Minaçu - Número de consumidores de energia elétrica - janeiro de 2001	79
Tabela 4.1. Utilização das terras – 1996.....	86
Tabela 4.2. Classificação do Incra para imóveis rurais.....	87
Tabela 4.3. Estrutura fundiária – 1996.....	88
Tabela 4.4. Condição do produtor – 1996.....	89
Tabela 4.5. Projetos de assentamento do incra.....	89
Tabela 4.6. Declaração de uso de práticas de manejo do solo – 1996	91
Tabela 5.1. Propriedades levantadas pelo CSE	108
Tabela 5.2. Famílias residentes e não-residentes	109
Tabela 5.3. Classes de rendimento em salários mínimos nas propriedades pesquisadas.....	110
Tabela 5.4. Estrutura Fundiária segundo o módulo fiscal de 80 hectares	111
Tabela 5.5. Utilização da terra	112
Tabela 5.6. Energia elétrica	112
Tabela 5.7. Abastecimento de água	113
Tabela 5.8. Esgotamento sanitário	113
Tabela 5.9. Destino do lixo.....	113
Tabela 5.10. Tipos de cultura	115
Tabela 5.11. Pecuária.....	115
Tabela 5.12. Produção	115
Tabela 6.1. Efetivos da pecuária - 2002	131
Tabela 6.2. Quantidade produzida lavoura temporária- 2002.....	132
Tabela 6.3. Balanço municipal - 2001.....	132
Tabela 6.4. Coeficientes de participação dos municípios do interior (Decreto-Lei nº 1.881/81).....	133
Tabela 6.5. Fundo de Participação dos Municípios - 2001	134
Tabela 6.6. Repasses constitucionais – Janeiro a novembro de 2003.....	135
Tabela 10.1. Congregação de Dom Bosco – Atividades desenvolvidas	164
Tabela 10.2. Programa Pioneiros Mirins	166

Parte B - Volume III

Capítulo I - Análise integrada

Quadro 1.1 Empreendimentos hidrelétricos previstos no contexto macrorregional	4
Figura 1.1. Indicadores e fatores para análise da sensibilidade ambiental da bacia do Tocantins	5
Figura 2.1. Detalhe do mapeamento da fragmentação florestal mostrando a área de inserção da UHE São Salvador	13

Figura 2.2. Detalhe do mapeamento do efeito de borda mostrando a área de inserção da UHE São Salvador	14
Figura 2.3. Detalhe do mapeamento do Fator de Pressão Antrópica mostrando a área de inserção da UHE São Salvador	17
Figura 2.4. Detalhe do mapeamento da fragilidade natural mostrando a área de inserção da UHE São Salvador	19
Figura 2.5. Detalhe do mapeamento da sensibilidade ambiental mostrando a área de inserção da UHE São Salvador	20

Capítulo II - Prognóstico ambiental

Figura 3.1 Seqüência metodológica utilizada para a avaliação de impactos ambientais da UHE São Salvador	7
Quadro 3.1 Ficha de avaliação de impactos	9

Capítulo III - Avaliação dos impactos ambientais

Quadro 1.1.Listagem de impactos e respectiva qualificação segundo os critérios da resolução Conama 001/86.....	3
Quadro 1.2.Matriz de interação dos impactos segundo seu grau de intensidade.....	7
Quadro 1.3.Classificação dos impactos ambientais segundo escore de intensidade	8
Quadro 1.4. Relação dos impactos significativos, suas recomendações e programas indicados para sua mitigação.....	10

Capítulo IV – Programas ambientais

Figura 1.1. Relacionamento entre os programas de ambientais para a UHE São Salvador	4
Figura 2.1.Sistema de gerenciamento ambiental.....	45
Figura 2.2.Pré-zoneamento da APA do Lago de São Salvador.....	49

Volume IV – Anexos A, B, C e D

Anexo A

Quadro 1. Resultados dos estudos de estabilidade	8
--	---

Anexo B

Quadro 1 Alternativas de utilização das terras de acordo com os grupos de aptidão agrícola	5
Quadro 2 Simbologia correspondente às classes de aptidão agrícola das terras	6
Quadro 3 Quadro-guia de avaliação da aptidão agrícola das terras região de clima tropical-úmido.....	7
Quadro 4 Porto nacional – Ajuste estatístico de cheias.....	13
Figura 1 Curva regional de vazões específicas	14

Quadro 5	Fator de correção	15
----------	-------------------------	----

Anexo C

Quadro 1.	Listagem de espécies de flora identificadas na área de estudo da UHE São Salvador	2
Quadro 2.	Cálculos dendrométricos – Grupos de usos de material lenhoso - Inventário florestal da área de influência direta da UHE São Salvador	3
Quadro 3.	Lista de espécies de ictiofauna registradas nas campanhas de seca e chuva nos sítios amostrais da área de estudo da UHE São Salvador.....	34
Quadro 4	Espécies de anfíbios encontradas na área de influência do empreendimento	39
Quadro 5.	Espécies de lagartos e anfisbenídeos encontradas na área de influência do empreendimento	43
Quadro 6.	Espécies de serpentes encontradas na área do empreendimento, com nome popular e registros das outras hidrelétricas no rio Tocantins.....	45
Quadro 7.	Espécies de tartarugas e jacarés encontradas na área do empreendimento, com nome popular e registros das outras hidrelétricas no rio Tocantins.....	49
Quadro 8.	Lista filogenética das espécies de aves da área estudo da UHE São Salvador	50
Quadro 9.	Espécies de mamíferos encontradas em quatro inventários efetuados nas áreas de hidroelétricas atuais ou futuras no médio rio Tocantins.....	76
Quadro 10.	Espécies de mamíferos encontradas no inventário realizado na área de estudo da UHE São Salvador	80
Quadro 12.	Fitoplâncton da área de estudo na estação seca (setembro/2003).....	82
Quadro 13.	Fitoplâncton da área de estudo na estação chuvosa (novembro/2003).....	86
Quadro 14.	Ocorrência de zooplâncton na estação seca na área de estudo (setembro/2003).....	90
Quadro 15.	Ocorrência de zooplâncton na estação chuvosa na área de estudo (novembro/2003).....	90
Quadro 17.	Zoobentos na estação seca na área de estudo (setembro/2003).....	91
Quadro 18.	Zoobentos na estação chuvosa da área de estudo (novembro/2003).....	91

Anexo D

Figura 1. Arqueologia

Figura 2. Municípios afetados pela AHE São Salvador

Figura 3. AHE São Salvador - Área de influência direta

Figura 4. Antigo limite político do Estado de Goiás

Figura 5. Áreas arqueológicas

Figura 6. Áreas de pesquisa arqueológica

Figura 7. Carta geral das propriedades

Quadro 1	Sítios arqueológicos registrados pelo projeto bacia do Paranã (projeto integrado de pesquisas arqueológicas da bacia do Paranã)	3
Quadro 2	Sítios arqueológicos registrados na área de Serra da Mesa	9
Quadro 3	Distribuição dos sítios arqueológicos identificados na área de Cana Brava/GO.	14
Quadro 4	Ocorrências arqueológicas registradas na área de Cana Brava/GO	15
Quadro 5	Distribuição dos sítios arqueológicos provenientes da pesquisa do Projeto Alto Tocantins	19
Quadro 6	Distribuição dos sítios arqueológicos provenientes da Pesquisa do Projeto Serra Geral.....	20
Quadro 7	Distribuição dos sítios arqueológicos provenientes da pesquisa do Projeto Médio Tocantins.....	21
Quadro 8	Distribuição dos sítios arqueológicos provenientes da pesquisa do Projeto Médio Tocantins.....	22

Parte A - Descrição do empreendimento e diagnóstico ambiental

Capítulo I - Caracterização do empreendimento

Neste capítulo são apresentadas as informações referentes à metodologia geral, na qual se incluem a descrição da área de influência e a metodologia, os dados do empreendimento e a regulamentação aplicável e planos e programas co-localizados.

1. Metodologia geral

1.1 Descrição da área de influência

A implantação do reservatório da UHE São Salvador está proposta para o trecho médio do rio Tocantins, na divisa dos Estados de Goiás (municípios de Cavalcante e Minaçu) e Tocantins (Palmeirópolis e São Salvador do Tocantins, pela margem esquerda, e Paranã, pela margem direita). O lago proposto ficará entre a UHE Cana Brava, a montante, e a UHE Peixe Angical, a jusante (Figuras 1.1 e 1.2 e Desenho 8788/00-6B-A1-1001).

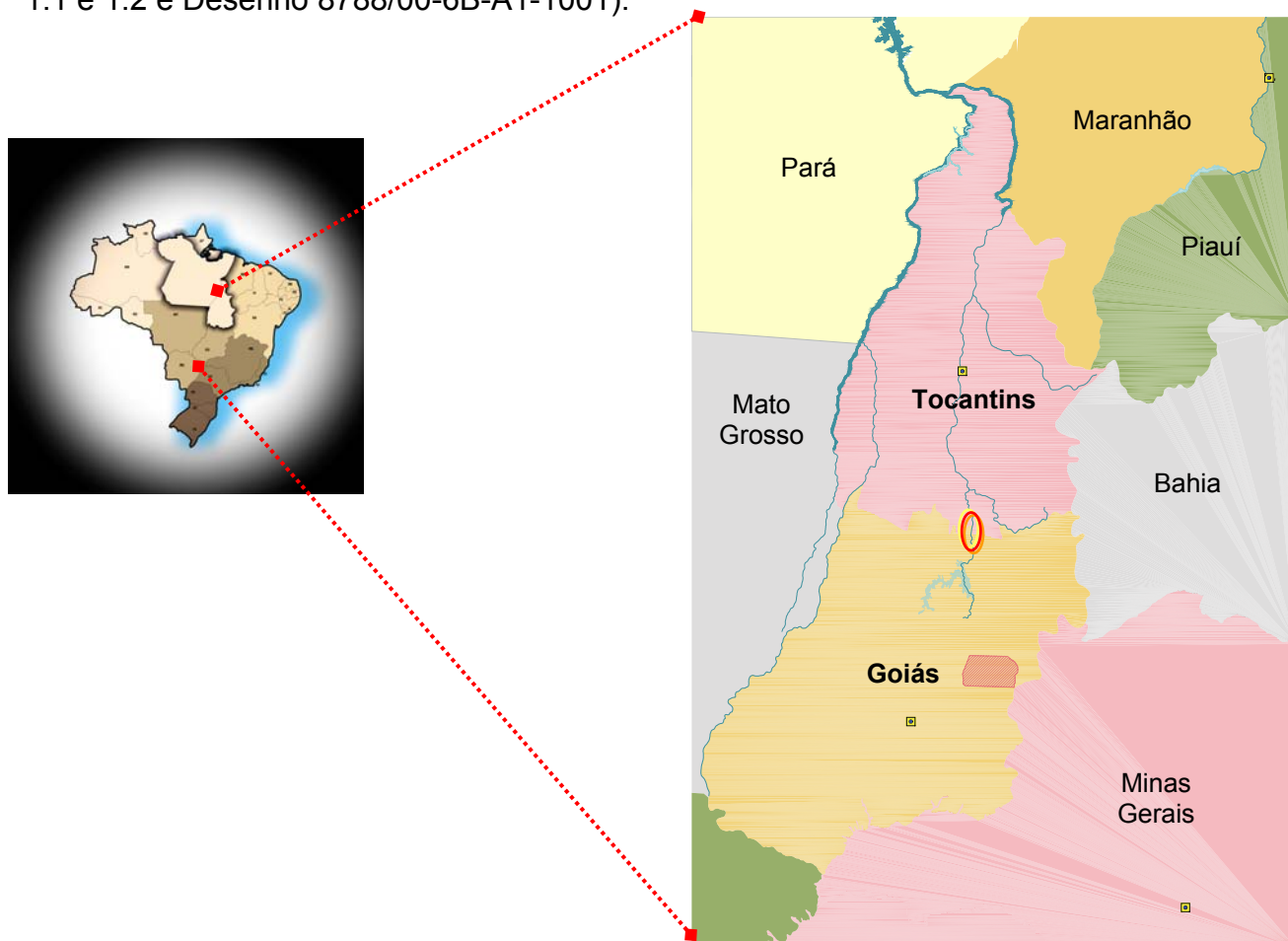


Figura 1.1
UHE São Salvador
Localização da área de estudo

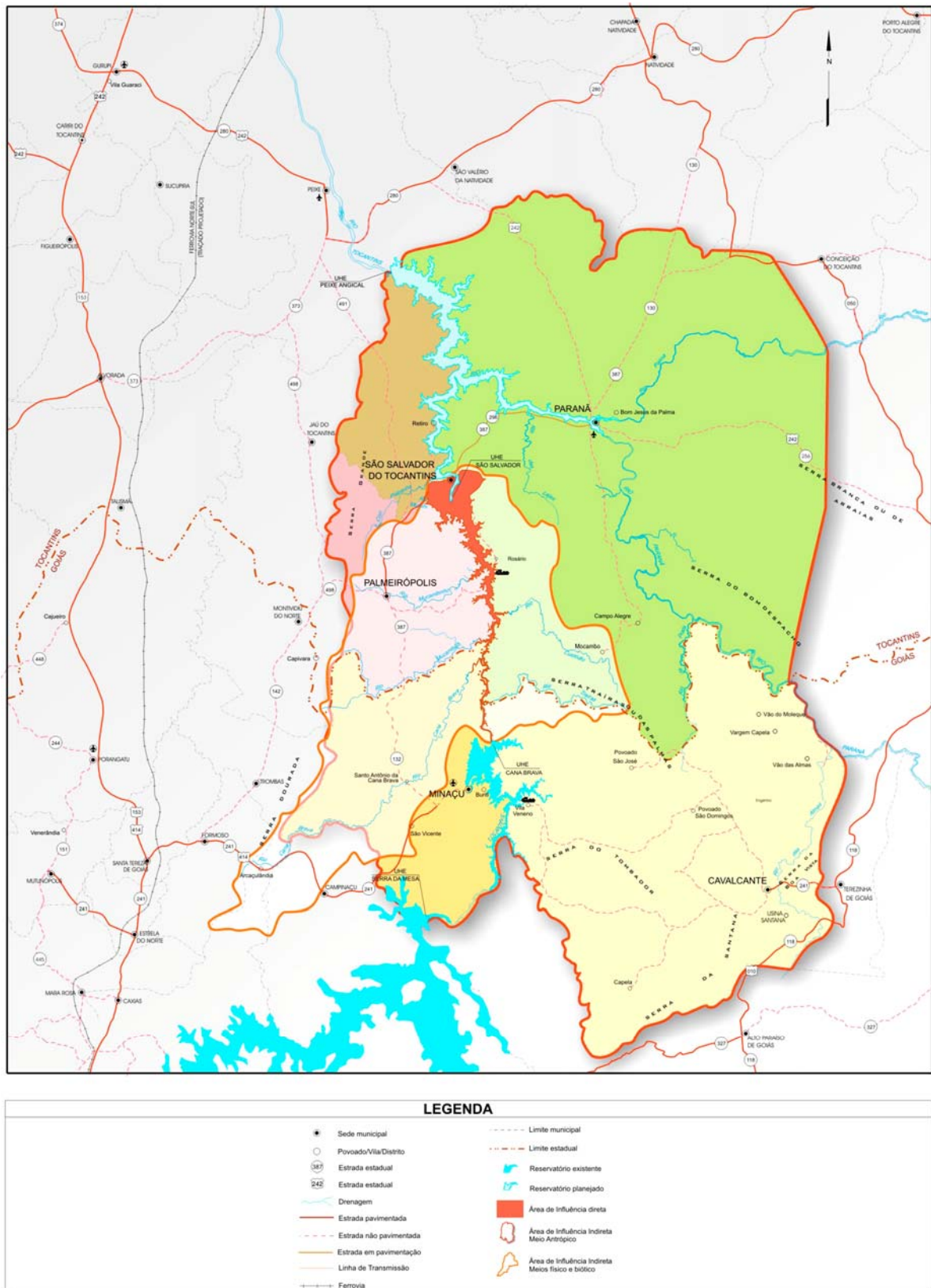


Figura 1.2
Áreas de influência dos meios físico, biótico e socioeconômico

De acordo com o Termo de Referência para o EIA/RIMA da UHE São Salvador, a área de influência do empreendimento deve ser estabelecida pela equipe responsável pela execução do estudo, a partir dos dados preliminares colhidos, devendo compreender:

- área de influência direta: Área sujeita aos impactos diretos da implantação e operação do empreendimento. A sua delimitação deverá ser em função das características sociais, econômicas, físicas e biológicas dos sistemas a serem estudados e das particularidades do empreendimento. No caso que ora se apresenta deverá, também, ser contemplada a faixa de dez quilômetros a jusante do eixo de barramento.
- área de influência indireta: É aquela real ou potencialmente ameaçada pelos impactos indiretos da implantação e operação do empreendimento, abrangendo os ecossistemas e o sistema socioeconômico que podem ser impactados por alterações ocorridas na área de influência direta.”

Para definir a área de influência de um empreendimento do porte e da natureza do ora em estudo, é necessário estabelecer *a priori*, a partir dos dados secundários e do conhecimento da equipe sobre a bacia que se pretende intervir, os impactos potenciais e os componentes ambientais e antrópicos que serão provavelmente afetados com a implantação do mesmo. Como as respostas à formação de um reservatório varia de acordo com o meio em que está sendo enfocada a análise, optou-se por espacializar essa área separadamente para o meio antrópico e o meio físico-biótico.

No que se refere à necessidade de avaliação dos efeitos sinérgicos do empreendimento proposto na bacia do rio Tocantins, optou-se por estabelecer uma outra escala de análise que priorizasse o contexto macrorregional onde está inserida a UHE São Salvador. Para tanto, destacou-se o trecho compreendido entre a UHE Serra da Mesa, no alto curso, e a confluência do rio Tocantins com o rio Araguaia, no médio Tocantins. A delimitação desse contexto macrorregional é melhor detalhada no Capítulo I da Parte B do presente Estudo de Impacto Ambiental.

1.1.1 Área de influência dos meios físico e biótico

A área de influência indireta, onde os efeitos da implantação da UHE São Salvador incidirão de maneira indireta sobre os componentes ambientais físicos e bióticos dos ecossistemas naturais, foi delimitada, fundamentalmente, em função da contribuição dos recursos hídricos que drenam a região e alimentam o futuro reservatório. Por outro lado, essa delimitação ratifica-se também em ilações sobre o uso e a ocupação futuros em razão da implantação do empreendimento no local proposto. Compreende uma área de cerca de 5.700 km², incluindo a área do reservatório (tratada adiante como área de influência direta).

A adoção da bacia hidrográfica como unidade de planejamento, pelos órgãos gestores de recursos hídricos no Brasil ainda não é fato para o rio Tocantins. Se

assim o fosse, o rio deveria ser considerado de forma a garantir os usos múltiplos da água e o seu reconhecimento como bem econômico.

Um sistema é considerado ecológico quando constitui uma unidade funcional que, segundo Odum (1988), “abrange todos os organismos que funcionam em conjunto numa dada área, interagindo com o ambiente físico de tal forma que um fluxo de energia produza estruturas bióticas claramente definidas e uma ciclagem de materiais entre as partes vivas e não vivas.”

O olhar energético sobre o ecossistema advém do modelo de dinâmica trófica desenvolvido por Lindeman (1942) e consolidado por Odum (1988). A organização dos dados dos modelos conceituais energéticos dentro de uma lógica sistêmica levou Odum (1996) a utilizar uma representação analógica de circuitos elétricos para os diagramas ecossistêmicos, porque *“tudo possui alguma energia. Os caminhos podem indicar interações causais, mostrar a ciclagem da matéria ou carregar informação, mas sempre com alguma energia.”* Neste contexto, o ecossistema é entendido como um sistema aberto aos fluxos de energia e materiais e à migração de organismos, cujas fronteiras, desde que identificados os componentes básicos, tendem a ser arbitradas. A definição dos limites de um ecossistema terrestre era considerada difícil, até Bormann & Likens proporem a bacia hidrográfica como a unidade básica de trabalho (Golley, 1993).

As águas, como um bem natural renovável, circulam continuamente da atmosfera ao subsolo organizadas em bacias hidrográficas — ecossistemas que se fragilizam com a nova complexidade advinda das funções urbanas e desenvolvimentistas.

Dessa forma, para uma análise mais alinhavada dos diferentes fatores intervenientes, incluindo aí, os elementos antropogênicos de formação da paisagem, definiu-se como área de influência indireta a bacia que drena diretamente para o trecho do rio Tocantins.

Dessa forma, pela margem direita do trecho do rio Tocantins e na primeira porção do reservatório, o limite físico mais proeminente é a Serra das Traíras e mais a jusante, nas proximidades do eixo, o divisor de águas entre o rio Paranã (mais especificamente na altura das nascentes do ribeirão das Lages) e a calha do Tocantins. Aqui o terreno é bem mais movimentado que na margem esquerda e o relevo ondulado a forte ondulado. Pela margem esquerda, a bacia de contribuição é limitada pela Serra Dourada e a Serra Grande (Desenho 8788/00-6B-A1-1002). Sob um enfoque biótico, essa área pode servir como palco para o trânsito de animais, sendo que os remanescentes florestais importantes da área podem vir a servir como refúgio quando do enchimento do reservatório.

A área de influência direta da UHE São Salvador restringe-se, para efeito do prognóstico dos impactos diretos, como afetação de vegetação e animais, desmatamento de remanescentes florestais, mudança de sistema lótico para lêntico, interrupção do trânsito de animais, à área de futura inundação prevista para o reservatório - cota 287,0 m (Desenho 8788/00-6B-A1-1002).

Essa área, segundo levantamentos mais recentes da Tractebel Energia, é de 105,24 km². Destes, 21% correspondem à calha natural do rio - 22,40 km². Dessa forma, a área adicional que será alagada permanentemente é de 82,84 km², especialmente na porção do reservatório que vai do eixo da barragem proposto para a UHE São Salvador até as proximidades da foz do rio Mocambão.

Considerando que a Área de Preservação Permanente - APP do futuro reservatório da UHE São Salvador, equivalente aos cem metros adjacentes, também será objeto de investigação, resolveu-se integrá-la à área de influência direta para efeito deste EIA.

1.1.2 Área de influência do meio socioeconômico

Para a definição da área de influência dos estudos socioeconômicos, foram considerados os possíveis impactos diretos e indiretos advindos do empreendimento, de acordo com as diretrizes apontadas na Resolução Conama nº 01/86.

Como área de influência indireta (All) para os estudos do meio antrópico, adotou-se a extensão territorial total dos municípios que terão parte de suas terras atingidas pela UHE São Salvador, tanto para a formação do reservatório quanto para a instalação das estruturas de obra e apoio. Isto permite incluir o espaço onde os efeitos indiretos do empreendimento poderão ocorrer, respeitando-se os limites políticos e institucionais nos quais se organizam os elementos socioeconômicos de importância para os estudos ambientais.

A organização político-territorial brasileira, estando fundamentada pelos preceitos de uma república federativa, organizada por Estados e municípios, estabelece um conjunto de relações culturais e de formas de representação formais vinculadas a esta divisão administrativa. Assim, o município constitui-se na unidade de análise, de dados, de estatísticas e de compreensão de um espaço para os estudos socioeconômicos, geralmente representando a menor escala disponível de dados, embora uma série de desagregações e reordenações do espaço social sejam possíveis e muitas vezes desejáveis.

Sobre os limites territoriais de um município, são incidentes as práticas e rotinas da vida social que, embora inter-relacionadas a aspectos que não se resumem unicamente em limites, assim se organizam, e, entendido como objeto de análise, assumem coerência a partir da reunião de dados, estatísticas e informações dispostas segundo esta organização geopolítica. Assim sendo, foram inclusos na All os municípios de Palmeirópolis, Paranã e São Salvador do Tocantins, no Estado do Tocantins e Minaçu e Cavalcante, no Estado de Goiás. Destaca-se que esta área inclui os municípios de importância e polarização regional e local, que são Palmeirópolis e Minaçu.

Para a área de influência direta dos estudos socioeconômicos, foram consideradas todas as áreas afetadas pelo empreendimento - reservatório, área de canteiro, estruturas, bota-fora e empréstimos, cujos valores estão

apresentados no Quadro a seguir, e ainda, a faixa de preservação permanente de 100 metros, no entorno do futuro reservatório. Para efeito de caracterização socioeconômica, essas áreas foram observadas por meio de sua inserção no contexto local, ou seja, abrangendo as propriedades rurais, as comunidades próximas ao futuro reservatório e a ele vinculadas como receptoras dos impactos diretos das obras, sejam estes negativos ou positivos. Esta área é definida em detalhes do Capítulo IV - Diagnóstico socioeconômico.

Quadro 1.1
Área total dos municípios da All e áreas atingidas

Município	Área total (km ²)	Área total ¹ (ha.)	Área inundada ² (ha.)	% inundada/total	Área de canteiro ² (ha.)	Área atingida (canteiro + inundada) ³ (ha.)
Palmeirópolis	1.704	170.400	4.032,50	2,36		4.032,50
Paraná	12.114	1.211.400	3.667,09	0,30	433,66	4.100,75
São Salvador do Tocantins	1.422	142.200	284,40	0,20	580,17	864,57
Cavalcante	6.954	695.400	86,43	0,01		86,43
Minaçu	2.861	286.100	213,81	0,07		213,81
Área de Influência	25.060	2.505.500	8.284,23	0,33	1.013,83	9.298,06

Fonte: ¹Área Total: IBGE (2000).

²Áreas inundadas e do canteiro - CESS, 2003.

³A APP será adquirida pela CESS.

1.2 Metodologia geral

O documento ora apresentado segue a abordagem metodológica estabelecida no “Termo de Referência para Elaboração Estudo de Impacto Ambiental e o Respectivo Relatório de Impacto Ambiental EIA/Rima da UHE São Salvador, elaborado pelo Ibama, em 2003.

Os fatores ambientais e suas interações são descritos e analisados de forma a caracterizar a situação ambiental atual da área de influência da UHE São Salvador e engloba:

- variáveis susceptíveis de sofrer, direta ou indiretamente efeitos significativos das ações referentes às fase de planejamento, implantação e operação da UHE São Salvador, com destaque para a área de influência direta, descrita no item anterior;
- contexto macrorregional em que a usina está inserida, o que permite abordar suas inter-relações e influências (positivas ou negativas) em relação às políticas e obras governamentais de desenvolvimento, bem como das políticas de conservação e manejo da biodiversidade.

Os procedimentos gerais seguidos para a consecução deste EIA podem ser sintetizados na Figura 1.3.

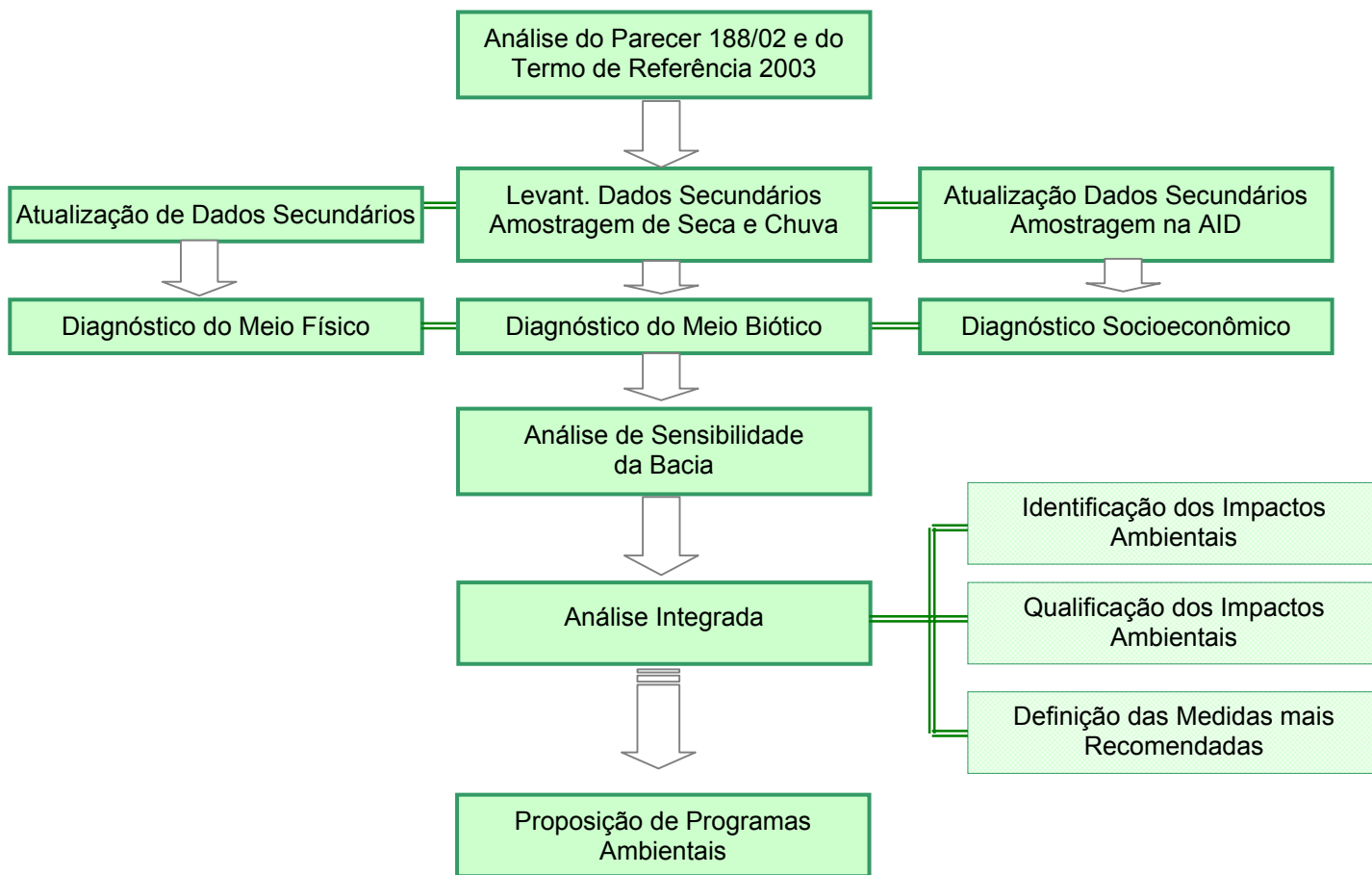


Figura 1.3
Procedimentos metodológicos gerais para consecução do EIA/RIMA da UHE São Salvador

Primeiramente, a coordenação dos estudos realizou, juntamente com os coordenadores dos meios físico, biótico e antrópico, uma análise do Parecer nº 188/02 do Ibama para avaliar a necessidade de coleta de dados primários para reformulação do documento. Foi feito também um cruzamento do conteúdo do Parecer com os termos de referência anteriores existentes para o empreendimento em estudo e com o TR novo apresentado em abril de 2003. A metodologia e o planejamento dos estudos foram, então, apresentados ao Ibama em setembro de 2003 e considerados adequados pela equipe então presente à reunião.

Dessa forma, o que ora se apresenta é resultante das discussões entre o Ibama e a equipe técnica responsável pela coordenação dos trabalhos. Considerando que os termos de referência anteriores eram menos específicos para empreendimentos hidrelétricos, o que por vezes levava à apresentação de informações pouco apropriadas para a avaliação de obras do setor elétrico, foi realizada uma comparação cuidadosa do conteúdo final do estudo e o exigido no TR novo. Para fins de levantamento de dados, ficou decidido que:

- Meio físico - atualização dos dados e complementação de informações conforme solicitado no Parecer 188/02;
- Meio biótico - substituição do respectivo capítulo, o que implicou a coleta de dados primários e secundários. Para essa coleta de dados primários, foram realizadas duas campanhas, uma na estação seca (setembro e novembro/2003). Foram refeitos os levantamentos e as diagnoses específicas para os temas de flora e fauna;
- Meio antrópico - atualização dos dados secundários e campanha de amostragem de dados na área de influência direta e nas sedes municipais da área de influência indireta. O capítulo foi totalmente revisado diante dos dados novos oriundos dessa atualização.

Para o diagnóstico ambiental dos meios físico, biótico e socioeconômico foram utilizadas técnicas e metodologias específicas, respaldadas pela comunidade científica, que são descritas nos capítulos correspondentes (II, III e IV). Este diagnóstico, na seqüência, foi submetido, a partir de exercícios de discussão intensiva e sobreposição de planos de informação, este com a ajuda de sistemas de informação geográfica, a uma análise integrada multi e interdisciplinar dos dados primários e secundários obtidos no transcorrer desses últimos quatro anos.

Os levantamentos de dados primários para o meio biótico (fauna e flora) e de qualidade da água foram executados em duas estações bem marcadas ocorrentes na bacia de contribuição para o reservatório da UHE São Salvador - uma na estação seca (agosto/setembro de 2003), outra chuvosa (novembro/2003).

A partir desses levantamentos foi possível consolidar o Diagnóstico Ambiental das áreas de influência indireta e direta da UHE São Salvador.

Tendo em vista a exigência, contida no TR do Ibama, no que se refere à apresentação dos efeitos de sinergia decorrentes dos diversos barramentos de montante e jusante ao longo da bacia rio Tocantins (tanto os implantados como os inventariados), foi feita com a ajuda de um sistema de informações geográficas uma análise da sensibilidade ambiental da mesma, constando da montagem de um banco de dados georreferenciados, da extração dos dados de previsão significantes envolvendo operações espaciais (como cálculo de feições eqüidistantes de drenagens e núcleos populacionais) e a reclassificação dos dados de acordo com o peso a ser integrado. Após essa etapa foi procedida a integração dos dados para análise da fragilidade natural da bacia e da pressão antrópica à qual ela está submetida. Maiores detalhes serão fornecidos na Parte B, Capítulo I - Análise Integrada.

Essa análise integrada foi, dentro do possível, aplicada à área de influência indireta e para o contexto macrorregional. Considerando a natureza e a escala de detalhe dos planos de informação, o intuito, no final, foi o de analisar os efeitos sinérgicos da UHE São Salvador com todos os outros empreendimentos previstos no trecho da bacia em estudo.

A identificação dos impactos baseou-se na análise integrada e no conhecimento específico dos consultores e especialistas envolvidos no EIA. Esses impactos foram qualificados e descritos segundo o disposto na Resolução Conama 020/86, o que permitiu um prognóstico da qualidade futura das áreas de influência direta e indireta da UHE São Salvador na ausência e na presença deste empreendimento.

Impactos identificados e qualificados, partiu-se para a hierarquização em termos de sua importância e magnitude para a bacia em estudo. Isto permitiu estabelecer com mais propriedade as medidas necessárias para minimizar os impactos negativos e potencializar os impactos positivos do empreendimento. Tais medidas, na seqüência, foram reunidas em programas ambientais a serem aplicados para a bacia.

Essa condição do empreendimento em cascata - com Serra da Mesa, Cana Brava, Peixe, Ipueiras, Lajeado, Tupiratins, Estreito e Serra Quebrada - impôs uma concepção de programas considerando a existência de outras redes de monitoramento. Espera-se que tais redes possam ser interligadas pelos órgãos ambientais e que os resultados possam ser analisados à luz do contexto da bacia, pois os impactos, tanto positivos, quanto negativos, são por vezes resultantes de um somatório de efeitos de dois ou mais empreendimentos. Essa análise é apresentada no Capítulo I - Parte B.

2. Identificação do empreendedor

A concessão para a exploração do potencial hidroenergético da Usina Hidrelétrica São Salvador foi outorgada à Tractebel Energia S.A., vencedora do processo licitatório nº 04/2001 promovido pela Agência Nacional de Energia Elétrica - Aneel, em 30/11/2001, por meio de sua subsidiária Companhia Energética São Salvador - CESS, a empresa responsável por sua construção e exploração.

Quadro 2.1
Identificação do empreendedor

Elementos de identificação	Informações
1. Nome	COMPANHIA ENERGÉTICA SÃO SALVADOR - CESS
2. Número do Registro Legal	CNPJ/MF 04.848.623/0001-7 Inscrição Municipal 113239 Inscrição Estadual 29.02.070449-9
3. Endereço Completo	ACSE II, conjunto 04, lote 01 a 10, Centro Comercial Wilson Vaz, sala 282, Palmas, Tocantins. Enviar correspondências para Rua Antônio Dib Mussi, 366 - Centro - 88015-110 - Florianópolis/SC
4. Telefone	48 221 7394
5. Fax	48 221 7204
6. Representantes Legais	
6.1 Representante	
6.1.1 Nome	MANOEL ZARONI – 1º Diretor Vice Presidente
6.1.2 CPF	115.116.056-34
6.1.3 Endereço	Rua Antônio Dib Mussi, 366 - Centro - 88015-110 - Florianópolis/SC
6.1.4 e-mail	mzaroni@tractebelenergia.com.br
6.1.5 Telefone/Fax	telefone (48) 221-7010 - fax: (48) 221-7065
6.2 Representante	
6.2.1 Nome	ROBERTO DORVAL QUADROS - Diretor Técnico
6.2.2 CPF	465.817.407-30
6.2.3 Endereço	Rua Antônio Dib Mussi, 366 - Centro - 88015-110 - Florianópolis/SC
6.2.4 e-mail	rquadros@tractebelenergia.com.br

Quadro 2.1
Identificação do empreendedor

Elementos de identificação	Informações
6.2.5 Telefone/Fax	telefone (48) 221-7050 - fax (48) 221-7070
7. Pessoa de Contato	
7.1 Nome	ODILON DA GAMA PARENTE FILHO
7.2 CPF	342.069.909-30
7.3 Endereço	Rua: Antônio Dib Mussi, 366 - Centro - Florianópolis/SC - 88015-110
7.4 e-mail	oparente@tractebelenergia.com.br
7.5 Telefone/Fax	48 221-7394/ fax 221-7204

3. Dados do empreendimento

3.1 Caracterização do empreendimento

3.1.1 Objetivos

Os estudos de viabilidade desenvolvidos para a UHE São Salvador indicaram a viabilidade técnica e econômica de implantação do empreendimento para atendimento às necessidades do mercado de energia elétrica brasileiro.

Com uma capacidade instalada de 241 MW e 150,91 MW médios de energia firme, a UHE São Salvador contabiliza investimentos de 493.751,683 milhões de reais, incluindo os juros durante a construção, o que corresponde a um custo unitário de implantação de 873,84 US\$/kW instalado, referido a março de 2002.

Considerando a energia firme e os investimentos da usina, o custo de geração, conforme preconizado nas recomendações da Eletrobrás, atinge 56,17 R\$/MWh, correspondente a 28,81 US\$/MWh, referido a Dezembro de 2000.

Diante dos valores obtidos, a comparação do custo de geração com o custo marginal de expansão apresentado no Plano Decenal de Expansão de 2000/2009 da Eletrobrás, justifica, sob o ponto de vista econômico energético, a implantação do Aproveitamento de São Salvador.

3.1.2 Localização geográfica

A UHE São Salvador localizar-se-á no rio Tocantins, cerca de 12 km a montante do município de São Salvador do Tocantins, com coordenadas aproximadas 12°48' Latitude Sul e 48°14' Longitude Oeste.

A localização e principais acessos ao local do empreendimento são apresentados no Desenho 8788/00-6B-A1-1001.

No que se refere ao transporte rodoviário o principal acesso é feito pela BR-153 (Belém-Brasília). O acesso ao eixo do aproveitamento pela margem esquerda é feito a partir da cidade de Palmeirópolis, por cerca de 30 km da rodovia pavimentada TO-387 até a Fazenda Serrinha.

A interligação entre a cidade de Palmeirópolis e a BR-153 é feita através da cidade de Minaçu, pelas rodovias GO-241 (90 km) e GO-132 (60 km). De Minaçu até Palmeirópolis, pela GO-132 (não pavimentada) e, daí, até o eixo, trecho em que as estradas não são pavimentadas. A cidade de Minaçu possui aeroporto que opera com linhas comerciais regulares e táxis aéreos.

3.1.3 Dados técnicos – Ficha resumo

Quadro 3.1 UHE São Salvador Ficha técnica

USINA HIDRELÉTRICA: <i>São Salvador</i>											
EMPRESA: <i>Companhia Energética São Salvador</i>											
POTÊNCIA INSTALADA: <i>241 MW</i>											
ETAPA: <i>Projeto Básico</i>		DATA: <i>Abril/02</i>									
1. LOCALIZAÇÃO											
Rio:	<i>Tocantins</i>	Município M. Dir.:	<i>Paraná</i> UF.:TO								
Bacia:	<i>Tocantins</i>	Município M. Esq.:	<i>São Salvador</i> UF.:TO								
Sub-bacia:	<i>Tocantins</i>										
Lat.: 12° 48'	Distância da Foz										
Long.: 48° 14'	<i>1.770 km</i>										
2. DADOS HIDROMETEOROLÓGICOS											
Postos Fluviométricos de Referência											
Cod.: 21080000	Nome: <i>São Salvador</i>	Rio: <i>Tocantins</i>	AD: <i>63.522 km²</i>								
Cod.: 21050020	Nome: <i>São Félix</i>	Rio: <i>Tocantins</i>	AD: <i>57.062 km²</i>								
Cod.: 22350000	Nome: <i>Porto Nacional</i>	Rio: <i>Tocantins</i>	AD: <i>173.828 km²</i>								
Área de drenagem no barramento :	<i>61.298 km²</i>	Vazão MLT (per.: 1931 a 1998):	<i>958 m³/s</i>								
Prec. média anual (bacia):	<i>1.330 mm</i>	Vazão máx. registrada: (Jan/85)	<i>7.784 m³/s</i>								
Prec. média anual (reserv.):	<i>1.330 mm</i>	Vazão mín. registrada: (Out/97)	<i>17,5 m³/s</i>								
Evap. real média anual (reserv.):	<i>1.366 mm</i>	Vazão mín. média mensal:	<i>107 m³/s</i>								
		Vazão de projeto - VMP :	<i>19.300 m³/s</i>								
		Vazão Firme (95%):	<i>201 m³/s</i>								
		Vazão obras desvio (TR: 100 anos anual):	<i>3.325 m³/s</i>								
Vazões Médias Mensais (m³/s) - Período: Jan/1931 a Dez/1998											
jan	fev	mar	abr	mai	Jun	jul	ago	set	out	nov	dez
1.752	2.035	1.860	1.332	711	486	366	287	274	399	704	1.296
Evaporação Real Média Mensal (mm/mês):											
jan	fev	mar	abr	mai	Jun	jul	ago	set	out	nov	dez
84,4	73,2	87,9	92,0	113,9	106,4	152,9	163,3	173,8	141,2	95,0	81,5
3. RESERVATÓRIO											
N.A. de Montante						Volumes					
Min. normal: <i>287,00</i>						N.A. máximo normal: <i>952,0 x 10⁶m³</i>					
Máx. normal: <i>287,00</i>						Útil: <i>0 m³</i>					
Máx. maximorum: <i>287,30</i>						Abaixo da soleira do vertedouro: <i>20,9 x 10⁶m³</i>					
N.A. de Jusante						Outras Informações					
Mín. operacional (com UHE Peixe): <i>263,10</i>						Vida útil do reservatório: <i>> 75 anos</i>					
Máx. normal: <i>263,56</i>						Profundidade média: <i>10,0 m</i>					
Máx. excepcional (VMP): <i>276,00</i>						Profundidade máxima: <i>29,0 m</i>					
Áreas Inundadas						Tempo de formação do reservatório (máximo): <i>56 dias</i>					
N.A. máx. maximorum: <i>106,5 km²</i>						Tempo de residência: <i>12 dias</i>					
N.A. máx. normal: <i>104,0 km²</i>						Coef. de reg. (vazão reg/vazão média): <i>%</i>					
N.A. mín. normal: <i>104,0 km²</i>						Perímetro do reservatório: <i>312 km</i>					

Quadro 3.1 UHE São Salvador Ficha técnica

<p>4. DESVIO</p> <p>Primeira Fase</p> <p>Tipo: <i>Rio estrangulado na margem esquerda</i></p> <p>Vazão de desvio: <i>3.325 m³/s</i></p> <p>Segunda Fase</p> <p>Tipo: <i>Três vãos rebaixados do vertedouro</i></p> <p>Vazão de desvio: <i>1.478 m³/s</i></p> <p>Adufas</p> <p>Número de unidades:</p> <p>Seção:</p> <p>Comprimento:</p> <p>Túneis Anais/Galerias</p> <p>Números de unidades:</p> <p>Seção: <i>m²</i></p> <p>Comprimento: <i>m</i></p>	<p>Escavação comum: <i>20.000 m³</i></p> <p>Esc. em rocha a céu aberto: <i>m³</i></p> <p>Esc. em rocha subterrânea: <i>m³</i></p> <p>Concreto (convencional/CCR): <i>m³</i></p> <p>Ensecadeira: <i>304.000 m³</i></p>
<p>5. BARRAGEM</p> <p>5.1. BARRAGEM DE CCR</p> <p>Tipo de estrutura/material:</p> <p>Comp. total da crista:</p> <p>Altura máxima:</p> <p>Cota da crista:</p> <p>Enrocamento: <i>m³</i></p> <p>Aterro compactado: <i>m³</i></p> <p>Filtros e transições: <i>m³</i></p> <p>Concreto (convencional/CCR): <i>m³</i></p> <p>Volume total: <i>m³</i></p> <p>5.2. BARRAGEM DE TERRA MARGEM DIREITA</p> <p>Tipo de estrutura/material: <i>Terra e terra-enrocamento</i></p> <p>Comp. total da crista: <i>540 m</i></p> <p>Altura máxima: <i>37 m</i></p> <p>Cota da crista: <i>290,0 m</i></p>	<p>5.3. BARRAGEM DE TERRA MARGEM ESQUERDA</p> <p>Tipo de estrutura/material: <i>Terra e terra-enrocamento</i></p> <p>Comp. total da crista: <i>360 m</i></p> <p>Altura máxima: <i>33 m</i></p> <p>Cota da crista: <i>290,0 m</i></p> <p>Enrocamento: <i>212.000 m³</i></p> <p>Aterro compactado: <i>1.155.000 m³</i></p> <p>Filtros e transições: <i>93.000 m³</i></p> <p>Concreto (convencional/CCR): <i>m³</i></p> <p>Volume total: <i>1.460.000 m³</i></p>
<p>6. DIQUES</p> <p>Tipo de estrutura/material:</p> <p>Comp. total da crista: <i>m</i></p> <p>Altura máxima: <i>m</i></p> <p>Cota da crista: <i>m</i></p>	<p>Enrocamento: <i>m³</i></p> <p>Aterro compactado: <i>m³</i></p> <p>Filtros e transições: <i>m³</i></p> <p>Concreto (convencional/CCR): <i>m³</i></p> <p>Volume total: <i>m³</i></p>
<p>7. VERTEDOURO</p> <p>Tipo: <i>de Superfície Controlado</i></p> <p>Capacidade: <i>19.300 m³/s</i></p> <p>Cota da soleira: <i>265,00 m</i></p> <p>Comprimento total: <i>120,4 m</i></p> <p>Número de vãos: <i>Seis</i></p> <p>Largura do vão: <i>15,4 m</i></p>	<p>Escavação em rocha subterrânea: <i>m³</i></p> <p>Concreto (convencional/CCR): <i>113.740 m³</i></p> <p>Comportas</p> <p>Tipo: <i>Segmento</i></p> <p>Acionamento: <i>Óleo-hidráulico</i></p>

Quadro 3.1
UHE São Salvador
Ficha técnica

Escavação comum:	638.000 m ³	Largura:	15,4 m
Escavação a céu aberto:	347.000 m ³	Altura:	23,7 m
		Estrutura de dissipação de energia:	Bacia
8. SISTEMA ADUTOR			
8.1 TOMADA D'ÁGUA			
Tipo:	<i>Bloco solidário à casa de força</i>	Tipo:	<i>Ensecadeira</i>
Comprimento total:	60,0 m	Acionamento:	<i>Pórtico rolante</i>
Numero de vãos:	<i>Dois</i>	Largura:	6,02 m
Escavação comum:	72.000 m ³	Altura:	15,8 m
Esc. em rocha a céu aberto:	35.000 m ³		
Esc. em rocha subterrânea:	m ³	8.3 CANAL OU TÚNEL DE ADUÇÃO	
Concreto:	28.950 m ³	Comprimento:	m
		Largura ou seção:	m/m ²
8.2 CONDUTOS FORÇADOS		Escavação comum:	m ³
Diâmetro interno:	m	Escavação em rocha a céu aberto:	m ³
Numero de unidades:		Escavação em rocha subterrânea:	m ³
Comprimento:	m	Concreto:	m ³
Escavação comum:	m ³		
Escavação em rocha a céu aberto:	m ³		
Escavação em rocha subterrânea:	m ³		
Concreto:	m ³		
9. CASA DE FORÇA			
Tipo:	<i>Abrigada</i>	Escavação comum	108.000 m ³
Nº de unidades geradoras:	<i>Duas</i>	Escavação em rocha a céu aberto:	137.000 m ³
Larg. dos blocos das unidades:	30,0 m	Escavação em rocha subterrânea:	m ³
Larg. da área de montagem:	40,0 m	Concreto:	85.300 m ³
Comprimento total:	111,0 m		
10. TURBINAS			
Tipo:	<i>Kaplan de eixo vertical</i>	Vazão nominal:	604,36 m ³ /s
Potência unit. nominal:	124,5 MW	Rendimento garantido:	92,85 %
Rotação síncrona:	94,74 rpm	Rendimento máximo:	%
Queda de projeto:	22,84 m	Peso total por unidade:	kN
11. GERADORES			
Potência unit. nominal:	128,0 MVA	Rendimento médio ponderado:	97,91 %
Rotação síncrona:	94,74 rpm	Fator de potência:	0,95
Tensão nominal:	13,8 kV	Peso total por unidade:	kN
12. OBRAS ESPECIAIS			
Tipo:		Esc. em rocha subterrânea:	m ³
Escavação comum:	m ³	Concreto (convencional/CCR):	m ³
Escavação em rocha a céu abrt:	m ³		

Quadro 3.1 UHE São Salvador Ficha técnica

13. CRONOGRAMA - PRINCIPAIS FASES			
Início das obras até o desvio de 1ª fase:	4 meses	Total até a 1ª Unidade:	32 meses
Desvio até fechamento:	25 meses	Mont. eletromecânica:	18 meses
Fechamento até geração (1ª unid.):	3 meses		
14. CUSTOS (x 10³ R\$)			
Obras civis:	118.588,91	Custo total s/ JDC:	413.181,32
Equipamentos eletromecânicos:	155.361,51	Juros durante a construção:	80.570,35
Meio ambiente:	45.573,31	Custo total c/ JDC:	493.751,68
Outros custos + eventuais:	29.224,64	Custo de operação + manutenção:	7.125,0
Custo direto total:	348.746,17	Data de referência (mês/ano):	Mar/2002
Custos indiretos:	64.432,95	Taxa de câmbio (R\$/US\$)	2,34
15. ESTUDOS ENERGÉTICOS			
Queda bruta máxima:	23,5 m	Energia assegurada	147,8 MW médio
Queda de referência:	22,84 m	Energia firme:	153,04 MW médio
Potência instalada da usina:	241 MW	Custo índice:	873,84 US\$/kW
		Custo da energia gerada:	19,16 US\$/MWh
16. VOLUMES TOTAIS			
Concreto convencional:	257.140 m ³	Escavação comum:	1.190.000 m ³
Concreto compactado a rolo:	26.190 m ³	Escavação em rocha:	528.000 m ³
Enrocamento:	212.000 m ³	Escavação subterrânea:	m ³
Solo:	1.155.000 m ³	Remoção de solo:	m ³
		Remoção de rocha:	m ³
17. IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS*			
<u>POPULAÇÃO ATINGIDA (nº de habitantes)</u>		<u>FAMÍLIAS ATINGIDAS</u>	
Urbana:	zero	Urbana:	zero
Rural:	240	Rural:	60
Total:	240	Total:	60
Quantidade de núcleos atingidos: zero			
Interferências com áreas legalmente e protegidas:		NÃO	
Interferências com áreas indígenas:		NÃO	
Relocação de estradas: não pavimentada		EXTENSÃO 30 km	
Relocação de pontes: quantidade		EXTENSÃO	
<u>PRINCIPAIS AÇÕES SOCIOAMBIENTAIS</u>		Empregos diretos	1.000
		Empregos indiretos	2.000

NOTA: * Os quantitativos apontados foram os apresentados à Aneel em 2002. Todavia, já foram atualizados no corpo do presente documento, tendo em vista os estudos desenvolvidos em 2003.

3.2 Concepção geral

A UHE São Salvador situa-se no rio Tocantins entre as usinas de Cana Brava (em operação) e Peixe (em fase de licenciamento). O arranjo geral das estruturas é apresentado no Desenho 8788/00-6B-A1-1003.

Em linhas gerais, o arranjo é composto por uma barragem de terra, casa de força, tomada de água e vertedouro controlado, localizados na margem direita e barragem de terra, fechando as obras de barramento, no leito do rio, em sua margem esquerda.

A barragem de terra da margem direita possui comprimento aproximado de 540 m e altura máxima de cerca de 37 m. A casa de força e tomada de água formam uma estrutura única, a qual abriga duas unidades geradoras tipo Kaplan (eixo vertical), que resulta em uma potência instalada total da usina de 241 MW.

O vertedouro controlado situa-se entre a casa de força e a barragem no leito do rio. O vertedouro apresenta seis vãos de 15,4 m de largura com crista na El. 265,0. A restituição do escoamento é efetuada em uma bacia de dissipação a jusante da soleira do vertedouro. A barragem no leito do rio (margem esquerda) possui comprimento aproximado de 360 m e altura máxima de cerca de 33 m. O nível normal do reservatório situa-se na El. 287,0 enquanto que a crista das estruturas situa-se na El. 290,0.

A subestação da usina localiza-se também na margem direita do rio, a jusante das estruturas principais.

O desvio do rio será efetuado em duas fases. A seqüência de construção das diversas estruturas do aproveitamento é apresentada nas Figura 3.1 a 3.7.

Numa primeira fase o rio escoará pelo leito natural parcialmente estrangulado por uma ensecadeira em forma de “U” construída a partir da margem direita. Na segunda etapa o rio escoará por três vãos rebaixados do vertedouro controlado, com a construção de ensecadeiras no leito do rio. Os detalhes técnicos do desvio são apresentados no Anexo A - Volume IV.

Foi planejada a implantação do canteiro de obras e acampamento em duas etapas a jusante do eixo e na margem direita do rio Tocantins, no município de Paranã. Na primeira etapa, caso necessário, serão instalados canteiro e acampamento provisórios, para atendimento às necessidades iniciais das obras e até que se disponha das instalações definitivas. Na segunda etapa, serão instalados canteiro e acampamento definitivos. O arranjo geral das obras (8788/00-6B-A1-1003) da UHE São Salvador contempla todas as estruturas na margem direita, o que significa que a maioria das atividades de construção ficará concentrada naquele lado do rio.

As obras de barramento da UHE São Salvador serão constituídas por maciços de terra e terra-enrocamento, fechando a margem direita e o trecho do leito do rio e margem esquerda, além de trechos formados por barragens de concreto e de

concreto compactado com rolo. Estas estruturas são descritas no Anexo A - Volume IV.

O vertedouro controlado ficará localizado na margem direita entre a barragem de terra no leito do rio e as estruturas da casa de força e tomada de água. Terá seis vãos de 15,4 m de largura livre com crista na elevação 265,0 m. A crista do vertedouro será na elevação 290,0 m e sua altura máxima será de 48,43 m. O comprimento total será de 104,78 m.

O circuito de geração será composto pelas estruturas da tomada de água/casa de força e da área de montagem e bloco lateral. O circuito ficará na margem direita, localizado entre a barragem de terra da margem direita e o vertedouro. Este conjunto abrigará duas unidades geradoras com potência nominal de 120,5 MW cada e terá uma extensão, no sentido do fluxo, de 71,5 m e comprimento de 60,0 m, dividido em dois blocos de unidades com 30,0 m de largura cada bloco. A altura máxima dos blocos das unidades será de 62,7 m. O conjunto será de concreto convencional armado. Maiores detalhes desse conjunto poderão ser obtidos no Anexo A - Volume IV.



Figura 3.1. Local de implantação da UHE São Salvador.



Figura 3.2. Construção da Ensecadeira de 1ª fase.

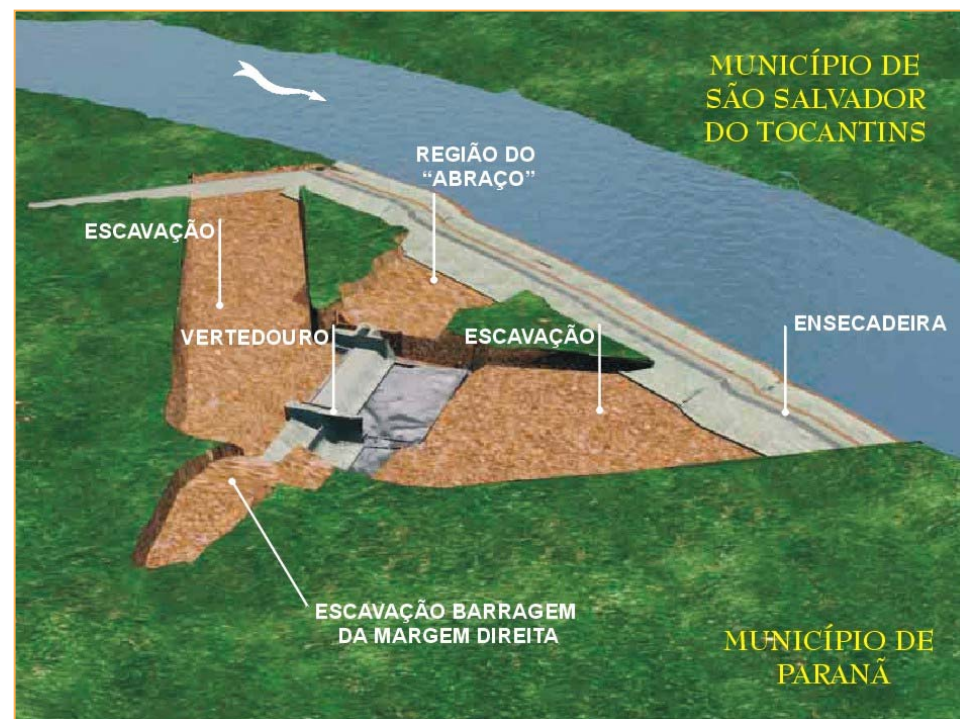


Figura 3.3. Escavações da barragem da margem direita. Início da concretagem do vertedouro e da casa de força, escavação para implantação do trecho da barragem principal (região do 'abraço').

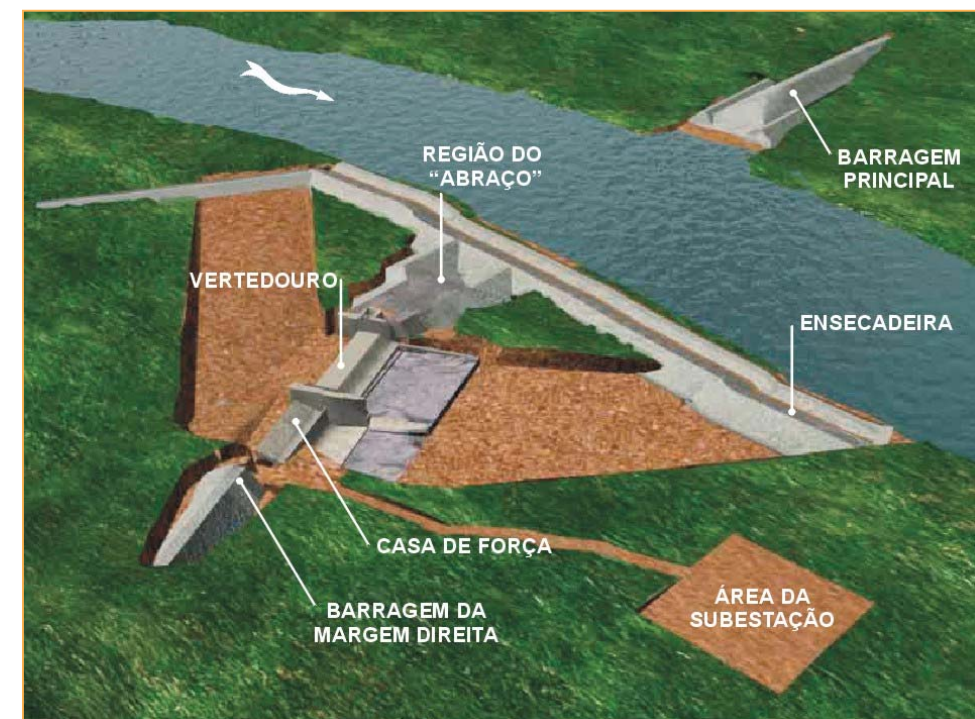


Figura 3.4. Execução das barragens da margem direita e principal, no trecho da margem esquerda. Escavação e aterro da área da subestação.



Figura 3.5. Término da escavação do canal de desvio. Continuação da concretagem das estruturas do vertedouro e da casa de força.

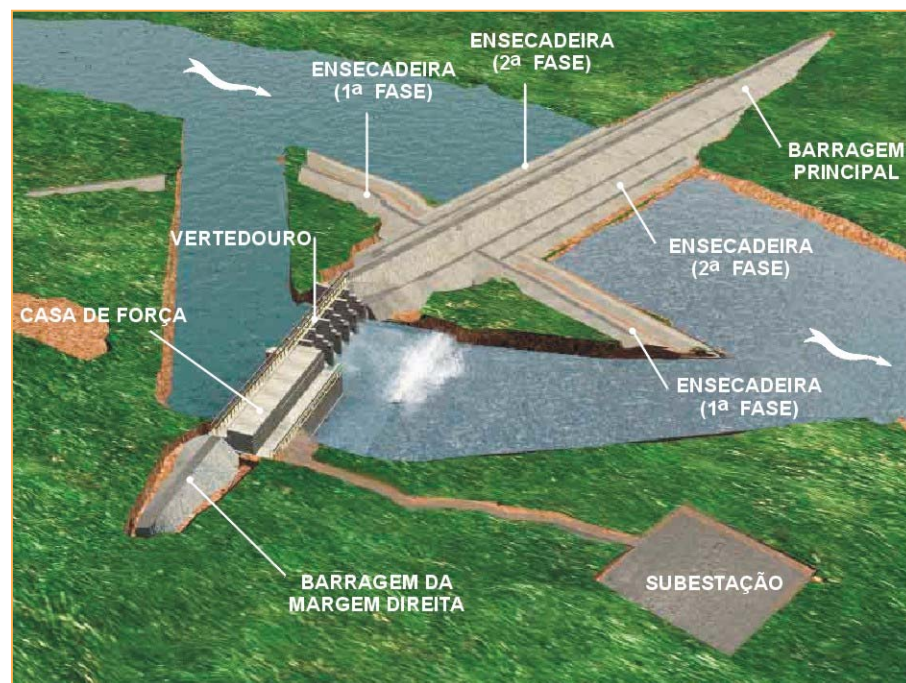


Figura 3.6. Remoção das ensecadeiras de 1ª fase. Construção das ensecadeiras de 2ª fase da barragem principal no leito do rio.



Figura 3.7. Finalização das obras e formação do reservatório.

3.3 Histórico do empreendimento e alternativas locais

É na etapa do Inventário Hidrelétrico que se define a alternativa locacional de uma usina hidrelétrica, e na bacia do rio Tocantins existe um longo histórico de planejamento e de intervenção de obras hidrelétricas.

O último Inventário realizado, como se verá adiante, já procura incorporar as variáveis ambientais no planejamento dos reservatórios e na divisão de queda, além dos diversos usos dos recursos hídricos.

Destacam-se no período das décadas de 60, 70 e 80 os estudos de aproveitamento das potencialidades hidroenergéticas do rio Tocantins, apresentados nos sub-itens a seguir:

Na década de 60, os estudos iniciais de aproveitamento do potencial hidroenergético do Alto Tocantins foram desenvolvidos pelas Centrais Elétricas de Goiás definindo o aproveitamento de São Félix, próximo a foz do ribeirão São Félix. No mesmo período, em 1964, sob a supervisão da Comissão Interestadual dos Vales Araguaia-Tocantins – Civat, foram desenvolvidos os estudos das potencialidades para fins de aproveitamento múltiplo das bacias dos rios Araguaia e Tocantins. Estes estudos foram contratados com “Bureau of Reclamation – United States Department of the Interior” e consideravam o aproveitamento de São Félix definido pela Celg.

Nos anos 70, a partir de um contrato firmado entre a Eletrobrás, a Engevix – Estudos e Projetos de Engenharia S.A. e a Ecotec – Economia e Engenharia Industrial S.A., em Julho de 1973, foram realizados estudos hidroenergéticos no curso do rio Tocantins, e seus principais afluentes, desde a sua cabeceira até a confluência com o rio Araguaia.

Este contrato foi ampliado por meio do termo aditivo de dezembro de 1973, tendo como interveniente a Eletronorte, incluindo-se a realização de estudos também para o Baixo Tocantins, Baixo Araguaia e o rio Itacaiúnas.

Os estudos resultaram na pré-seleção qualitativa de cinco locais de barramentos ao longo do rio Tocantins no trecho entre a foz do ribeirão São Félix e a cidade de Carolina, a saber: Peixe, Ipueiras, Porto Nacional, Lajeado e Carolina.

A continuidade dos estudos concluiu pela seleção final da divisão de queda apresentada na Tabela a seguir.

Tabela 3.1
Divisão de queda - Eletronorte - Anos 70

Aproveitamento	Nível d'água (m)	
	Reservatório	Canal de fuga
São Félix	440,00	300,30
Peixe	300,30	237,00
Porto Nacional	237,00	197,50
Carolina	197,50	144,60

A partir de maio de 1980, Furnas realizou novos estudos relacionados à escolha do local do Aproveitamento São Félix e sua compatibilidade na divisão de queda do aproveitamento do potencial hidrelétrico disponível no trecho do Alto Tocantins.

Os estudos foram desenvolvidos em consonância com as Especificações Técnicas EP-2323 de Furnas, intituladas “Aproveitamento Hidrelétrico São Félix – Especificação para Estudos de Viabilidade”, que definiram o trecho a ser estudado dentro da área de concessão de Furnas, ao Sul do paralelo 12°S, limitado a jusante pela localidade de Peixe e a montante pela região denominada Serra da Mesa. As atividades desenvolvidas consistiram de uma revisão e complementação dos trabalhos elaborados pela Eletronorte.

Em decorrência da ampliação da área de concessão de Furnas, passando a incluir os tributários do rio Tocantins ao sul do paralelo 12°S, destacando-se o rio Paranã, o escopo de trabalho foi ampliado, de modo a incluir:

- nova localização para a barragem de Peixe;
- novos locais intermediários, para composição da partição da queda entre Peixe e a localização possível da barragem de São Félix;
- compatibilização dos esquemas alternativos da divisão de queda do Tocantins com locais no rio Paranã; e
- inclusão de Porto Nacional e verificação geral da influência desse aproveitamento nas decisões a serem tomadas no trecho montante de Peixe.

Os Estudos de Inventário selecionaram a divisão de queda com três aproveitamentos no rio Tocantins: Serra da Mesa, Cana Brava e Peixe, e os aproveitamentos de São Domingos e Foz do Bezerra no rio Paranã.

Os Estudos de Viabilidade de Serra da Mesa concluíram pela implantação dos Aproveitamentos Serra da Mesa e Cana Brava em substituição ao

Aproveitamento São Félix. O detalhamento dos estudos conduziram à definição do reservatório de Peixe na elevação 287,00m e o de Cana Brava na elevação 331,00m.

Ainda na década de 80 e início da década de 90 a Eletronorte desenvolveu uma revisão nos estudos do Médio Tocantins, descritos a seguir.

No período de 1983 a 1987, a Themag realizou para a Eletronorte uma revisão dos estudos do Médio Tocantins selecionou os aproveitamentos apresentados na Tabela a seguir.

Tabela 3.2
Divisão de queda do médio Tocantins
Eletronorte - Anos 80

Aproveitamento	Nível d'água (m)	
	Reservatório	Canal de fuga
Ipueiras	239,00	231,00
Lajeado – Montante	212,00	184,50
Tupiratins	183,00	158,00
Estreito	158,00	133,10
Serra Quebrada	132,00	104,00

Para o trecho entre a cidade de Imperatriz e o remanso da UHE Tucuruí, a Eletronorte realizou estudos em 1986, selecionando o aproveitamento de Marabá, com NA do reservatório na elevação 100,00m. Estudos de revisão do inventário do Baixo Araguaia-Tocantins, elaborados recentemente pela Engevix S.A., em 1999/2000, e aprovados pela Aneel, alteraram o nível do reservatório de Marabá para a elevação 96,00 m.

Entre 1989 e 1991, a Themag realizou para Eletronorte estudos de viabilidade para a Usina de Serra Quebrada, alterando o reservatório para a elevação 134,00 m

Em 1991, a Eletronorte elaborou revisões nos estudos de Ipueiras, rebaixando o reservatório para a elevação 236,00m, visando minimizar as interferências ambientais.

Entre 1995 e 1996, a Themag realizou para a Celtins os estudos de viabilidade da Usina de Lajeado, que resultaram no deslocamento do eixo do barramento cerca de 5 km para jusante e rebaixamento do nível d'água no canal de fuga para a elevação 177,00 m, garantindo um aumento da carga hidráulica de 6,00 m até a entrada em operação da Usina de Tupiratins.

No período 1999/2000 tanto Furnas/Engevix como Celtins/EDP Brasil, realizaram estudos de revisão na divisão da queda do trecho do rio Tocantins, entre os aproveitamentos hidrelétricos Cana Brava e Lajeado, ambos em operação.

Os estudos objetivaram selecionar uma nova divisão de queda com barramentos com menor altura, resultando numa redução expressiva dos impactos ambientais, destacando-se áreas inundadas, relocações de áreas urbanas, interferências com rodovias e pontes recentemente construídas, dentre outros impactos.

Os estudos Celtins/EDP Brasil foram elaborados pela Themag e entregues à Aneel em dezembro/1999. Os estudos Furnas/Engevix foram elaborados pela Engevix e entregues a Aneel em março/2000. Como as conclusões de ambos os estudos foram praticamente iguais, Celtins/EDP Brasil/Furnas/Engevix firmaram em junho/2000 um acordo de parceria para o desenvolvimento conjunto dos estudos de viabilidade das UHE's Peixe e São Salvador, contemplando ainda a emissão de um relatório único da nova divisão de queda recomendada.

Para o rio Tocantins foi selecionada a seguinte divisão de queda:

- São Salvador, com reservatório na elevação 287,00m;
- Peixe, com reservatório na elevação 263,00m; e
- Ipueiras, com reservatório na elevação 235,00m.

Nos rios Paranã e Palma, foram selecionados os aproveitamentos de Paranã e Barra do Palma, ambos com reservatório na elevação 287,00 m.

Os estudos do consórcio de construtoras Norberto Odebrecht e Andrade Gutierrez/Voith Siemens e Intertechne foram desenvolvidos para a elaboração do Projeto Básico do empreendimento fazem parte do escopo de serviços contratados pela Tractebel Energia S. A., em regime *turnkey lump sum*, junto ao Consórcio citado.

As alterações mais significativas em relação ao arranjo definido nos Estudos de Viabilidade foram: eixo de barramento, disposição geral, circuito de geração e quantitativos de obras civis.

O novo estudo de alternativa para o eixo das obras de barramento indicou ser mais adequada a construção do empreendimento no eixo denominado B, localizado cerca de 750 m a montante do eixo A, este último selecionado nos Estudos de Viabilidade. Para os dois eixos, os fornecimentos eletromecânicos são idênticos e a quantidade de serviços civis são praticamente similares, com redução nos volumes de aterro para o arranjo do eixo B.

A seleção do eixo B para o empreendimento foi embasada primordialmente em aspectos associados à logística de construção.

No que se refere ao Projeto Básico, o arranjo geral apresenta essencialmente a mesma disposição das estruturas definidas nos Estudos de Viabilidade, ou seja, as estruturas principais de concreto ficarão na margem direita e o fechamento do rio, em ambas as margens, será feito por barragens de terra.

Para reduzir a quantidade de obras de terra a serem executadas no fechamento da barragem do leito do rio e margem esquerda, no último período seco, as estruturas de concreto – vertedouro e tomada de água/casa de força – foram deslocadas ao máximo em direção ao leito do rio. Nesta fase de desvio, o rio escoará em seu leito parcialmente estrangulado pela ensecadeira de primeira fase. Na fase seguinte de desvio, o rio deverá escoar por vãos rebaixados do vertedouro.

Mudança importante, introduzida no atual arranjo do circuito de geração, foi a redução do número de unidades geradoras de três unidades (potência unitária na saída do gerador de 80,46 MW) definido nos Estudos de Viabilidade, para duas unidades (potência unitária na saída do gerador de 121,6 MW), mantendo-se as mesmas potência e energia asseguradas da Usina, estabelecidas no Contrato com a Aneel.

As quantidades mais significativas do empreendimento tendo por base o arranjo definido no Projeto Básico são:

Escavação comum	1.190.000 m ³
Escavações em rocha	528.000 m ³
Aterros	1.760.000 m ³
Concreto convencional	258.000 m ³
Concreto compactado a rolo	26.500 m ³

3.4 Justificativa do empreendimento

3.4.1 O mercado de energia elétrica

Nos últimos planejamentos do Setor Elétrico, foram admitidas as seguintes taxas médias de crescimento, no Brasil e nas Regiões Sul e Sudeste.

Tabela 3.3
Taxas de crescimento previstas de consumo da energia e do PIB

Período	PIB (%)	Energia (%)	
		Brasil	Regiões S/SE
1999/2004	4,3	5,5	5,1
2004/2009	5,2	4,4	4,1
1999/2009	5,0	5,0	4,6

Fonte: CTEM/GCPS (Eletrobrás), 2000

Dentro de uma perspectiva histórica recente, a análise da elevação do consumo de energia elétrica no país permite evidenciar alguns fatos:

- uma progressiva mudança estrutural na dinâmica de evolução destes dois indicadores;
- a despeito desta mudança, o consumo de energia elétrica segue uma trajetória de acréscimo permanentemente superior a evolução da economia e do consumo de energia global.

De um lado a elasticidade-renda (relação do consumo e do PIB) tem decrescido nos últimos anos, indicando alterações estruturais na economia, e de outro, uma componente inercial da dinâmica do mercado de eletricidade que explica seu maior crescimento relativo. O primeiro aspecto é a provável utilização de tecnologias mais eficientes no uso final da eletricidade, e o segundo que pode ser associado à penetração crescente de energia elétrica, em razão da modernização dos diversos setores da economia, do crescimento populacional e da extensão das redes elétricas.

No período 1970/1980, com expressiva expansão de economia, houve aumento da renda e do consumo *per capita*. Na última década o consumo de energia por unidade de produção evoluiu de 0,162 para 0,215 kWh/US\$ e o consumo *per capita* de 430 para 1025 kWh.

Dessa forma, espera-se um crescimento da demanda no horizonte de planejamento. Estes horizontes foram definidos através de cenários baseados em premissas básicas (referenciais para previsões de mercado).

As principais variáveis que referenciam o mercado de energia e foram os elementos de referências são seguintes:

- crescimento populacional;
- evolução da economia;
- perspectivas de expansão e investigação da produção dos setores industriais;
- evolução da autoprodução;
- evolução da conservação de energia.

Essas premissas permitiram construir os cenários do planejamento para definição das previsões de carga própria de energia e de demanda máxima para os sistemas interligados. A Tabela a seguir apresenta os valores de disponibilidade e demanda nos cenários.

Tabela 3.4
Sistema Sul/Sudeste/Centro-Oeste

Anos	Energia mW/médio	Demanda mW/h
1999	30967	44775
2000	32067	46622
2005	36837	55888
2009	45732	65651

Fonte: CTEM/GCPS (Eletrobrás, 2000).

3.4.2 O Parque gerador

O parque gerador brasileiro é composto, predominantemente, por usinas hidrelétricas, que constituem cerca de 91% da potência instalada total. As usinas termelétricas, que contribuem com os 9% restantes, são hoje utilizadas, nos sistemas interligados, para complementar a geração hidráulica nos períodos secos e nas horas de maior demanda. São também usadas no suprimento a sistemas isolados das Regiões Norte e Centro-Oeste do país. Em face do amplo potencial hidrelétrico economicamente competitivo ainda existente no país, essa predominância da geração de origem hidráulica deverá perdurar, no mínimo, ao longo dos próximos 20 anos.

A Tabela a seguir resume algumas características do parque gerador brasileiro da atualidade.

Tabela 3.5
Brasil - Sistema gerador existente

Produtor	Capacidade instalada (mW)		
	Hidro	Termo	Total
Sul-Sudeste-Centro Oeste	43.427	3.809	47.236
Norte-Nordeste	14.417	314	14.731
Sistemas isolados	543	1.744	2.287
Capitais	506	1.285	1.791
Interior	459	37	496

Fonte: CTEM/GCPS (Eletrobrás, 2000).

3.4.3 Principais opções para a expansão da oferta

a) Geração Hidrelétrica

A mais recente avaliação do potencial hidrelétrico no País, feita pela Eletrobrás em 2000, indica um valor aproximado de 130 GW/ano de energia firme, equivalente a uma potência instalável de 260 GW, para um fator de capacidade da ordem de 50%, sendo importante lembrar que, atualmente, apenas 20% dessa disponibilidade encontram-se aproveitadas.

Deve-se, entretanto, salientar que o potencial das Regiões Nordeste e Sudeste - esta a mais desenvolvida, englobando 44% da população e 64% do consumo de energia elétrica - deverá praticamente esgotar-se até o final deste século.

b) Geração Termelétrica a Carvão

Além do potencial hidráulico, o país dispõe também de reservas de carvão na Região Sul. Embora não significativas em nível mundial, essas reservas totalizam 32.446 bilhões de toneladas, o que corresponde a uma potência instalável de 100 GW.

Entretanto, além do custo dessa forma de energia ainda não ser competitivo com o da geração de origem hidráulica, as usinas termelétricas a carvão representam sérios problemas ambientais, destacando-se aqueles ligados à emissão de óxidos de nitrogênio e enxofre na atmosfera, responsáveis pela chuva ácida. Para minimizar tais emissões, impõe-se a instalação de onerosos equipamentos para lavagem e tratamento dos gases de exaustão.

c) Geração termonuclear

Outra opção que se coloca é à energia nuclear, pelo fato do Brasil dispor de uma reserva recuperável de óxido de urânio da ordem de 120.000 t, equivalente a uma capacidade instalada de 26 GW.

Entretanto, apesar de o Brasil ter em operação as usinas nucleares Angra I e II e planejando a usina Angra III, com 1.309 MW cada, fatos novos contribuem para modificar a estratégia vislumbrada anteriormente de novas nucleares, tais como: atraso nas datas previstas para a construção e o comissionamento de Angra II e III; queda expressiva das projeções de mercado; oposição pública à disseminação de reatores no país; desenvolvimento de tecnologias nacionais relativas ao ciclo do combustível e à construção de reatores de menor porte. O panorama atual é, pois, de reavaliação do programa nuclear.

d) Geração térmica a gás natural

Em função das pequenas reservas de gás natural no país e da conseqüente priorização para outros usos, pode-se concluir que não haviam muitas perspectivas de um programa termelétrico baseado nessa fonte energética, a partir das reservas nacionais.

A possibilidade que se apresenta mais realista, a curto prazo, por razões de estratégia econômica, é a importação de países limítrofes, pois já foi firmado um acordo com a Bolívia (importação de 6,0 MMm³/dia de gás e seus derivados: energia elétrica, fertilizantes e petroquímicos) e estão sendo feitas tratativas com a Argentina (importação de 2,5 a 4,0 MMm³/dia) e Peru (gás de Camisea).

e) Comparação econômica entre opções de geração

Considerando os dados básicos utilizados nos estudos de planejamento da geração do Setor, os custos unitários médios de geração para as principais alternativas no País são:

- usinas hidráulicas: 40 a 60 US\$/MWh
- usinas térmicas: 60 a 80 US\$/MWh
- usinas nucleares: 100 a 120 US\$/MWh

Embora se tenha buscado deixar transparente que o sistema gerador brasileiro continuará baseando sua expansão na opção hidrelétrica, há que se ponderar a necessidade de análises conjunturais do programa de expansão, subordinando a programação dos novos empreendimentos à crise econômica que o país tem vivenciado nos últimos anos. Esta crise se reflete no Setor, tanto pelas grandes incertezas nas projeções de mercado, como pela indisponibilidade de recursos financeiros para os investimentos.

Por isso, a atual estratégia de expansão contempla um programa básico de usinas hidrelétricas e outro conjunto de usinas cuja decisão de construção deve ser tomada em função dos limites de investimento e tendência do mercado.

3.4.4 O Programa Decenal

No âmbito do Grupo Coordenador do Planejamento dos Sistemas Elétricos - GCPS (Eletrobrás), foi elaborado o Programa de Obras para o período 2000/2009.

A elaboração do Programa Decenal de Geração do Sistema de Interligado procura desenvolver a formulação do Cenário de Referência mediante a identificação de um conjunto de projetos de geração passíveis de entrarem em operação no período 2000/2009 e para os quais existe um certo grau de certeza quanto a sua implementação.

Esse conjunto de projetos, que representa, na prática, um programa determinativo da expansão de geração, tal o grau de certeza de sua execução, bem como dos respectivos empreendedores responsáveis, foram divididos em três subconjuntos, a saber:

- obras em andamento em motorização - para os quais a avaliação dos cronogramas físico-financeiros permite validar as datas de entrada em operação dos empreendimentos;
- projetos com concessão ou autorização - para os quais os aspectos legais de prazos e capacidade a ser instalada estão definidas no ato da Concessão ou Autorização, pela Aneel.

O quadro a seguir, apresenta, por Sistema Interligado e por fonte de geração, o subconjunto de obras em andamento ou em motorização, constituído de 20 empreendimentos os quais deverão acrescentar, nos próximos dez anos, 13.268 MW ao atual parque gerador instalado. Também se pode observar os atrasos ou antecipações de cronogramas com relação ao ciclo de planejamento anterior.

Quadro 3.2
Obras em andamento ou em motorização

Sistema /empreendimento	Potência total (MW)	Empresa/Estado	Planejado	
			Data ciclo (98) (1)	Data ciclo (99) (2)
Sul/Sudeste/Centro-Oeste				
Hidrelétricas				
Rosal	55	Paranapanema	Dez/99	Dez/99
Porto Primavera (4)	1.814,40	Cesp	Out/99	Jan/00
Palmeiras (ampliação)	7	Celesc	Mar/99	Jan/00
Itá	1.450	Gerasul/itasa	Jun/00	Jun/00
Manso	210	Furnas	Dez/00	Dez/00
Dona Francisca	125	Dfesa	Dez/00	Fev/01
Baruíto	9,4	Global	Abr/00	Mar/01
Alto Jauru	20,0	Araputanga	Dez/99	Abr/01
Salto Caiacanga	9,5	IPFC	Out/00	Jul/01
Itiquira I	60,7	Triunfo	Set/00	Nov/00
Itiquira II	95,3	Triunfo	Jan/01	Jan/02
Machadinho	1.140	Gerasul/Geam	Set/03	Ago/02
Cana Brava	450	Gerasul	Jul/02	Jan/03
Termelétricas				
Uruguaiana I (gn)	600	AES	Nov/00	Dez/99

Quadro 3.2
Obras em andamento ou em motorização

Sistema /empreendimento	Potência total (MW)	Empresa/Estado	Planejado	
			Data ciclo (98) (1)	Data ciclo (99) (2)
Angra II (n) (1)	1.309	Eletronuclear	Nov/99	Jan/00
Cuiabá I (gn) (2)	480	Enron	Jan/00	Mai/00
Norte/Nordeste				
Hidrelétricas				
Lajeado	850	Investco	Dez/01	Dez/01
Tucuruí 2ª etapa	4125	Eletronorte	Dez/02	Dez/02
Itapebi	450	Itapebi Geração	Jan/03	Jan/03
Termelétricas				
Termobahia (Gn) (3)	460	BA	Jul/01	Dez/02
Total de 20 aproveitamentos		Acréscimo no horizonte decenal	13.268 MW	

Fonte: CTEM/GCPS (Eletrobrás, 2000).

Notas:

- (*) Valores negativos representam antecipações; (3) Projeto Priorizado pelo CAET;
 (1) Operação inicial com 30% da capacidade; (4) Já entraram 3 x 100 MW
 (2) Módulo de 150 MW já em operação; (GN) Gás natural; (N) Nuclear.

Projetos Termelétricos Priorizados pelo Comitê de Acompanhamento da Expansão termelétricas - Caet - de acordo como as diretrizes do Ministério de Minas e Energia.

O quadro a seguir, apresenta por Sistema Interligado e por fonte de geração, o subconjunto de Projetos com Concessão ou Autorização já Outorgadas. Tudo indica que estes projetos, embora ainda não tenham suas obras iniciadas, pelo fato do empreendedor já dispor de concessão/autorização para o aproveitamento, têm grande chance de serem construídos dentro dos prazos factíveis e necessários para atendimento ao mercado consumidor.

Existe um total de 28 projetos assim classificados e que poderão acrescentar ao Sistema Interligado, nos próximos dez anos, 6.307 MW (incluindo as unidades 19 e 20 da UHE Itaipu que irão acrescentar mais 1.400 MW ao Sistema).

Quadro 3.3
Projetos com concessão ou autorização - já outorgadas

Sistema/empreendimento	Potência total (MW)	Empresa estado	Planejado	
			Data ciclo (98) (1)	Data ciclo (99) (2)
Sul/Sudeste/Centro-Oeste				
Hidrelétricas				
Salto (ampliação)	8	Celesc	Fev/02	Jun/01
Porto Estrela	112	Cemig/Cons.	Set/01	Set/01
Poço Fundo	12	Cemig	Jan/01	Set/01
Ponte de pedra II	30	Elma	Jun/00	Nov/01
Pai Joaquim (ampliação).	23	Cemig	Mar/01	Nov/01
Agrária	10	Coop. Agrária	Dez/00	Dez/01
Guaporé	120	Santa Elina	Jun/01	Dez/01
Santa Clara	60	Queiróz Galvão	Jun/01	Fev/02
Itaipu 16ª e 20ª (1)	1.400	Itaipu	Jun/02	Out/02
Funil-Grande	180	Cemig/Cons.	Jul/02	Nov/02
Aimorés	396	Cemig	Mai/02	Nov/02
Queimado	105	Cemig/CEB	Mai/01	Jan/03
Jauru	110	Cinco Estrelas	Jul/01	Nov/03
Piraju	70	CBA	Jun/02	Dez/03
Irapé	360	Cemig	Dez/03	Mar/04
Ponte de Pedra	179,1	C. Ponte Pedra	Nov/03	Set/04
Cubatão-Sul	45	Cubatão s.a.	Out/01	Dez/04
Ourinhos	44	Cons. Gomes l.v.	Jan/05	Dez/04
Glicerio	10	Cerj	Jul/00	Dez/04
Campos Novos	880	Gicn	Jul/04	Abr/05
São João	25	Escelsa	Jun/02	jun/05
Lajes	60	Light	Jun/02	Dez/08
Tombos	12	Cerj	Set/00	Dez/08
Portobello	15	Ref. Catarin	Jun/01	Jun/09
Termelétricas				
Jacuí (c)	350	Gerasul	Dez/01	Mar/02
Candiota III-1 (c) (3)	350	CEEE	Mar/03	Dez/03
Angra III (n) (2)	1.309	Eletronuclear	Dez/05	Jun/06
Norte/Nordeste				
Termelétricas				
Projeto WBP-SIGAME (b)	32	Chesf/Shell	Dez/03	Dez/04
Total de 28 aproveitamentos		Acréscimo no horizonte decenal		6.307 mW

Fonte: CTEM/GCPS (Eletrobrás, 2000).

Nota:

(*) Valores negativos representam antecipações;

(3) Projeto Priorizado pelo CAET;

(1) Conclusão da motorização de usina já em operação;

(C) Carvão; (B) Biomassa;

(2) Operação inicial com 30% da capacidade;

(GN) Gás natural; (N) Nuclear.

O quadro a seguir, apresenta, por Sistema Interligado, o conjunto de Projetos Termelétricos Priorizados pelo Caet para o Sistema Interligado. Ressalta-se que está apresentada a totalidade de todos os Projetos em fase de viabilização técnica e econômico-financeira, com as respectivas datas prováveis de implementação.

Esta totalidade representa 47 usinas térmicas priorizadas no âmbito do Caet para os Sistemas Interligados e que representam uma oferta total nos anos entre 2001 e 2004, de 17.469 MW. Um dos aspectos importantes para viabilização das térmicas se refere ao suprimento de gás natural que vem sendo tratado no âmbito do MME.

Quadro 3.4
Projetos termelétricos priorizados pelo caet (N/NE e S/SE/CO)

Sistema/empreendimento	Potência total (mw)	Empresa/Estado	Planejado	
			Data ciclo (98) (1)	Data ciclo (99) (2)
Sul/Sudeste/Centro-Oeste				
Pitanga (GN)	20	RS	-	Jul/01
Figueira (C)	100	SC	-	Dez/01
C. Paulista (GN)	180	SP	-	Dez/01
Sta. Cruz - rec. (GN)	1.125	RJ	-	Dez/01
Termorio (GN)	450	RJ	-	Mar/02
Cubatão (RASf)	180	SP	Jul/01	Mar/02
Araucária (GN)	480	Copel	Dez/04	Set/02
Capuava (GN)	230	SP	-	Mar/02
Ibirité (GN)	240	MG	-	Dez/02
Termocatarinense (GN)	300	SC	-	Dez/02
N. Fluminense (GN)	720	RJ	Dez/00	Dez/02
Rio Gen (GN)	500	RJ	-	Dez/02
Paulínia (GN)	240	SP	-	Dez/02
Rhodia Paulínia (GN)	152	SP	-	Dez/02
Cuiabá II (GN)	480	MT	-	Dez/02
Vale do Paraíba (GN)	480	SP	-	Dez/02
Gáucha (GN)	480	RS	-	Dez/02
Indaiatuba (GN)	180	SP	-	Dez/02
Rhodias s. Andre (GN)	100	SP	-	Dez/02
Alto Tietê I e II (GN)	88	SP	-	Dez/02
Santa Branca I (GN)	1.067	SP	-	Dez/02
Termosul (GN)	750	RS	-	Jan/03
São Mateus (XISTO)	70	PR	-	Mar/03
Seival (C)	250	RS	-	Mai/03
Cofepar (RASf)	616	PR	-	Jul/03
Vitória (GN)	500	ES	-	Jul/03
Paulínia – DSG (GN)	550	SP	-	Jul/03
Campo Grande (GN)	300	MS	-	Jul/03
Poços de Caldas (GN)	500	MG	-	Set/03

Quadro 3.4
Projetos termelétricos priorizados pelo caet (N/NE e S/SE/CO)

Sistema/empreendimento	Potência total (mw)	Empresa/Estado	Planejado	
			Data ciclo (98) (1)	Data ciclo (99) (2)
Carioba (GN)	750	SP	-	Dez/03
Araraquara	500	SP	-	Dez/03
Corumbá (GN)	250	MS	-	Dez/03
Valparaíso	220	SP	-	Dez/03
Juiz de Fora (GN)	78	MG	-	Dez/03
ABC (GN)	500	SP	-	Dez/03
Sul Catarinense (GN)	400	SC	-	Dez/03
Bariri (GN)	700	SP	-	Dez/03
Duke Energy (GN)	350	SP	-	Dez/03
Cabiúnas (GN)	450	RJ	-	Dez/03
Norte/Nordeste				
Camaçari – rec. (GN)	420	BA	-	Dez/01
Bongi - rec. (GN)	213	PE	-	Dez/01
Paraíba (GN)	150	PB	-	Dez/01
Sergipe (GN)	90	SE	-	Jul/02
Dunas (GN)	250	CE	-	Dez/02
T. Pernambuco (GN)	460	PE	-	Dez/02
Termoalagoas (GN)	120	AL	-	Dez/02
Vale do Açu (GN)	240	RN	Dez/01	Dez/03
Total de 47 projetos		Acréscimo no horizonte decenal		17.469 MW

Fonte: CTEM/GCPS (Eletrobrás, 2000).

Nota: (*) Valores negativos representam antecipações. (GN) Gás Natural; (Rasf) Resíduo Asfáltico

A segunda etapa para a formulação do cenário de Referência do Programa Decenal de geração foi a identificação do conjunto de projetos de geração necessários e factíveis de entrarem em operação no período 2000/2009 para a adequação aos critérios de atendimento ao mercado consumidor, embora exista um certo grau de incerteza quanto a implementação de cada projeto.

Esses projetos, denominados de Projetos Indicativos, representam os empreendimentos que, embora ainda não tenham concessão ou autorização (outorga), já possuem autorização de estudos/projetos dada pela Aneel; alguns deles, inclusive, não estavam programados no Ciclo de Planejamento anterior, porém, entende-se que os titulares dessas autorizações estão dando continuidade aos respectivos estudos/projetos, o que os credencia para serem indicados como alternativas possíveis de ampliação da oferta de energia, embora, ainda, tenham que passar por todo o processo licitatório de outorga de concessão e evidentemente, de confirmação da viabilidade econômica/empresarial de um interessado na sua viabilização.

Não obstante à essa situação, em razão das necessidades do mercado, esses empreendimentos foram programados tendo como base a disponibilidade de informações, mesmo que preliminares, das estimativas de custos finais de construção, procurando-se ordenar a indicação de entrada em operação de acordo com o índice de economicidade (US\$/MWh), ponderando-se o estágio dos estudos em desenvolvimento.

O quadro a seguir, apresenta, por Sistema Interligado e por fonte de geração, a programação de 29 aproveitamentos que poderão acrescentar, nos próximos dez anos, um total de 6.546,6 MW aos Sistemas Interligados.

Quadro 3.5
Projetos indicativos - hidrelétricos maiores que 30 mW

Sistema/empreendimento	Potência total (mw)	Empresa/Estado	Planejado	
			Data ciclo (98) (1)	Data ciclo (99) (2)
Sul/Sudeste/Centro-Oeste				
Hidrelétricas				
Barra do Braúna	39	MG	Nov/03	Jun/04
Itumirim	50	GO	Set/04	Jan/05
Candongá	95	MG	Out/03	Jun/05
Murta	110	MG	Mar/03	Jun/05
Quartel II	90	MG	-	Dez/05
Quebra-Queixo	93	SC	-	Abr/06
Espora	48,6	GO	-	Jun/06
Serra do Facão	210	GO	Nov/05	Jun/06
Traíra II	110	MG	Set/04	Jun/06
Picada	50	MG	Jan/03	Dez/06
Capim Branco I	306	MG	Dez/04	Abr/07
Couto Magalhães	220	MT/GO	Jan/06	Mai/07
Castro Alves	120	RS	-	Jun/07
Corumbá IV	143	MS	-	Jun/07
Capim Branco II	210	MG	Abr/05	Ago/07
14 de Julho	98	RS	-	Set/07
Monte Claro	130	RS	-	Nov/07
Bocaina	150	MG	Mai/04	Abr/08
Itaocara	195	RJ	Ago/06	Abr/08
São Jerônimo	284	PR	Out/04	Jun/08
Salto Pilão	220	SC	Fev/05	Jun/09
Barra Grande (1)	690	SC/RS	Abr/07	Out/09
Pedra do Cavalo	300	BA	Mai/04	Jan/05
Sacos	114	BA	Nov/03	Dez/05

Sistema/empreendimento	Potência total (mw)	Empresa/Estado	Planejado	
			Data ciclo (98) (1)	Data ciclo (99) (2)
Gatos I	33	BA	Jun/02	Jun/07
Araça	120	PI/MA	Mar/07	Jul/07
Serra Quebrada	1.328	TO	Jun/06	Set/07
Estreito (1)	1.200	TO/MA	Out/07	Jul/08
Belo Monte (2)	11.000	PA	Set/08	Out/09
Total de 29 projetos	Acréscimos nos aproveitamentos horizonte do decenal			6.546,6 MW

Fonte: CTEM/GCPS (Eletrobrás, 2000).

Nota:

- (1) 1 x 230 MW no horizonte decenal 2000/2001 (3) 1 x 150 MW no horizonte decenal 2000/2001
 (2) 6 x 150 MW no horizonte decenal 2000/2001

Finalmente, cabe comentar que estudos para um conjunto adicional de projetos de geração que, apesar de ainda não disporem concessão/autorização, estão sendo desenvolvidos pelos empreendedores autorizados pela Aneel. Porém, pelo grau de incerteza quanto à viabilização econômico-financeira desses projetos e dos próprios agentes empreendedores, pelo tempo necessário para sua implementação e também pelo fato de o mercado previsto esta adequadamente atendido a partir de 2004, com os projetos anteriormente indicados, as usinas que compõem este conjunto não foram programadas no período 2000/2009.

É importante destacar que num contexto de planejamento indicativo, esses projetos, como quaisquer outros não explicitados no Programa Decenal, constituem alternativas de expansão que poderão ser empreendidas a qualquer tempo (respeitadas as restrições físico-ambientais) por agentes que os consigam viabilizar, podendo até mesmo deslocar projetos programados no Cenário de Referência. Neste ambiente competitivo, o CCPE deverá, no para que possam ser indicadas, a tempo e a hora, as ações necessárias para garantir a expansão da oferta, preservando, assim, a qualidade e a continuidade do fornecimento de energia elétrica ao mercado consumidor.

Esse conjunto de projetos são programados e estão apresentados, nas tabelas a seguir, divididos em:

- hidrelétricas - Maiores do que 30 MW, que engloba não só novos estudos em andamento como também projetos que concluíram algumas etapas de estudos, mas não avançaram na viabilização do empreendimento.
- termelétricas - Que são projetos térmicos em estudo que, entretanto, estão, até o momento em estágio de negociação para viabilização além daquelas pelo Caet. Esses projetos, tão logo, avancem nas negociações poderão substituir ou se agregarem aos modelos térmicos indicativos programados.

Tabela 3.6
Projetos ainda não programados até janeiro de 2001
hidrelétricas maiores de 30 mW

Usina	Potência	Estado
Baguari	169	MG
Cachoeira Grande	38	MG
Campinho	47	ES
Cebolão	168	PR
Espigão	34	RS
Fundão	108	PR
Ipueiras	600	TO
Jataizinho	155	PR
Olho d'Água	38	GO
Pilar I	170	MG
Santa Clara	107	PR
São Domingos	68	MS
São Miguel	51	RS
São Marcos	57	RS
Simplício	346	MG/RJ
Tupiratins	1.000	TO
Total de 16 aproveitamentos	3.156 MW	

Fonte: CTEM/GCPS (Eletrobrás), 2000.

Tabela 3.7
Projetos ainda não programados - Projetos termelétricos

Usina	Estado	Potência
Bom Jardim	SP	800
Igarapé (GN)	MG	255
Londrina (GN)	PR	476
Norte Capixaba (GN)	ES	150
Refap (coque)	RS	70
Regap	MG	600
Revap (coque)	SP	320
Sepetiba (carvão)	RJ	1.320
Total de 08 aproveitamentos		3.991 MW

Fonte: CTEM/GCPS (Eletrobrás, 2000).

É dentro deste contexto de planejamento indicativo que se visou a UHE São Salvador. As alterações introduzidas de forma a minimizar interferências e custos ambientais visam aumentar a atratividade do empreendimento e diminuir os seus riscos.

3.4.5 A UHE São Salvador neste contexto energético

Dado o nível de incerteza que caracteriza a evolução de vários parâmetros fundamentais para o planejamento, a inserção de projetos de médio porte no Programa de Expansão, envolvendo menos esforço e risco financeiro e com mais elasticidade de cronograma de construção que um grande projeto, passa a ser uma solução altamente recomendável para o Setor.

Dentro desse contexto, o aproveitamento hidrelétrico de São Salvador, na bacia do rio Tocantins, constitui-se uma opção altamente atrativa, em razão de sua economicidade intrínseca, pelo valor do investimento, por sua localização estratégica frente ao mercado consumidor, e a proximidade de outros empreendimentos hidrelétricos (Cana Brava, Peixe e Serra da Mesa) e de linhas de transmissão.

Os estudos de viabilidade demonstraram que o aproveitamento hidrelétrico de São Salvador apresentou índice de mérito (ICB), de 56,17 (R\$/MWh), inferior ao limite balizador de 70,20 R\$/MWh, previsto para a operação de novas fontes de geração no período 2000/2009. Isto permite concluir que, do ponto de vista técnico-econômico, é plenamente justificável a implantação do mesmo.

Alguns outros aspectos podem ser ressaltados como:

- Dinamização socioeconômica induzida pela presença do empreendimento no vale do rio Tocantins;
- Dimensionamento das usinas, considerando os critérios do Setor Elétrico Brasileiro e possibilitando, conforme motorização projetada, a geração de energia secundária e de ponta na negociação de contratos com o setor privado.
- Minimização das interferências e efeitos ambientais com a cota do nível d'água do reservatório na elevação 287,0m.

3.5 Infra-estrutura de apoio à obra

3.5.1 Centros administrativos, alojamentos, estradas de acesso e canteiro

A região dispõe de rodovia pavimentada até a cidade de Minaçu (GO), que é servida pela rodovia BR-414 (GO-241), que a liga a Formoso (GO). O trecho de Palmeirópolis, da TO-387 está pavimentado.

Os acessos definitivos à obra serão estabelecidos a partir da ponte existente sobre o rio Tocantins, próxima à cidade de São Salvador, até a barragem de terra na margem direita, permitindo também a interligação ao vertedouro, às comportas da tomada d'água, à casa de força e à subestação.

Os acessos definitivos serão executados em revestimento primário com condições de projeto e execução relativas ao padrão DNER tipo 2, considerando

as cargas e requisitos geométricos compatíveis com os equipamentos e transportes que serão utilizados na construção e suprimento das obras civis e montagem eletromecânica, devendo apresentar-se cobertas de saibro e boas condições operacionais.

Quanto às acomodações para o pessoal envolvido diretamente com a obra e às instalações de canteiro, prevê-se utilizar áreas próximas à estrada de acesso definitivo, na margem direita.

Em princípio, essas áreas deverão situar-se nas imediações da subestação - parte a montante e parte a jusante desta, como pode ser visto na Figura 3.8.

A área total prevista é de aproximadamente setenta hectares e deverá ser suficiente para acomodar as seguintes instalações e serviços: pátios e estacionamentos (internos e externos); portaria/recepção; serviço de recrutamento; almoxarifados; oficinas mecânica; carpintaria; abastecimento; escritórios; laboratórios; central de concreto; processamento e estocagem de materiais; alojamentos com capacidade para cerca de 300 pessoas; centro de esportes e lazer; ambulatório médico; refeitório/cozinha; residências para os operadores; serviços de água e esgoto; entre outros.

3.5.2 Áreas de empréstimos

Todas as áreas pesquisadas como potenciais jazidas de argila se localizam nas adjacências jusante e montante dos eixos estudados numa distância máxima de 8 km de transporte.

Foram realizadas inspeções com sondagem a trado em cinco locais na margem direita, seis na margem esquerda e nas imediações dos eixos A, B, C e D, totalizando 439 furos. Dessas sondagens, foram coletadas 56 amostras de solo para ensaios de laboratório. Todas as sondagens foram amarradas por coordenadas utilizando-se o GPS Garmin – XL12. A seguir é apresentada uma síntese de cada uma das áreas pesquisadas (desenhos 8788/00-6B-A3-1005 e 8788/00-6B-A3-1006).

A maioria das amostras revelou material com textura tipo areia argilosa pouco siltosa, vermelha ou amarela, com boa plasticidade. Quanto à gênese, são solos coluvionares, sendo que o limite da maioria das sondagens foi a ocorrência de cascalhos no fundo dos furos.

A área investigada foi de aproximadamente $11 \times 10^6 \text{ m}^2$ podendo o volume chegar a quase $20 \times 10^6 \text{ m}^3$ de solo.

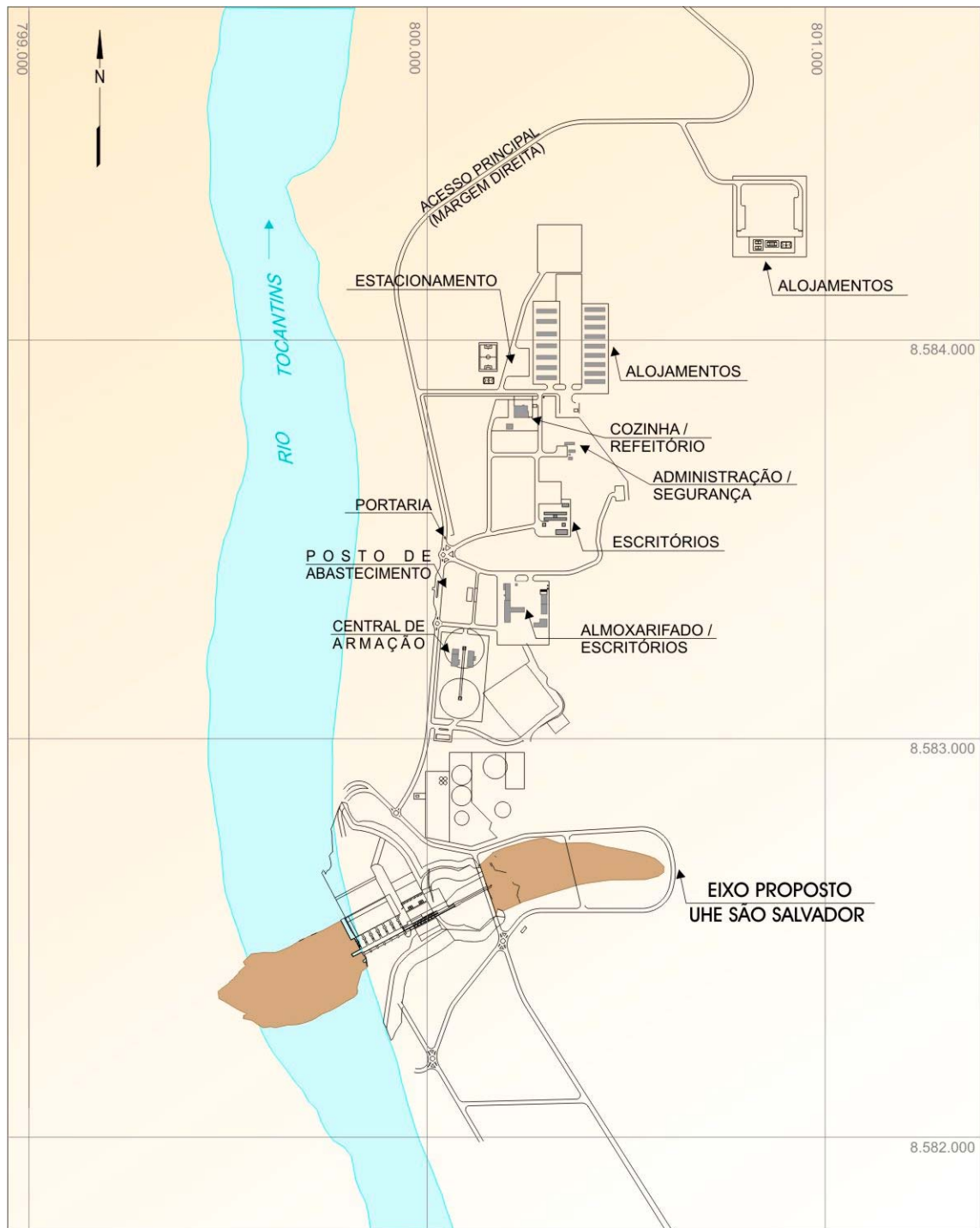


Figura 3.8
Estruturas do canteiro de obras da UHE São Salvador

3.5.3 Jazidas de areia e cascalho

Foram realizadas inspeções com varejão em quatro locais, sendo duas áreas selecionadas e investigadas com sondagem sobre flutuante com amostrador de 8” de diâmetro. As amostras assim coletadas foram encaminhadas ao laboratório de Furnas em Goiânia. A amarração das sondagens foi feita com GPS – Gamim XL12, sendo sua localização apresentada nos desenhos 8788/00-6B-A1-1004 e 1005.

O material amostrado investigado, na sua maioria, consistiu de areia grossa com cascalho, com espessuras variando entre 1,5 m a 6,1 m.

3.5.4 Perfil de mão-de-obra necessária

Para a UHE São Salvador, o perfil de ocupação da mão-de-obra necessária ao empreendimento está subdividida em técnicos de nível superior - engenheiros, administradores, economistas, nutricionistas, biólogos, agrônomos; técnicos de nível médio em construção civil, mecânica, topografia, desenhista, programadores, informática, agrimensura, profissionais em carpintaria, armação, montadores, soldadores, motoristas, operadores de equipamentos, guindastes e um contingente de não oficiais, porém treinados para trabalhar em ambiente de construção pesada, onde as regras de segurança são extremamente rigorosas dados os riscos envolvidos (Tabela 3.8).

Tabela 3.8
Uso de pessoal para a implantação da UHE São Salvador

Perfil	Construção civil	Equipamentos	Projeto engenharia	Programas ambientais	Gerência projeto	Total
Nível Superior	10	20	18	40	5	93
Nível Técnico	100	60	22	30	2	214
Oficiais	450	150	-	-	-	600
Não Oficiais	650	50	10	10	3	723
Total	1.210	280	50	80	10	1.630

4. Regulamentação aplicável e planos e programas co-localizados

4.1 Legislação ambiental

4.1.1 Legislação federal

Optou-se, demonstrar de conhecimento da legislação ambiental aplicável ao processo de licenciamento ora subsidiado por este Estudo de Impacto Ambiental, apresentar uma listagem dos dispositivos legais e normativos incidentes. Sua interface com o diagnóstico ambiental, apresentado nos Capítulos II, III e IV, é devidamente apresentada na Parte B - Capítulo I deste EIA, que trata da Análise Integrada.

Dessa forma, o Quadro a seguir sintetiza esses documentos legais e normativos pertinentes ao processo de licenciamento da UHE São Salvador.

Quadro 4.1
Dispositivos legais e normativos correlatos e incidentes

Documento	Ano	Conteúdo
Constituição Federal	1988	Artigo 225 e seus parágrafos; artigos 22 e 24.
Setor elétrico		
Lei nº 8.987	1995	Regula o regime de concessão dos serviços públicos previsto no art. 175 da CF/88
Lei nº 9.491	1997	Trata do Programa Nacional de Desestatização, o qual permite que a licitação possa ser realizada na modalidade de leilão.
Lei nº 9.074	1995	Estabelece as normas relativas à outorga de concessões.
Lei nº 9.427	1996	Institui a Aneel - Agência Nacional de Energia Elétrica.
Decreto nº 95.733	1988	Estabelece a obrigatoriedade da dotação mínima de 1% do orçamento das obras executadas com verbas federais, destinadas à prevenção ou correção dos efeitos negativos de caráter ambiental.
Decreto nº 2.335	1997	Regulamenta a Lei nº 9.427/96.
Resolução Aneel nº 393	1998	Estabelece o Inventário Hidrelétrico como etapa de estudos de engenharia para se definir o potencial hidrelétrico de uma bacia hidrográfica, mediante o estudo de divisão de quedas e a definição prévia do aproveitamento ótimo.
Resolução Aneel nº 395	1998	Estabelece normas sobre estudos de viabilidade e Projeto Básico de empreendimentos hidrelétricos.
Resolução Conama nº 10	1987	Dispõe sobre o licenciamento de obras de grande porte
Política ambiental e licenciamento		
Lei nº 6.938	1981	Alterada pelas Leis nºs 7.804/89, 8.028/90, 9.649/98, 9.985/00, 10.165/00, regulamentada pelos Decretos nºs 97.632/89 e 99.274/90. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.
Decreto nº 88.351	1983	Regulamenta a Lei nº 6.938/81 e a Lei nº 6.902/81. Por esta

Quadro 4.1
Dispositivos legais e normativos correlatos e incidentes

Documento	Ano	Conteúdo
		norma, alterada pelo Decreto nº 99.274/90 e pela Lei nº 8.028/90, é instituído o Conselho Nacional do Meio Ambiente – Conama, cuja finalidade, prevista no artigo 7º do Decreto nº 99.274/90 é, dentre outras, a de estabelecer normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente.
Decreto nº 99.274		Regulamenta a Lei nº 6.938/81 Elenca os princípios norteadores da política ambiental e estrutura o Sistema Nacional do Meio Ambiente - Sisnama.
Resolução Conama nº 02/96	1986	Dispõe sobre a implantação de uma unidade de conservação vinculada ao licenciamento de atividades de relevante impacto ambiental, a fim de reparar os danos ambientais causados pela afetação de florestas ou ecossistemas.
Lei nº 9.985	2000	Estabelece o Snuc - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza.
Resolução Conama nº 09	1997	Dispõe sobre as audiências públicas.
Resolução Conama nº 237	1997	Normatiza o licenciamento ambiental, exigindo prévio licenciamento pelo órgão ambiental competente para a localização, construção, instalação, ampliação, modificação e operação de empreendimentos considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes de causar degradação ambiental.
Resolução nº 302	2002	Institui a necessidade de elaboração de um Plano Ambiental de Uso e Conservação do Entorno de Reservatórios Artificiais.
População afetada		
Decreto nº 24.643	1934	Estabelece o Código de Águas. Alterado pelos Decretos-Lei nº 3.128/41, 3.763/41 e 3.796/41 e regulamentado pelo Decreto 35.851/54. Estabelece que as águas podem ser desapropriadas por necessidade ou por utilidade pública, entre outros, para geração hidráulica (art. 32), e que as indenizações devidas aos ribeirinhos qto. ao uso das águas, serão feitas entre os mesmos e os concessionários, em espécie ou em dinheiro, conforme os ribeirinhos ou proprietários preferirem (art. 152). E ainda que o concessionário (art. 151) poderá utilizar os terrenos de domínio público e estabelecer as servidões nos mesmos e através das estradas, caminhos e vias públicas, com sujeição aos regulamentos administrativos; desapropriar os prédios particulares e nas autorizações preexistentes os bens, inclusive as águas particulares que verse a concessão e os direitos que forem necessários, de acordo com a lei que regula a desapropriação por utilidade pública, ficando a seu cargo a liquidação e pagamento das indenizações; e estabelecer as servidões permanentes ou temporárias exigidas para as obras hidráulicas e para o transporte em distribuição da energia elétrica.
Decreto-Lei nº 3.365	1941	Dispõe sobre desapropriações por utilidade pública. Alterado pelas Leis 2.786/56, 4.686/65, 6.071/74, 6.306/75, 6.602/78 e 9.785/99, pelo Decreto-Lei nº 856/69 e pela Medida Provisória 1.997-37/00. Apresenta as normas disciplinadoras sobre a matéria de

Quadro 4.1
Dispositivos legais e normativos correlatos e incidentes

Documento	Ano	Conteúdo
		desapropriação, permitindo que haja a ocupação temporária de terrenos não edificados, vizinhos às obras e necessários à sua realização.
Lei nº 9.074	1995	Estabelece normas relativas à outorga de concessões. Foi alterada por meio da Lei nº 9.648/98, no que compete à Aneel declarar a utilidade pública, para fins de desapropriação ou instituição de servidão administrativa das áreas necessárias à implantação de instalações de concessionários, permissionários e autorizados de energia elétrica.
Constituição Federal	1988	Artigo 5º, incisos XXII, XXIII e XXIV - direito de propriedade; Artigo 22, inciso II e parágrafo único - compete privativamente à União legislar sobre desapropriação e que lei complementar poderá autorizar os estados a legislar sobre questões específicas; Artigo 129 - compete ao Ministério Público a promoção da ação penal pública e da ação civil pública, promovendo o inquérito civil, para a proteção do patrimônio público e social, do meio ambiente e de outros interesses difusos e coletivos e a defesa judicial dos direitos e interesses das populações indígenas; Artigo 186 - Entre as características da função social da propriedade rural está a utilização adequada dos recursos naturais disponíveis e a preservação do meio ambiente; Artigo 200 - Entre a competência do sistema único de saúde está a colaboração na proteção do meio ambiente, nele compreendido o do trabalho.
Normas Afins		
Lei nº 4.504	1964	Alterada pelas Leis 4.947/66, 5.709/71, 5.868/72, 6.746/79 e 7.647/88; regulamentada pelos Decretos 55.286/64, 55.891/65, 56.792/65, 59.428/66, 59.566/66, 62.504/68, 63.058/68 e 91.766/85, dispõe sobre o Estatuto da Terra
Lei nº 6.001	1973	Estatuto do Índio, no caso dos empreendimentos hidrelétricos estarem sobre reserva indígena, a regulamentação se dará pela Lei nº 6.001/73 c/c com a Resolução Conama 237/97 (licenciamento ambiental de empreendimentos em terras indígenas).
Lei nº 5.318	1967	Institui a Política Nacional de Saneamento e cria o Conselho Nacional de Saneamento.
Lei nº 6.437	1977	Alterada pelas Leis nº 7.967/89 e nº 9.005/95. Estabelece as infrações à legislação sanitária federal e suas sanções respectivas.
Lei nº 8.080	1990	Alterada pela Lei nº 9.836/99, também conhecida como a Lei Orgânica da Saúde, dispõe sobre as condições para a promoção, proteção e recuperação da saúde, a organização e o funcionamento dos serviços correspondentes.
Recursos hídricos/Águas		
Constituição Federal	1988	No que se refere às normas específicas que regulam o artigo 20, inciso III e VIII, artigo 21, inciso XII, alínea b, e XIX e o artigo 22, inciso IV, todos da Constituição, referentes aos recursos hídricos e

Quadro 4.1
Dispositivos legais e normativos correlatos e incidentes

Documento	Ano	Conteúdo
		seus potenciais energéticos, cabe mencionar que o Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934 - Código de Águas - regulamentado pelo Decreto nº 35.851/54, bem como o Decreto nº 41.019/57, que regulamentou os serviços de energia elétrica, continuam em vigor, com as devidas alterações sofridas posteriormente.
Lei nº 9.433	1997	Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos e altera o artigo 1º da Lei nº 8.001/90, que modificou a Lei nº 7.990/89.
Lei nº 9.984	2000	Cria a Agência Nacional de Águas – ANA, entidade competente pelo gerenciamento de recursos hídricos no Brasil.
Resolução Conama nº 020	1986	Define os padrões e limites da classificação das águas interiores.
Resolução CNRH nº 16	2001	Estabelece as regras para a outorga de direito de uso de recursos hídricos.
Vegetação		
Lei nº 4.771/65		Estabelece o Código Florestal. Foi alterada pelas Leis 5.106/66, 5.868/72, 5.870/73, 7.803/89, 7.875/89 e 9.985/00 e pela Medida Provisória 2.166-67/00, regulamentada pelos Decretos 1.282/94 e 2.661/98, tendo revogado o Decreto 23.793/34, que estabelece como áreas especialmente protegidas: a vegetação ripária, em faixas que variam segundo a largura do corpo d'água; a vegetação situada no topo dos morros, montes, montanhas e serras e a vegetação de encostas com declividade superior a 45°.
Fauna e ictiofauna		
Lei nº 5.197	1967	Dispõe sobre a proteção da fauna e dá outras providências.
Decreto nº 221	1967	Proteção e estímulos à pesca
Decreto nº 9.733	1989	Dispõe sobre o Conselho Nacional de Proteção à Fauna
Decreto nº 3.179	1999	Especifica as sanções aplicáveis às condutas e atividades lesivas ao meio ambiente
Portaria Ibama nº 522	1989	Dispõe sobre as espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção
Patrimônio espeleológico e arqueológico		
Lei nº 3.924	1961	Determina que os monumentos arqueológicos ou pré-históricos de qualquer natureza, existentes no Brasil, ficam sob a guarda e proteção do Poder Público.
Decreto-Lei nº 25	1937	Trata da organização da proteção do patrimônio histórico e artístico.
Constituição Federal	1988	Determina que as cavidades naturais subterrâneas e os sítios arqueológicos e pré-históricos são bens da União.
Portaria Iphan nº 7	1988	Estabelece os procedimentos necessários à comunicação prévia, às permissões e às autorizações para pesquisas e escavações arqueológicas.

Quadro 4.1
Dispositivos legais e normativos correlatos e incidentes

Documento	Ano	Conteúdo
Resolução Conama nº 04	1987	Determina que os órgãos encarregados de executar e administrar explorações de recursos naturais e construções civis de grande porte devem informar aos órgãos competentes sobre a existência de cavernas nas áreas de implantação de seus projetos.
Áreas degradadas		
Decreto-Lei nº 1985	1940	Código de Minas, que com as alterações do Decreto-Lei nº 227/67, disciplina a exploração de jazidas e empréstimo, classificando, em seu artigo 5º, as jazidas de substâncias minerais de emprego imediato na construção civil como de Classe II.
Decreto nº 97.632	1989	Regulamenta o artigo 2º, inciso VIII, da Lei nº 6.938/81 no que se refere à recuperação de áreas degradadas.
Resolução Conama nº 10	1990	Estabelece os critérios específicos para o Licenciamento Ambiental de extração mineral da Classe II.

4.1.2 Legislações estaduais

4.1.2.1 Estado do Tocantins

A Constituição Estadual, em seu Título X, artigo 110 e seguintes, estabelece as normas de proteção ao meio ambiente, cabendo ao Estado, Municípios e à coletividade, entre outras:

- Conciliar as atividades econômica e social para a proteção ao meio ambiente, zelando pela utilização dos recursos naturais de forma racional para a preservação das espécies;
- Implantar sistemas de unidade de conservação original do espaço territorial do Estado, proibindo qualquer atividade ou utilização que comprometa seus atributos originais e essenciais;
- Proteger a flora e a fauna, principalmente as espécies ameaçadas de extinção, na forma da lei;
- Fiscalizar e acompanhar as concessões e direitos de pesquisa e exploração de recursos hídricos e minerais efetuados pela União no território do Estado.

É disposto, ainda, a obrigatoriedade da preservação das áreas de vegetação natural e de produção de frutos nativos, especialmente, de babaçu, buriti, pequi, jatobá, araticum e de outros indispensáveis à sobrevivência da fauna e das populações que deles se utilizam.

A Lei nº 261/91, regulamentada pelo Decreto nº 10.459/94, dispõe sobre a Política Ambiental do Estado.

Em seu artigo 1º estabelece que o controle ambiental será executado pela Naturatins, junto às atividades, públicas ou privadas, que produzam ou possam produzir alterações adversas às características do meio ambiente, que deverá realizar, previamente à instalação da obra ou atividade, o Estudo de Impacto Ambiental - EIA e o Relatório de Impacto Ambiental - Rima.

O EIA/Rima deverá abranger todas as alternativas tecnológicas e locacionais, explicando as razões da escolha indicada. Deve mencionar, ainda, as medidas preventivas, saneadoras, mitigadoras e/ou compensatórias dos impactos negativos e serão realizados por uma equipe multidisciplinar habilitada e cadastrada na Naturatins. E de seu resultado dar-se-á publicidade, podendo serem submetidos à audiência pública.

O mencionado Decreto estipula, ainda, que para os projetos de grande porte o EIA/Rima também será submetido à apreciação da Comissão Permanente do Meio Ambiente da Assembléia Legislativa.

Com relação à área de influência direta, ressalta-se a promulgação do Decreto nº 1.559, publicado no Diário Oficial do Estado do Tocantins em 06/09/2002, que instituiu a Área de Proteção Ambiental - APA Lago de São Salvador do Tocantins, Paranã e Palmeirópolis. A área da APA é de 14.525,16 ha. As finalidades da APA são a de proteger e conservar a diversidade biológica e disciplinar o processo de ocupação das áreas do entorno do reservatório inserido no perímetro descrito no Decreto, de forma a garantir a sustentabilidade dos recursos naturais e dos ambientes terrestre e aquático do seu interior. Vale ressaltar que o lago citado ainda inexistia no momento da promulgação do Decreto.

4.1.2.2 Estado de Goiás

A Constituição Estadual, em seu Capítulo V, artigo 127 e seguintes, estabelece as normas de proteção dos recursos naturais e da preservação da natureza, cabendo ao Poder Público preservar a diversidade biológica de espécies e ecossistemas existentes no território goiano.

Ainda, cumpre ao Estado:

- Criar unidades de preservação, assegurando a integridade de no mínimo 20% do seu território;
- Promover a regeneração de áreas degradadas de interesse ecológico, objetivando especialmente a proteção de terrenos erosivos e de recursos hídricos;
- Proteger as espécies ameaçadas de extinção;
- Estabelecer, sempre que necessário, áreas sujeitas a restrições de uso.

Em seu artigo 129, dispõe-se que os imóveis rurais deverão manter pelo menos 20% de sua área total com cobertura vegetal nativa, para a preservação da fauna e flora autóctones.

Estabelece, ainda, que a lei definirá as condições de uso e ocupação, ou sua proibição - quando isto implicar impacto ambiental negativo - das planícies de inundação ou fundos de vales, incluindo as respectivas nascentes e as vertentes com declives superiores a 45%.

E considera como área de preservação permanente a vegetação das margens dos cursos d'água - cujo desmatamento é vedado até uma distância de 20 metros -, nascentes e margens de lagos e topos de morro, sendo que a extensão será definida infra-constitucionalmente.

As instituições ambientais do Estado são a Cemam e a Agência Ambiental.

O Conselho Estadual do Meio Ambiente – Cemam foi criado pelo Decreto 2730/87, alterado pelo Decreto 2815/87.

A Agência Goiana do Meio Ambiente e Recursos Hídricos - Agência Ambiental foi criada por meio Lei nº13.550/99, em substituição ao antigo órgão ambiental, Femago, mantendo-se os interesses estaduais na preservação do meio ambiente. Entre suas responsabilidades, tem-se a missão de garantir a qualidade ambiental através do monitoramento e do licenciamento das atividades e agentes poluidores. É também o órgão responsável pela execução da política de proteção, conservação e por pesquisas para o aproveitamento dos recursos naturais.

A Lei nº 8.544/78, regulamentada pelo Decreto nº 1.745/79, estabeleceu o sistema de prevenção e controle da poluição do meio ambiente, considerando, em seu art. 2º, como poluição a presença, o lançamento ou a liberação nas águas, no ar ou no solo, de toda e qualquer forma de matéria ou energia, com intensidade, de concentração ou características em desacordo com as que forem estabelecidas em lei, ou que tornem ou possam tornar as águas, o ar ou o solo impróprios, nocivos ou ofensivos à saúde, inconvenientes ao bem-estar público, danosos aos materiais, à fauna e à flora ou prejudiciais à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade.

No artigo 41, parágrafo único, do Regulamento instituído pelo Decreto nº 1745/79, permite-se que as operações, processos ou funcionamento dos equipamentos de britagem, moagem, transporte, manipulação, carga e descarga de material fragmentado ou particulado possam ser dispensados das exigências existentes, desde que realizados “a úmido”, mediante processo de umidificação permanente.

Quanto à poluição do solo, não é permitido depositar, dispor, descarregar, enterrar, infiltrar ou acumular, no solo, resíduos poluentes em qualquer estado de matéria.

O licenciamento para atividades relacionadas à extração de areia, argila, pedra, calcário e seixo rolado regula-se pela Portaria do Gabinete da Presidência da então Femago nº 092/92.

Pela Lei nº 12.596/95 - Lei Florestal - regulada pelo Decreto nº 4.593/95, ficou reconhecido como Patrimônio Natural do Estado o Bioma Cerrado, sendo os objetivos da lei assegurar a conservação das formações vegetais, proteger o meio ambiente, garantindo seu uso racional, promover a recuperação de áreas degradadas, incentivar a preservação de faixas de vegetação que margeiam nascentes, cursos d'água, lagos e lagoas, entre outros. E a Portaria nº 131/96-GAB estabeleceu que a execução da política florestal do Estado caberá à Femago, contando com a colaboração de outras instituições - federais, estaduais e municipais - como Ibama, Emater, Secretaria da Agricultura e Abastecimento, Batalhão de Polícia Militar Florestal e secretarias municipais de meio ambiente.

As áreas de preservação permanente ficam sujeitas a limitações de uso e exploração, admitindo-se sua utilização, quando no caso de obras, atividades, planos e projetos de utilidade pública ou interesse social, mediante aprovação de projeto específico pelo órgão ambiental, precedida de apresentação de Estudo de Avaliação de Impacto Ambiental.

Com relação ao patrimônio histórico-cultural a Lei Complementar 19/96, constitui como patrimônio cultural e sítio de valor histórico a área de terras situadas nos vãos das Serras do Moleque, de Almas, da Contenda-Calunga e Córrego Ribeirão dos Bois, nos Municípios de Cavalcante, Monte Alegre e Teresina de Goiás, quilombo que ali se formou no século XVIII., sendo garantido às pessoas que ali habitam a propriedade exclusiva. Na área do sítio histórico são vedados atividades ou construções de obras que causem a devastação, a erosão e a poluição do meio ambiente, ameacem ou danifiquem o patrimônio cultural, a flora, a fauna, a vida e a saúde das pessoas (art.6º).

No Estado do Goiás é interessante notar que com relação à poluição sonora, de acordo com a Lei nº 8.544/78, regulamentada pelo Decreto nº 1.745/79, há competência do Município para licenciar e fiscalizar todo e qualquer tipo de instalação de aparelhos sonoros, engenhos que produzam ruídos, instrumentos de alerta e advertência ou sons de qualquer natureza que, pela intensidade de volume, possam constituir perturbação ao sossego público ou da vizinhança. No entanto, a concessão dessa licença pelo Município será submetida a aprovação da SEMAGO, que poderá também acompanhar as fiscalizações das instalações de aparelhos que causem poluição sonora.

Não são proibidos ruídos e sons produzidos por máquinas ou aparelhos utilizados em construção ou obras em geral, devidamente licenciados pela Prefeitura e pela Agência Ambiental, desde que funcionem entre 7h00 e 19h00 e não ultrapassem o nível máximo de 90 dB; à distância de 5m (cinco metros) de qualquer ponto da divisa do imóvel onde aquelas instalações estejam localizadas.

4.1.3 Legislações municipais

a) São Salvador do Tocantins

A Lei Orgânica do Município – LOM de São Salvador do Tocantins, estabelece que o Município tem direito à participação no resultado, entre outros, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica.

No art. 7º, é disposto entre as suas competências, a promoção da proteção do patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico local, observada a legislação federal e estadual, bem como a preservação das florestas, fauna e flora.

Salienta-se que apesar de não expresso na LOM que o município tem competência para legislar sobre normas de edificação, zoneamento urbano e rural, bem como sobre limitações urbanísticas, esta competência é expressa na Constituição Federal, no art. 30, inciso VIII. E o art. 32 da LOM dispõe que serão matérias sujeitas à Lei Complementar o Plano Diretor e o Código de Obras.

A matéria ambiental é regulada nos art. 208 a 214. Dessa forma, está entre as suas competências: definir espaços territoriais e seus componentes a serem especialmente protegidos, cuja alteração e supressão será permitida somente através de lei (art.212, inciso II); controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para vida, qualidade de vida e o meio ambiente.

Contudo, há previsão de que o Município deverá articular-se com os órgãos estaduais, federais, regionais competentes e, ainda, com outros municípios para buscar a solução de problemas comuns relativos à proteção ambiental (parágrafo único do art. 208).

Saliente-se que o disposto na Lei Orgânica ainda não está regulado em Plano Diretor e leis ambientais, havendo tão somente Código de Obras do Município, que nada trata especificamente sobre grandes empreendimentos de energia elétrica ou sobre proteção ao meio ambiente.

b) Paranã

A Lei Orgânica de Paranã, tal qual a de São Salvador do Tocantins, estabelece que o Município tem direito à participação no resultado, entre outros, de recursos hídricos para fins de geração de energia elétrica.

No art. 7º, é disposto entre as suas competências a promoção da proteção do patrimônio histórico, cultural, artístico, turístico e paisagístico local, observada as legislações federal e estadual, bem como a preservação das florestas, fauna e flora.

Apresenta uma seção para tratar da Política de Meio Ambiente municipal, precisamente dos art. 193 a 199.

O art. 198 estabelece que o Município criará unidades de conservação, protegendo as nascentes e os cursos de mananciais. E é disposto que 5 alqueires, ou equivalente a 25 hectares desmatados terá que se obter licença do posto do Ibama; 20% da área total do imóvel pertencem à reserva florestal; e os sítios e lugares de excepcional beleza ou valor histórico ou científico deverão ser preservados.

c) Palmeirópolis

A Lei Orgânica de Palmeirópolis, em seu artigo 10, estabelece como competência do Município elaborar o Plano Diretor, estabelecer normas de zoneamento urbano e rural.

São objeto de Lei Complementar, entre outras, o Código de Obras e o Plano Diretor.

d) Minaçu

A Lei Orgânica de Minaçu estabelece que compete, privativamente ao Município, promover o adequado ordenamento territorial, bem como suplementar a legislação estadual e federal no que couber.

Compete ao Município, concorrentemente, nos termos de Lei Complementar, cooperar com o Estado e a União na promoção e execução, entre outros, da proteção do patrimônio histórico, cultural e paisagístico, e da proteção do meio ambiente, combatendo a poluição sob qualquer forma.

O Plano Diretor do Município está em elaboração, mas ora paralisado.

e) Cavalcante

A Lei Orgânica do Município de Cavalcante estabelece, em seu art. 10, que compete privativamente ao Município, entre outros :

- Estabelecer normas de edificação, loteamento, arruamento e de zoneamento urbano e rural;
- Conceder e renovar de licenças para localização e funcionamento, podendo cassar a licença, cessar a atividade ou determinar o fechamento do estabelecimento prejudicial à saúde, à higiene, ao sossego à segurança;
- Coibir práticas que ameacem os mananciais, flora e a fauna, e que provoquem a extinção da espécie ou submeta animais à crueldade.

O meio ambiente é tratado em capítulo próprio, a partir do art. 166, onde é estabelecido que será criado e mantido órgão destinado a, entre outros, impedir e a combater a invasão, a destruição e a poluição das nascentes, rios, córregos e lagos existentes no Município.

Em 2001, o Município promulgou três leis:

- Lei nº 019/2001 – Cria o Conselho Municipal de Turismo – Comtur, responsável pela conjunção entre o Poder Público e a Sociedade Civil;
- Lei nº 023/2001 – Dispõe sobre a regulamentação dos atrativos turísticos do município;
- Lei nº 024/2001 – Dispõe sobre a Política Municipal do Meio Ambiente, estabelece o Código Municipal de Preservação e Conservação do Meio Ambiente.

A Lei nº 024/2001 estabelece, em seu art. 5º, que a instalação e o funcionamento de empreendimentos considerados efetiva ou potencialmente poluidores ou utilizadores de recursos ambientais, bem como capazes de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental estadual ou federal, nos termos da legislação em vigor, e de anuência prévia da Secretaria Municipal de Turismo, Meio Ambiente e Planejamento Urbano – Secturma, ouvido o Conselho Municipal de Meio Ambiente – Comma, nos termos desta lei, sem prejuízo de outras licenças exigíveis.

Dessa forma, o Secturma e o Comma poderão convocar audiências públicas para que a população local tome conhecimento e se manifeste sobre obras ou empreendimentos privados, potencialmente causadores de impacto ambiental no município, que esteja, sendo licenciados pelo órgão estadual ou federal de meio ambiente.

Nessa audiência, deverão ser especialmente convidados o Promotor de Justiça de Meio Ambiente da Comarca, o Ibama, o órgão estadual de meio ambiente, representante do empreendedor e todos os vereadores em exercício.

E o art. 7º estabelece a compensação financeira pela instalação e o funcionamento de empreendimentos ou atividades potencialmente causadoras de impacto ambiental ou utilizadoras de recursos naturais no Município, cujo valor será definido em resolução do Comma, em função do porte do empreendimento ou atividade.

4.2 Planos e programas co-localizados

Na região objeto de estudo, os programas governamentais existentes ou planejados, tem representado, ao longo da formação histórica dos Estados de Goiás e de Tocantins, um dos principais fatores de indução a ocupação de seus territórios. Mais recentemente, vem sendo delineadas e articuladas estratégias conservacionistas para a proteção da biodiversidade remanescente no bioma Cerrado. Dessa forma, são apresentadas, a seguir, essas duas vertentes

planejadas, que longe de serem excludentes, devem se sobrepor nesses espaços que estão sendo discutidos e definir ações mais sustentáveis para o desenvolvimento econômico da região.

4.2.1 Esfera federal - Plano plurianual - PPA

4.2.1.1 PPA 2000/2003

Na esfera federal, durante as duas fases de estudo de viabilidade da UHE São Salvador (2001/2002 e 2003), destacou-se o Plano Plurianual – PPA 2000/2003, por contemplar uma abrangente investigação sobre as realidades regionais do país, identificando as potencialidades e obstáculos ao crescimento de cada região brasileira, projetando um conjunto de investimentos públicos e privados, que se propuseram a estabelecer um novo desenho geográfico e econômico para o país.

Deve-se ressaltar que o Plano Plurianual, conforme determina a Constituição Federal, é o principal instrumento de planejamento de médio prazo das ações do Governo. Para o período 2000-2003, o plano apresentado recebeu o nome de Avança Brasil.

O Plano Plurianual 2000/2003 regionalizou o país, conforme demonstra a Figura 4.1, em nove grandes espaços de planejamento, a saber: Arco-Norte; Madeira-Amazonas; Oeste; Araguaia-Tocantins; Transnordestino; São Francisco; Rede Sudeste; Sudoeste e Sul.

Especificamente no espaço de planejamento Araguaia – Tocantins, o PPA 2000/2003 foi centrado nos eixos relacionados a seguir.

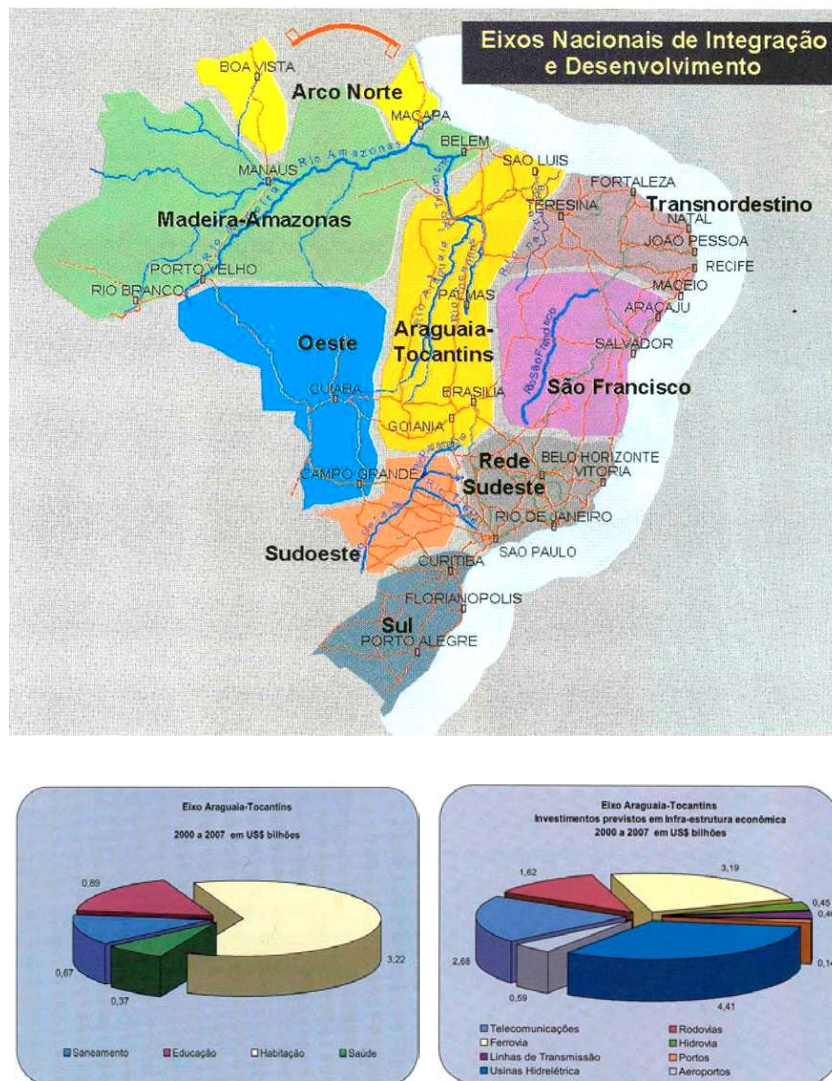


Figura 4.1
Mapa - Plano Plurianual 2000 – 2003
Eixos nacionais de integração e desenvolvimento

a) Transportes

Implantação da Hidrovia Araguaia-Tocantins, com 1500 km de extensão, a jusante da UHE São Salvador. A Fundação de Amparo e Desenvolvimento da Pesquisa - Fadesp, da Universidade Federal do Pará - UFPA, elaborou o Estudo de Impacto Ambiental - EIA, questionado pela Comissão de Meio Ambiente da Câmara dos Deputados. Em 2002, após decisão judicial, um novo Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto ao Meio Ambiente (EIA/Rima) deverá ser feito considerando todo o trecho da hidrovia. A justiça também determinou que o licenciamento ambiental da hidrovia seja requerido ao Ibama.

- Construção dos terminais hidroviários no rio Tocantins, em Miracema do Tocantins, Peixe e Pedro Afonso, que não tiveram suas implantações concluídas;
- Rodovia (TO-296) de 170 km ligando Paranã à BR-153 (Belém-Brasília), na altura de Alvorada Trecho a ser pavimentado: Paranã-São Salvador, de 55 km em leito natural; atualmente em pavimentação e trecho a ser construído: São Salvador-Alvorada, de 115 km.

b) Energia

- Construção da UHE Peixe I e II e eclusas (1106 MW), no rio Tocantins, cujo processo de licenciamento e de implantação estavam suspensos, embora iniciativas para sua retomada já sejam verificadas;
- Implantação dos seguintes sistemas de transmissão (linhas e subestações associadas) Norte – Sul II, em implantação, de Imperatriz (MA) a Miracema (TO) (500 Kv; 517 km); de Miracema (TO) a Itumbiara (GO) (500 kv; 1061 km);
- LT 500 kV, de 40 km, a partir da UHE de Lajeado até a subestação de Miracema;
- LTs da UHE Cana Brava a Serra da Mesa e Flores, sendo duas linhas de transmissão de 230 kV e subestações associadas:
 - com 176 km, de Serra da Mesa a Flores;
 - com 50 km, de Serra da Mesa ao projeto hidrelétrico Cana Brava.

Esses empreendimentos, de acordo com o relatório da Aneel, de dezembro de 2003, ainda não constavam como concluídos. No caso da Interligação Norte-Sul II, os prazos para a entrada em operação foram adiados, sendo a última data prevista, fevereiro de 2004.

c) Meio ambiente

- Gestão das bacias dos rios Araguaia e Tocantins;
- Gestão dos recursos pesqueiros dos rios Araguaia e Tocantins;
- Gestão dos recursos florestais;
- Monitoramento e controle do arco do desflorestamento;
- Monitoramento e controle dos povos da floresta e reservas extrativistas;
- Monitoramento e controle dos pólos ecoturísticos em parques nacionais;
- Monitoramento e controle dos fitofármacos e cosméticos da Amazônia;
- Monitoramento e controle do pólo de difusão de práticas sustentáveis.

De acordo com as informações disponíveis na Internet, nas páginas do Ibama e da ANA, esses programas vêm sendo desenvolvidos, embora a avaliação de seus resultados não esteja disponível. Com relação à gestão das bacias dos rios

Araguaia e Tocantins, as iniciativas estiveram voltadas à elaboração de estudos e sistematização de informações, em grande medida efetuados pela ANA.

Os demais projetos vêm sendo implementados pelo Ibama, ainda que timidamente. Com relação ao arco do desflorestamento, as informações de monitoramento de calor para as queimadas possuem boletins diários e o projeto vem agregando tecnologias novas e pessoal qualificado.

d) Irrigação e drenagem

- Ampliar a oferta da produção agrícola irrigada para os mercados interno e externo, por meio de projetos de irrigação, em áreas a serem estabelecidas.

A proposta para ampliação da irrigação e drenagem não alcançou todas as suas potencialidades, destacando-se algumas iniciativas de governos estaduais, fora da área de influência da UHE São Salvador.

e) Desenvolvimento social

O Governo do Estado do Tocantins, em consonância com o Plano Plurianual 2000 – 2003 do Governo Federal, estabeleceu para esse período, a estratégia de consolidação da infra-estrutura de transporte e energia visando concretizar duas metas prioritárias e primordiais para o Estado. Em primeiro lugar, dar continuidade à implantação das vias de transporte rodoviário, ferroviário e fluvial que permitirão interligação nacional, regional e local, dotando o Tocantins de uma matriz de transporte multimodal capaz de gerar uma nova circulação de bens e pessoas. Em segundo lugar, mas não menos importante, será a efetiva instalação das estruturas de produção, transmissão e distribuição de energia beneficiando os núcleos urbanos e parcela significativa do Estado.

Entre as demais metas prioritárias do Governo do Estado do Tocantins para o período 2000/2003, destacam-se:

- Promover o desenvolvimento sustentado priorizando o crescimento do produto agropecuário, agroindustrial e o ecoturístico;
- Promover a modernização da administração pública, priorizando o equilíbrio das finanças estaduais;
- Diminuir as desigualdades sociais e combater a pobreza;
- Assegurar os direitos dos tocantinenses ao pleno exercício da cidadania, ressaltando o apoio às comunidades indígenas.

Merecem destaque, ainda, os planos e projetos ligados ao desenvolvimento do Turismo na região, especialmente por meio do Plano de Municipalização do Turismo, que estão voltados para a valorização dos recursos naturais como atrativos para o desenvolvimento dessa atividade. Eventos específicos ligados à pesca são mais tradicionais. Existem projetos para a ampliação de circuitos eco-

turísticos e para divulgação das praias fluviais e de rotas históricas de bandeirantes e exploradores

Apesar da importância dessas novas iniciativas, os melhoramentos na infraestrutura econômica são ainda fundamentais para o aproveitamento das potencialidades da bacia. Entre elas destacam-se:

- Os recursos pesqueiros, por meio da pesca artesanal e da aquicultura, que têm recebido maiores atenções dos governos estaduais, bem como do governo federal, no âmbito da Gestão dos Recursos Pesqueiros das Bacias do Araguaia-Tocantins, anunciadas no PPA.
- As frutas do Cerrado, cujo 'agribusiness' já desponta como um novo fator de atratividade para investimentos;
- Extrativismo do babaçu, cujas potencialidades a partir de sua industrialização variam desde seu potencial energético, até sua aplicabilidade em várias etapas do processo produtivo;
- As atividades minerárias, cuja ordenação e o controle ambiental evidenciam-se como fundamentais para sua sustentabilidade, em face da disponibilidade de bens minerais na região;
- Turismo, motivado pela proximidade aos rios, que proporcionam diversas atividades de recreação, inclusive a pesca esportiva. O crescimento deste setor já indica a formação de um processo de segmentação de mercado, parte voltada ao turismo de menor poder aquisitivo, calcado na atratividade das praias durante a alta estação, e outro, mais especializado, direcionado à pesca esportiva e ao ecoturismo de ênfase nos ecossistemas amazônicos, de grande interesse para os turistas estrangeiros.

Os esforços de planejamento de ambos os Estados têm se consolidado, desta forma, pelo desenvolvimento de seus zoneamentos econômicos ecológicos, com as primeiras conclusões já apresentadas para o Tocantins. Nestas, são apontadas as diversas diferenças territoriais, ambientais e socioeconômicas e suas potencialidades. Seguem, portanto, as premissas de políticas de desenvolvimento sustentável, na tentativa de conciliar o aproveitamento dos recursos naturais com a conservação dos mesmos.

4.2.1.2 PPA 2004/2007

O Plano Plurianual para o período 2004/2007, cujo Projeto de Lei está em tramitação no Congresso Nacional, estabelece quatro prioridades básicas, quais sejam: reduzir a vulnerabilidade externa; fazer grandes investimentos em infraestrutura; reduzir as desigualdades regionais e constituir um mercado de massas.

De acordo com o secretário-geral da Presidência da República, essas quatro prioridades serão o ponto de partida para o diálogo com a sociedade e serão discutidas em 27 audiências públicas sobre o PPA, a serem realizadas em cada um dos Estados brasileiros.

As principais metas do PPA 2004/2007, segundo o Ministro do Planejamento, são: erradicação do analfabetismo, combate à fome, água para o Nordeste, interligação do sistema elétrico, auto-suficiência em petróleo, mudança na matriz de transporte e integração da América do Sul.

Para os Estados de Goiás e Tocantins os principais projetos de infra-estrutura previstos no PPA 2004/2007, por ministério, são descritos a seguir.

- Ministério dos Transportes:
 - Construção da Ferrovia Norte-Sul, trecho Estreito - Darcinópolis/TO;
 - Construção da eclusa de Lajeado/TO;
 - Duplicação do trecho rodoviário da BR-060, Taguatinga - Anápolis/GO;
 - Adequação de trecho rodoviário na BR-153, Aparecida de Goiânia - Itumbiara/GO;
- Ministério de Minas e Energia:
 - UHE Peixe Angical (452 MW)/TO.
 - LT Imperatriz - Samambaia (Norte -Sul - 3º circuito)/MA-TO-GO-DF.
 - LT Miracema - Imperatriz/TO-MA.
 - LT Colinas - Sobradinho (Norte/Nordeste)/TO-BA.
 - Universalização dos serviços de energia elétrica/GO.
 - UHE Corumbá - IV (127 MW)/GO.
 - UHE Salto (107 MW)/GO
 - UHE Serra do Facão (212 MW)/GO.
 - LT Cachoeira Alta - São Simão/GO.
 - Implantação de modais para o transporte de gás natural na Região Centro-Oeste/GO-DF
- Ministério da Integração
 - Construção da Barragem do Córrego João Leite/GO.
 - Perímetro de Irrigação Luiz Alves/GO
 - Perímetro de Irrigação Três Barras/GO
 - Perímetro de Irrigação Flores de Goiás/GO
 - Perímetro de Irrigação Propertins/TO

- Perímetro de Irrigação São João/TO
- Perímetro de Irrigação Sampaio/TO
- Perímetro de Irrigação Javaés/TO
- Ministério da Defesa - Aeroportos e Aeródromos:
 - Aeroporto Santa Geneveva/GO - incluindo construção do Novo Terminal de Passageiros, pátio de estacionamento de aeronaves, pistas de taxiamento, estacionamento público de veículos, acesso viário, edificações de apoio e saídas rápidas e pistas de táxi do novo Terminal de Passageiros (TPS).

4.2.2 Esfera Estadual

A área de influência indireta integra, ainda, o Programa de Desenvolvimento Regional Sustentado do Sudeste do Estado de Tocantins - Prosudeste, de 2002. Segundo o Plano de Desenvolvimento desse programa, os objetivos previstos relacionados ao vetor de meio ambiente, nos municípios tocantinenses de interesse, são os seguintes:

- Palmeirópolis
 - Implantação de uma usina de reciclagem de lixo;
 - Construção de um aterro sanitário;
 - Preservação da fauna e flora local, incluindo o reflorestamento das áreas de preservação permanente.
- Paranã
 - Limpeza do praião do Dominginhos;
 - Instalação de um aterro sanitário;
 - Criação de uma ONG ambiental.
- São Salvador do Tocantins
 - Promover a arborização da sede municipal;
 - Gerar informações e banco de dados sobre as frutíferas nativas disponíveis para utilização econômica;
 - Plantio de árvores frutíferas nas áreas de preservação permanente.

Para Goiás, as diretrizes sobre os planos e programas governamentais indicam a preocupação não apenas na formulação de projetos, mas também em sistemas de acompanhamento dos mesmos, sendo propostos indicadores de desempenho, por meio de metodologias em desenvolvimento pelo Estado para a obtenção dos seguintes indicadores: Indicador de Desenvolvimento Social de Goiás – IDSG,

Indicador de Desenvolvimento Econômico de Goiás – IDEG e Indicador Geral de Satisfação do Cidadão – IGSC. Parte importante dos programas do Estado são gerenciados pela Agência Goiana de Desenvolvimento Regional –AGDR.

Entre os programas estaduais, destacam-se:

- Programa Banco do Povo: tem como objetivo possibilitar o acesso ao crédito a pequenos empreendedores de baixa renda, que possuam habilidades e experiências de trabalho e que queiram iniciar ou ampliar seu próprio negócio. Nos municípios pertencentes a área de influência indireta, foram repassados em Cavalcante, até 2002, cinqüenta mil reais, atendendo a quarenta e um contratos e gerando sessenta e oito empregos; e em Minaçu, foram repassados cento e cinquenta mil reais, firmando-se seiscentos e sessenta e nove contratos e gerando setecentos e setenta e dois empregos;
- Programa de Desenvolvimento Sustentável do Nordeste Goiano - Nordeste Novo, subordinado a Agência Goiana de Desenvolvimento Regional –AGDR, objetiva corrigir as distorções e os desequilíbrios, integrando a região às demais áreas do Estado. O nordeste goiano compreende uma região com vinte municípios, dentre eles Cavalcante, integrante da área de influência indireta da UHE São Salvador. O programa é desenvolvido em parceria com a iniciativa privada, os municípios e o Governo Federal. Envolve investimentos em regularização fundiária, saúde, educação, energia, transporte, promoção social, saneamento, irrigação, habitação, entre outros.
- Programa de Desenvolvimento Sustentável da Região Norte Goiano: Agência Goiana de Desenvolvimento Regional – AGDR - tem como objetivo a redução da desigualdades sociais, apoio ao desenvolvimento de forças socioeconômicas atrativas que atuem como inibidoras do grau de migração para os centros econômicos regionais (Brasília e Goiânia), melhoria do atendimento à população na área de prestação de serviços, entre outras ações. A região é composta por vinte e quatro municípios, dentre eles Minaçu, integrante da área de influência. Para este município, são planejadas ações de desenvolvimento do turismo por meio dos reservatórios das usinas de Serra da Mesa e Cana Brava e de interligação viária entre Minaçu e Colinas do Sul, de forma a potencializar a circulação da produção agropecuária entre as regiões norte e nordeste do estado. Espera-se ainda, ampliar a interligação econômica do norte goiano, pela Ferrovia Norte-Sul, projeto da esfera federal;
- Plano Plurianual da Região dos Lagos: esse programa busca a valorização e a ampliação das atividades turísticas da região dos lagos, que, dentre outras inclui-se Serra da Mesa, em Minaçu, sendo as principais propostas o fomento e apoio turístico da região, o inventário da oferta turística, bolsas de negócios, capacitação em turismo, oficina de turismo e infra-estrutura econômica e social da região.

4.2.3 Planos e projetos de conservação do cerrado

No contexto da conservação dos ecossistemas do bioma Cerrado, vale destacar alguns planos e programas que têm sido concebidos pelo Poder Público e pela sociedade civil organizada no sentido de resguardar algumas regiões e, especialmente, relevar e atribuir esforços inter-institucionais nas esferas públicas, financiadoras e não governamentais no sentido de conservar porções significativas do território nacional para a delimitação de espaços protegidos. Esse é caso das Reservas da Biosfera e os Corredor Ecológico Paranã-Pirineus.

4.2.3.1 Reserva da Biosfera do Cerrado Goyaz

O Programa "O Homem e a Biosfera - MaB", lançado em 1971, é um programa mundial de cooperação científica internacional sobre as interações entre o homem e seu meio, coordenado pela Unesco. Sendo as reservas da biosfera o principal produto do Programa MaB, o mesmo se desenvolve sob duas estratégias de atuação:

- 1) a do aprofundamento direcionado das pesquisas científicas, para o melhor conhecimento das causas da tendência de um aumento progressivo da degradação ambiental; e
- 2) a da concepção de um novo instrumental de planejamento, as reservas da biosfera, para combater os efeitos dos processos de degradação.

As Reservas da Biosfera devem cumprir determinados critérios, combinando três funções básicas: 1) a conservação, contribuindo para a manutenção da integridade de paisagens, ecossistemas, espécies e diversidade genética; 2) o desenvolvimento, fomentando um desenvolvimento humano e econômico que seja ecológica e culturalmente sustentável; e 3) o apoio logístico, que compreende pesquisa científica, monitoramento, formação e educação relativas à conservação e ao desenvolvimento sustentável nos âmbitos local, regional, nacional e global.

O Comitê Brasileiro do Programa MaB - Cobramab é o colegiado interministerial, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente e, a partir de 1999, responsável pela implantação do programa no Brasil, ao qual estão vinculadas as reservas da biosfera brasileiras.

Em 1993, foi criada a Reserva da Biosfera do Cerrado - Fase I no Distrito Federal, o que foi um marco importante no reconhecimento internacional do Cerrado, como área de grande interesse biológico. A proposta da Reserva da Biosfera do Cerrado Goyaz foi elaborada, em 2000, pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de Goiás, com o apoio do Ministério do Meio Ambiente e do WWF - Fundo Mundial para a Natureza, a partir de discussões que se originaram das próprias comunidades. Essas discussões surgiram, sobretudo, por meio de organizações da sociedade civil, principalmente da região da Chapada dos Veadeiros, desde 1995. Sua aprovação ocorreu no dia 09 de novembro de 2000, pela Unesco.

A região do Nordeste Goiano, escolhida como a área da Reserva, corresponde à expansão da Fase I em direção aos principais e melhores remanescentes de Cerrado de altitude do Brasil Central, bem como uma das áreas de maior biodiversidade existente no país, localizada ao longo do vale do rio Paranã. Essa região apresenta características únicas, e apesar da longa história de colonização humana, possui importantes remanescentes de diversas formações naturais características desse bioma único.

Esta região foi escolhida visando à potencialização das políticas regionais de proteção e recuperação da biodiversidade, à promoção do desenvolvimento econômico das populações residentes e a conexão da Fase I com o Estado do Tocantins. Além do mais, o Governo do Estado de Goiás elegeu como uma de suas prioridades o Nordeste Goiano, objetivando o resgate da dívida social acumulada ao longo das últimas décadas nesta região.

A Biosfera do Cerrado – Fase II, elaborada, em 2000, pela Secretaria de Meio Ambiente do Estado de Goiás, localiza-se no Nordeste Goiano, precisamente ao longo do vale do rio Paranã, que passa pelos municípios de Paranã e Cavalcante. Tem, ainda, como uma zona de núcleo desta reserva o Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros, sendo o seu entorno uma zona de amortecimento.

Embora os limites da Reserva da Biosfera Goyaz incida sobre dois dos municípios de interesse - Paranã (a área estabelecida como Reserva não será diretamente afetada pelo reservatório) e Cavalcante (área de influência indireta do meio socioeconômico), não existe nenhuma regulamentação sobre os usos permitidos. Entretanto, a atividade proposta no presente estudo – geração de energia hidrelétrica – deve ser desenvolvida tendo como base preceitos conservacionistas, de maneira a evitar conflitos com os objetivos do Programa MaB pelos quais a Reserva foi instituída.

Na zona de amortecimento da Reserva estão a APA Pouso Auto e a área dos Kalungas, ambas na área de influência indireta da UHE São Salvador.

4.2.3.2 Corredor Paranã-Pirineus

O Corredor Ecológico Paranã/Pirineus foi criado pelo Ibama em parceria com a Agência de Cooperação Internacional do Japão – JICA. O objetivo é o de contribuir para a efetiva conservação da diversidade biológica do Cerrado, para o uso sustentável dos recursos naturais por meio do manejo compartilhado de ecossistemas. Essa região abrange 45 municípios localizados nos Estados de Goiás, Tocantins e Distrito Federal e possui aproximadamente 100.000 km².

Da mesma forma que para a Reserva da Biosfera, com a qual esse corredor se sobrepõe, não existe nenhuma regulamentação sobre os usos permitidos e a atividade de geração de energia hidrelétrica deve ser desenvolvida tendo como base preceitos conservacionistas.

O corredor é composto pelas regiões da APA de Pouso Alto, do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros (estas duas inclusas na área de influência indireta da UHE São Salvador), da APA de Santa Tereza (a jusante, mas não, inclusa na área de influência indireta da UHE São Salvador), do Vale do Paranã e da Reserva da Biosfera do Cerrado Goyaz.