

NOVEMBRO / 2000

FASE IV - ESTUDOS DE ALTERNATIVAS
VOLUME 6 - ESTUDOS AMBIENTAIS

ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO, DOS ESTUDOS BÁSICOS E DOS ESTUDOS DE VIABILIDADE DO EIXO DE INTEGRAÇÃO DA IBIAPABA

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS



MONTGOMERY WATSON



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

Governador: Tasso Ribeiro Jereissati

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

Secretário: Hypérides Pereira de Macêdo

PROGERIRH

Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos

***ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO,
DOS ESTUDOS BÁSICOS E
DOS ESTUDOS DE VIABILIDADE DO
EIXO DE INTEGRAÇÃO DA IBIAPABA***

FASE IV – ESTUDOS DE ALTERNATIVAS

Volume 6 – Estudos Ambientais



MONTGOMERY WATSON



APRESENTAÇÃO



MONTGOMERY WATSON



APRESENTAÇÃO

O objetivo geral da Política Estadual dos Recursos Hídricos do Ceará é promover o uso racional dos recursos hídricos e gerenciar os mesmos de uma maneira integrada e descentralizada. Neste contexto se insere o Eixo de Integração da Ibiapaba, o qual se constitui em um dos projetos empreendidos pelo Governo do Estado do Ceará para alcançar as metas de aproveitamento integrado dos recursos hídricos.

O Eixo de Integração da Ibiapaba, então concebido pelo PROGERIRH – Programa de Gerenciamento e Integração dos Recursos Hídricos, está localizado na região noroeste semi-árida do Estado do Ceará. Neste sistema, estão compreendidas as Bacias dos Rios Acaraú, Coreaú e Poti, sendo que esta última se estende também ao Estado do Piauí, onde constitui uma parte da Bacia do Parnaíba. Se diferencia por ser o primeiro sistema complexo deste tipo a ser estudado, sendo que nele se prevê a transferência de águas da Bacia do Rio Poti (Parnaíba) para as Bacias dos Rios Acaraú e Coreaú.

O Consórcio MONTGOMERY WATSON AMERICAS Inc. e ENGESOFT - Engenharia e Consultoria S/C Ltda. conduziu os estudos de **Elaboração do Diagnóstico, dos Estudos Básicos e dos Estudos de Viabilidade do Eixo de Integração da Ibiapaba**, no âmbito do Contrato Nº. 18/PROGERIRH/CE/SRH/98-PILOTO, firmado com a Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará – SRH.

Este estudo buscou soluções para corrigir o desequilíbrio das necessidades de abastecimentos de água, através do desenvolvimento das áreas de pouca armazenagem onde escoamentos estão disponíveis; desenvolvimento de sistemas de adução para transportar água dos reservatórios para cidades, comunidades rurais e outros usuários; e unir as bacias hidrográficas do Acaraú, Coreaú e Poti através de transposições entre bacias.



MONTGOMERY WATSON



O presente estudo é composto pelas seguintes Fases e respectivos Volumes:

Relatório Síntese

Fase I – Diagnóstico

Volume 1 - Diagnóstico

Volume 2 - Anexos

Fase II – Planejamento Regional

Volume 1 - Plano Regional

Volume 2 - Estudos de Demanda

Fase III – Balanço Hídrico

Fase IV – Estudo de Alternativas

Volume 1 - Relatório Geral

- Tomo I
- Tomo II

Volume 2 - Anteprojetos das Obras

Volume 3 – Estudos Topográficos

Volume 4 - Estudos Geotécnicos

Volume 5 - Estudos Hidrológicos

Volume 6 - Estudos Ambientais

Fase V – Análise Institucional



MONTGOMERY WATSON



ÍNDICE



MONTGOMERY WATSON



ÍNDICE

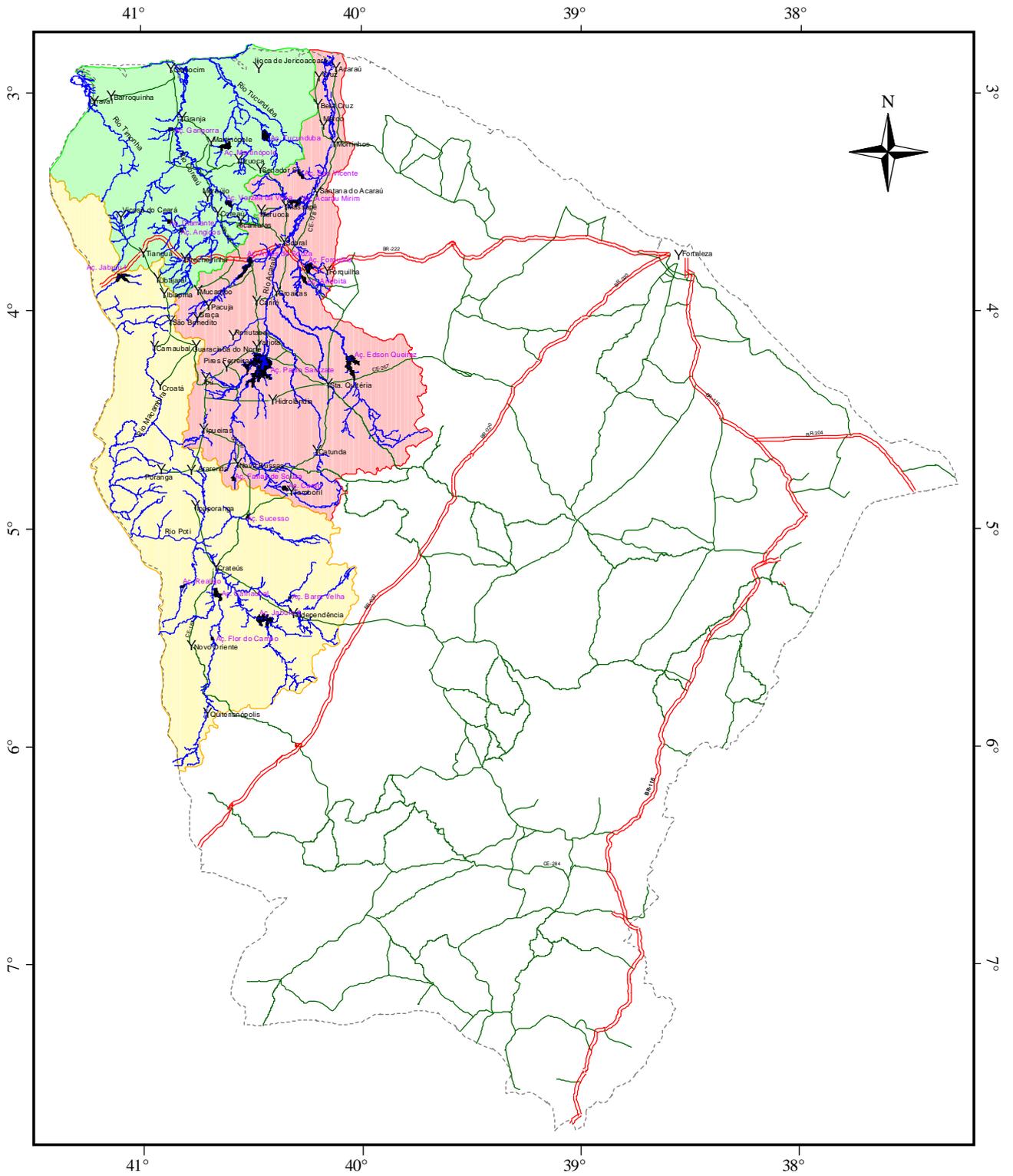
	Páginas
APRESENTAÇÃO	1
ÍNDICE	4
MAPA DE LOCALIZAÇÃO	6
1- INTRODUÇÃO	8
2 - DIAGNÓSTICO GEOAMBIENTAL E SÓCIO-ECONÔMICO DAS ÁREAS DAS OBRAS DE ENGENHARIA	10
<i>2.1 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DAS BACIAS HIDRÁULICAS DOS BARRAMENTOS PROPOSTOS</i>	<i>11</i>
2.1.1 - Generalidades	11
2.1.2 - Potencial Agrícola dos Solos	12
2.1.3 - Riscos de Salinização das Águas Represadas	14
2.1.4 - Patrimônio Histórico, Arqueológico, Paleontológico e Espeleológico	15
2.1.5 - Unidades de Conservação e Terras Indígenas	15
2.1.6 - Estrutura Fundiária	15
2.1.7 - Aspectos Demográficos	22
2.1.8 - Infra-estruturas de Uso Público a serem Atingidas	25
2.1.9 - Infra-estrutura dos Núcleos Urbanos a serem Submersos	30
2.1.10 - Atividades Econômicas a serem Paralisadas	32
2.1.11 - Riscos de Poluição das Represadas por Efluentes Domésticos e Industriais.....	41
<i>2.2 - CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DOS SISTEMAS ADUTORES</i>	<i>41</i>
2.2.1 - Generalidades	41
2.2.2 - Aproveitamento dos Recursos Edáficos Locais	42
2.2.3 - Intersecção com Áreas de Preservação Ambiental e Terras Indígenas.....	44
2.2.4 - Importação de Doenças de Veiculação Hídrica	45
2.2.5 - Intersecção com a Rede de Drenagem Natural	45
2.2.6 - Crise Atual no Abastecimento	46
3 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS DAS MEDIDAS MITIGADORAS	48
4. - RESENHA FOTOGRÁFICA	53



MONTGOMERY WATSON



MAPA DE LOCALIZAÇÃO



- Y Sedes Municipais
- Açudes c/ Cap. > 10 hm³
- ▬ Hidrografia
- Estradas
- ▬ Estradas Estaduais
- ▬ Estradas Federais
- ▬ Limite Estadual
- Bacias Hidrográficas
- Acaraú
- Coreaú
- Poti

Mapa de Localização



MONTGOMERY WATSON



1- INTRODUÇÃO



MONTGOMERY WATSON



1 - INTRODUÇÃO

O presente relatório denominado Volume 6 - Estudos Ambientais, versa sobre o Diagnóstico Geoambiental e Sócio-econômico das Áreas das Alternativas Propostas no âmbito do Projeto Eixo de Integração da Ibiapaba.

Tem como objetivo primordial fornecer subsídios a tomada de decisão com relação a seleção da melhor alternativa sob o ponto de vista ambiental e social. Além disso, visa permitir a estimativa dos custos associados às principais medidas mitigadoras, as quais devem integrar a análise econômico-financeira das alternativas.

Para tanto, foram executados levantamentos de campo a nível de reconhecimento dos fatores biogeofísicos e sócio-econômicos das áreas das bacias hidráulicas dos reservatórios propostos. No caso específico das obras de adução, os levantamentos efetuados se restringiram à pesquisa de dados secundários.



MONTGOMERY WATSON



2 - DIAGNÓSTICO GEOAMBIENTAL E SÓCIO-ECONÔMICO DAS ÁREAS DAS OBRAS DE ENGENHARIA



MONTGOMERY WATSON



2 - DIAGNÓSTICO GEOAMBIENTAL E SÓCIO-ECONÔMICO DAS ÁREAS DAS OBRAS DE ENGENHARIA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DAS BACIAS HIDRÁULICAS DOS BARRAMENTOS PROPOSTOS

2.1.1 - Generalidades

Os principais impactos adversos decorrentes da implantação e operação de projetos hidráulicos, principalmente barramentos, estão associados a desapropriação das áreas das bacias hidráulicas dos reservatórios e de suas faixas de proteção, implicando, geralmente, na mobilização de um grande contingente populacional. Além disso, pode ocorrer a submersão de núcleos urbanos, de infra-estruturas de uso público, de grandes extensões de solos agricultáveis e de áreas de relevante interesse ambiental (áreas indígenas, unidades de conservação e patrimônios histórico, arqueológico, paleontológico e espeleológico). É importante, ainda, que seja avaliado preliminarmente o custo de oportunidade da terra nas áreas das bacias hidráulicas dos reservatórios com base nas atividades econômicas aí desenvolvidas, bem como os riscos de salinização das águas represadas ou de sua poluição por efluentes sanitários e industriais de núcleos urbanos situados a montante dos reservatórios.

Dos reservatórios estudados foram selecionados aqueles que apresentam maiores probabilidades de comporem o projeto do eixo de integração (açudes Fronteiras, Inhuçu, Frecheirinha, Paula Pessoa e Inhanduba) para serem submetidos a essa avaliação mais detalhada.

Foram efetuados levantamentos expeditos de campo nas áreas das bacias hidráulicas dos referidos reservatórios, em meados de maio de 2000, por equipe do Consórcio MONTGOMERY WATSON / ENGESOFT, os quais procuraram englobar todas as propriedades que serão afetadas com as implantações dos referidos açudes. Os quantitativos das propriedades pesquisadas por reservatórios, bem como a área total destes imóveis são apresentados no Quadro 2.1.

Os levantamentos efetuados procuraram obter informações relativas ao número de propriedades a serem desapropriadas e suas respectivas áreas, núcleos urbanos e infra-estruturas de uso público a serem atingidos, populações a serem remanejadas e atividades econômicas a serem paralisadas, entre outros. Apresenta-se a seguir a caracterização das

áreas das bacias hidráulicas dos barramentos propostos elaborada com base nos dados levantados em campo e em dados secundários obtidos anteriormente por ocasião do inventário dos fatores naturais e sócio-econômicos das bacias hidrográficas dos rios Acaraú, Coreaú e Poti. A referida caracterização servirá de subsídios para a hierarquização dos impactos ambientais concernentes aos fatores diretamente afetados pela implementação dos reservatórios propostos.

QUADRO 2.1
PROJETO EIXO DE INTEGRAÇÃO DA IBIAPABA
PROPRIEDADES RURAIS EXISTENTES NA BACIA HIDRÁULICA
DOS BARRAMENTOS PROPOSTOS

DISCRIMINAÇÃO	Nº DE PROPRIEDADES	ÁREA TOTAL (ha)
Açude Fronteiras	251	24.900,93
Açude Inhuçu	79	995,35 (1)
Açude Inhanduba	08	6.600,00
Açude Paula Pessoa	154	8.287,43
Açude Frecheirinha	46	3.818,64
Açude Lontras	147	5.417,56

FONTE: MONTGOMERY WATSON/ENGESOF, Pesquisa de Campo, 2000.

NOTA: (1) Quarenta e três propriedades não informaram a sua área estando este valor subdimensionado.

2.1.2 - Potencial Agrícola dos Solos

Analisando a distribuição dos principais tipos de solos nas áreas das bacias hidráulicas dos barramentos propostos observa-se a predominância de solos pouco propícios ao uso agrícola, conforme pode-se constatar pelas configurações apresentadas a seguir, as quais serão acompanhadas por uma breve descrição das características destes tipos de solos:

- Açude Fronteiras: serão submersos 11.500 ha, onde predominam os solos do tipo Planosolo Solódico, geralmente associados aos Solonetz Solodizados. Em escala relativamente reduzida aparecem os Litólicos;
- Açude Inhuçu: serão submersos 1.750 ha, onde predominam as Areias Quartzosas, seguidas pelos Latossolos Vermelho Amarelo Distróficos e em menor escala pelos Litólicos, nas áreas de relevo suave ondulado a ondulado;

- Açude Paula Pessoa: serão submersos 2.290 ha, onde predominam os solos Litólicos, seguidos pelos Podzólicos Vermelho Amarelo Equivalente Eutróficos e pelas Areias Quartzosas;
- Açude Frecheirinha: serão submersos 1.100 ha, onde predominam os solos Litólicos, seguidos pelos Podzólicos Vermelho Amarelo Equivalente Eutróficos e pelos Planossolos Solódicos Vérticos;
- Açude Inhanduba: serão submersos 2.127 ha, onde predominam os solos Podzólicos Vermelho Amarelo Abrúpticos Plínticos, seguidos pelos Latossolos Vermelho Amarelo Distróficos e pelos Podzólicos Acinzentados Distróficos;
- Açude Lontras: serão submersos 1.329 ha, onde predominam as Areias Quartzosas, seguidas pelos Latossolos Vermelho Amarelo Distróficos e em menor escala pelos Litólicos.

Os Planossolos e os Solonetz são solos moderadamente profundos a rasos, imperfeitamente drenados, com teores elevados de sódio nos horizontes subsuperficiais, bastante susceptíveis à erosão, se caracterizando por apresentarem problemas de encharcamento no período chuvoso e ressecamento/ fendilhamento durante a época seca. A exploração dos carnaubais nativos constitui o aproveitamento econômico mais recomendável no caso dos Solonetz, enquanto que os Planossolos são adequados para o cultivo de algodão, palma forrageira e capineiras.

Os litólicos são solos rasos de textura arenosa/média, apresentando pedregosidade/rochosidade superficial, sendo bastante susceptíveis a erosão, face a reduzida espessura, não se prestando ao uso agrícola, razão pela qual geralmente apresentam sua cobertura vegetal preservada.

As Areias Quartzosas caracterizam-se pela baixa fertilidade natural, textura muito arenosa, grande profundidade efetiva e drenagem excessiva, ocorrendo em áreas de relevo plano a suave ondulado. O aproveitamento agrícola racional destes solo requer adubações químicas e orgânicas, inclusive com micronutrientes, irrigação e adoção de práticas de conservação dos solos, com vista a evitar o desencadeamento de processos erosivos.

Os Latossolos Vermelho Amarelo Distróficos são solos profundos a muito profundos, de textura média, se desenvolvendo em relevo plano a suave ondulado. A maior limitação do

uso agrícola destes solos decorre de sua baixa fertilidade natural e da acidez, por vezes excessiva, que requer além de adubação, o uso de corretivos e irrigação.

Os Podzólicos Vermelho Amarelo Equivalente Eutróficos apresentam média a alta fertilidade natural, textura argilosa, sendo moderadamente a bem drenados, moderadamente ácidos a ácidos. Ocorrem em relevo plano a suave ondulado. Exigem práticas de conservação e adubação simples, tendo como principal limitação ao desenvolvimento agrícola a escassez de recursos hídricos.

Os Podzólicos Vermelho Amarelo abruptos Plínticos são solos profundos a muito profundos, de textura arenosa / média, em geral fortemente ácidos e de baixa fertilidade natural. Apresentam mudança textural abrupta do horizonte A para o Bt, coloração variegada ou com mosqueados abundantes e drenagem moderada a imperfeita. Por fim, os Podzólicos Acinzentados Distróficos são solos profundos, de textura média, fortemente ácidos, de fertilidade natural baixa e drenagem moderada, que requerem para seu aproveitamento racional o uso de fertilizantes e corretivos.

2.1.3 - Riscos de Salinização das Águas Represadas

A localização de açudes em áreas onde predominam solos com elevados teores de sódio nos horizontes subsuperficiais (Planossolos Solódicos e Solonetz Solodizados) nas suas bacias de contribuição torna relativamente elevado os riscos de salinização das águas aí represadas. Dos reservatórios propostos estão enquadrados nesta situação apenas os açudes Inhanduba e Fronteiras em cujas bacias de contribuição se constata a presença dos dois tipos de solo acima mencionados. No caso específico do açude Frecheirinha, os Planossolos Solódicos aparecem apenas como o terceiro elemento da associação de solos que ocorre na sua bacia de contribuição, sendo os riscos de salinização das águas a serem represadas relativamente pouco representativos.

Assim sendo, é de primordial importância que esta questão seja considerada na operação destes reservatórios, procurando formas de conciliar a necessidade de redução do tempo de residência da água, visando a manutenção de sua qualidade, e a operação dos reservatórios levando em conta as vazões afluentes. Visando detectar os níveis de sais atualmente vigentes nos cursos d'água a serem barrados para formação dos referidos reservatórios, deverá ser efetuada pela SRH uma bateria de análises físico-químicas da água por ocasião do próximo período chuvoso.



2.1.4 - Patrimônio Histórico, Arqueológico, Paleontológico e Espeleológico

Não foi constatado nas áreas das bacias hidráulicas dos reservatórios propostos a ocorrência de monumentos históricos, sítios arqueológicos e paleontológicos, ou cavernas e grutas tombados, em processo de tombamento ou apenas identificados preliminarmente pelos órgãos competentes, no caso o IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional e a SECULT - Secretaria de Cultura e Desporto, que atua a nível estadual. Entretanto como as regiões das bacias hidrográficas dos rios Acaraú, Coreaú e Poti são consideradas relativamente ricas nestes tipos de patrimônios, deverá ser efetuado antes da implementação das obras de engenharia de todos os reservatórios a realização de estudos nestes campos.

2.1.5 - Unidades de Conservação e Terras Indígenas

Não há ocorrência de reservas indígenas e unidades de conservação nas áreas estudadas. A APA da Chapada da Ibiapaba, criada pelo IBAMA - Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis, em meados de 1996, que abrange total ou parcialmente o territórios de 21 municípios dos estados do Ceará e Piauí não será afetada pelas construções dos açudes Inhuçu e Lontras, conforme pode-se constatar no mapa apresentado a seguir.

A área da unidade de conservação ambiental denominada Reserva Serra das Almas, pertencente a organização não governamental Associação Caatinga, que encontra-se situada no município de Crateús, na Bacia do Poti, não será afetada pela formação do açude Fronteiras, conforme pode ser visualizado no mapa apresentado a seguir.

2.1.6 - Estrutura Fundiária

No caso específico dos seis reservatórios ora em análise, os levantamentos preliminares de campo efetuados pelo Consórcio MONTGOMERY WATSON/ ENGESOFT permitiram identificar que os açudes Fronteiras, Paula Pessoa e Lontras são os que abrangem total ou parcialmente um maior número de imóveis rurais, 251, 154 e 147 propriedades, respectivamente. O açude Inhuçu, por sua vez, atingirá 79 imóveis rurais e o Frecheirinha 46 imóveis, caindo esse número para apenas oito imóveis no caso do açude Inhanduba. A situação fundiária vigente em cada reservatório será comentada de forma mais detalhada a seguir:

- **Açude Fronteiras:** a área da bacia hidráulica do reservatório abrange total ou parcialmente 251 imóveis rurais, os quais perfazem uma área total de 24.900 ha. Dez imóveis não tiveram sua área informada por encontrarem-se desabitados por ocasião da pesquisa de campo (Quadro 2.2). As propriedades com menos de 20 ha correspondem a 9,16% do número total de imóveis pesquisados, ocupando apenas 1,17% da área total. Em contrapartida as grandes propriedades (estratos 100-500 e > 500 ha), representando 25,89% do total de imóveis, ocupam 64,18% da área, caracterizando uma forte concentração da ocupação da terra. Contatou-se, ainda, a presença de um assentamento de Sem Terra numa área localizada às margens do riacho Santa Clara, contando com cerca de 20 famílias alojadas. A área da bacia hidráulica do reservatório perfaz 11.500 ha, revelando que diversas propriedades contarão com áreas remanescentes;
- **Açude Inhuçu:** contatou-se a presença de 79 imóveis rurais na área da bacia hidráulica do reservatório, sendo que destes 54,43%, ou seja, 43 imóveis, não informaram sua área. O elevado número de propriedades sem área informada deve-se ao fato da região estudada situa-se próximo a cidade de Croatá, estando boa parte dos proprietários residindo nesta localidade, só se deslocando para a área nos períodos de plantio e colheita (Quadro 2.3). Observa-se o predomínio da pequena e média propriedade na região, com os imóveis com menos de 20 ha que correspondem a 18,99% do total pesquisado, ocupando 15,78% da área. Por outro lado, as propriedades com área entre 20-50 e 50-100 ha, representando 25,58% do número total de imóveis, ocupam 84,22% da área pesquisada. A área da bacia hidráulica do reservatório perfaz apenas 1.750 ha, não se podendo afirmar, no entanto, se o percentual de áreas remanescentes dos imóveis atingidos será significativo, visto que 43 imóveis deixaram de informar suas áreas;
- **Açude Inhanduba:** abrange a área de apenas oito imóveis rurais pertencentes a uma única família (Macedo Osterno), tendo a área total de 6.600 ha sido dividida entre o proprietário e seus sete filhos, contando cada porção com escritura lavrada em cartório. A propriedade do Sr. Fernando Luís Macedo Osterno está sendo comercializada com o IDACE - Instituto de Desenvolvimento Agrário do Ceará, através do Projeto São José, para o assentamento de 22 famílias. A área da bacia hidráulica do reservatório perfaz 2.127 ha, revelando que as propriedades contarão com áreas remanescentes;

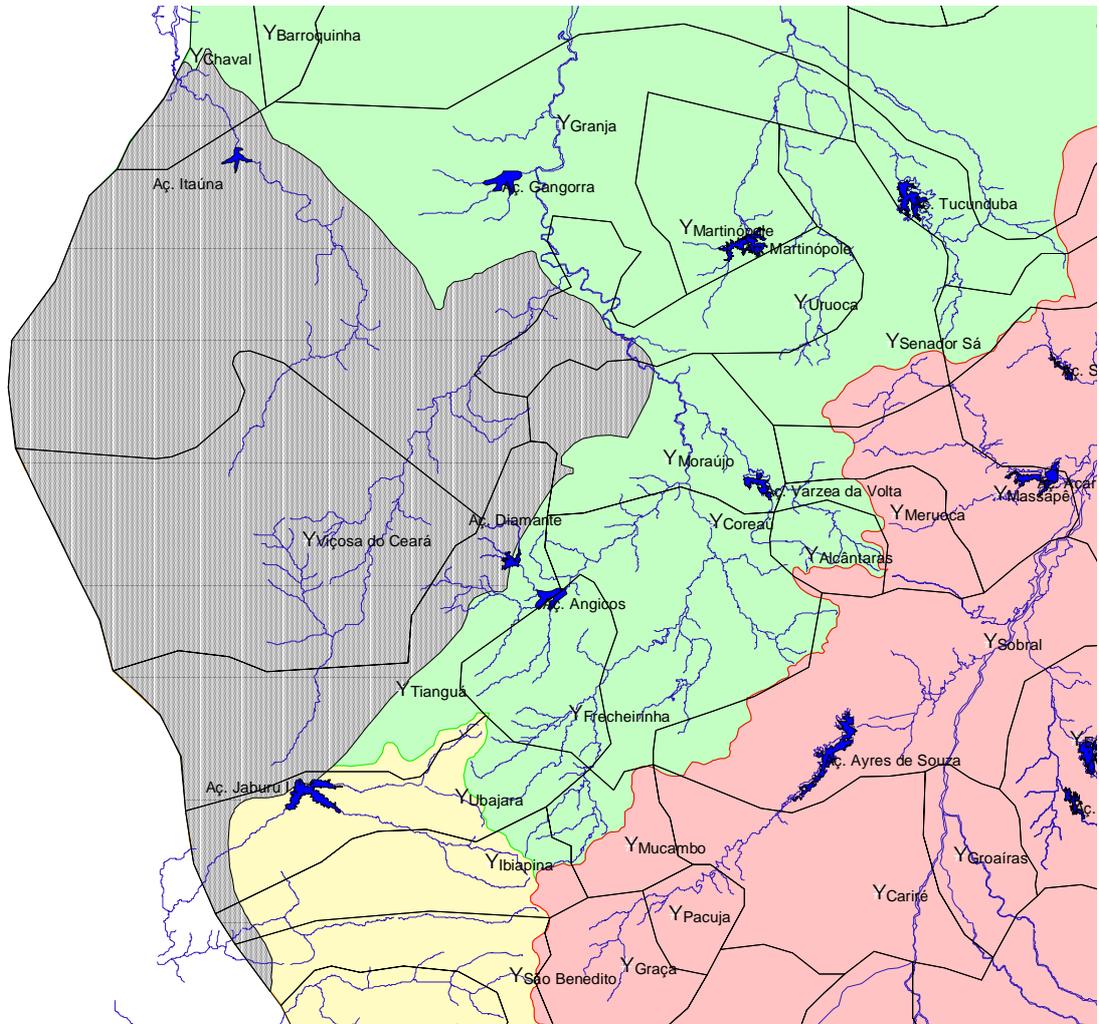


MONTGOMERY WATSON



- **Açude Paula Pessoa:** serão atingidos total ou parcialmente 154 imóveis rurais, perfazendo uma área de 8.287 ha. Destes apenas três imóveis não informaram suas áreas. A exemplo do que ocorre na região do açude Fronteiras, observa-se uma significativa concentração da terra, com as propriedades menores de 20 ha, que perfazem 34,42% do número total de imóveis, respondendo por apenas 8,57% da área. As grandes propriedades (100-500 e > 500 ha), por sua vez, perfazem apenas 10,38% do número total de imóveis e abrangem 48,32% da área total (Quadro 2.4). A área da bacia hidráulica do reservatório proposto perfaz apenas 2.290 ha, demonstrando que diversas propriedades contarão com áreas remanescentes;

APA da Serra da Ibiapaba

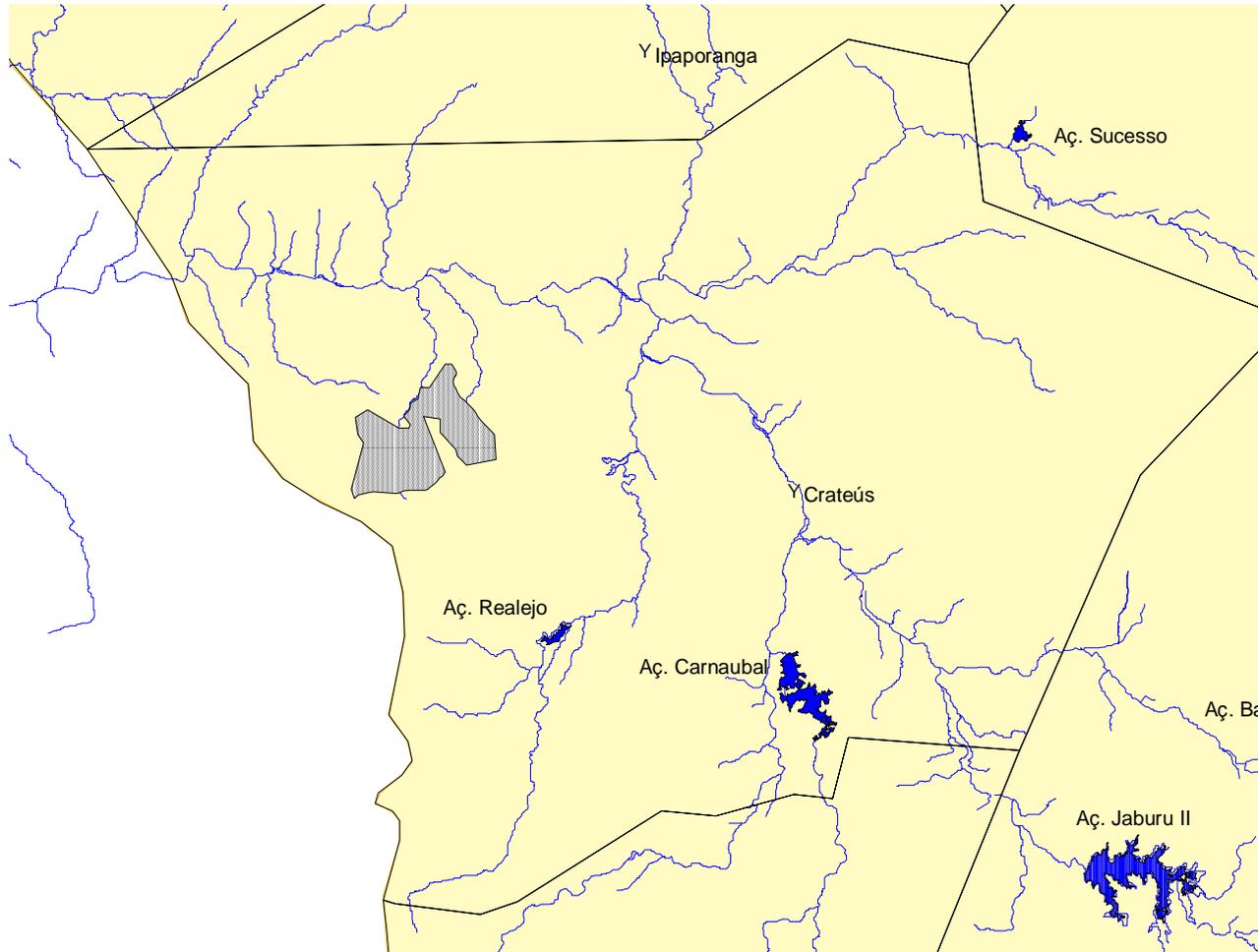


Legenda

-  Sedes Municipais
-  Limites Municipais
-  Açudes Existentes
-  Hidrografia
-  Área da APA da Serra da Ibiapaba
-  Bacia do Acaraú
-  Bacia do Coreaú
-  Bacia do Poti



Reserva Ambiental Serra das Almas



Legenda

- Y Sedes Municipais
- Limites Municipais
- Açudes Existentes
- Hidrografia
- Área da Reserva Serra das Almas
- Bacia do Acaraú
- Bacia do Coreaú
- Bacia do Poti



QUADRO 2.2
PROJETO EIXO DE INTEGRAÇÃO DA IBIAPABA
ESTRUTURA FUNDIÁRIA DO AÇUDE FRONTEIRAS

ESTRATO DE ÁREA (ha)	Nº DE PROPRIEDADES	% SOBRE O Nº TOTAL	ÁREA TOTAL (ha)	% SOBRE O ÁREA TOTAL
< 20	23	9,16	292,38	1,17
20-50	69	27,49	2.629,32	10,56
50-100	84	33,48	5.997,73	24,09
100-500	61	24,30	10.921,50	43,86
> 500	04	1,59	5.060,00	20,32
Não Informou a Área	10	3,98	-	-
TOTAL	251	100,00	24.900,93	100,00

FONTE: MONTGOMERY WATSON/ENGESOF, Pesquisa de Campo, 2000.

QUADRO 2.3
PROJETO EIXO DE INTEGRAÇÃO DA IBIAPABA
ESTRUTURA FUNDIÁRIA DO AÇUDE INHUÇU

ESTRATO DE ÁREA (ha)	Nº DE PROPRIEDADES	% SOBRE O Nº TOTAL	ÁREA TOTAL (ha)	% SOBRE O ÁREA TOTAL
< 20	15	18,99	157,08	15,78
20-50	14	17,72	452,17	45,43
50-100	07	8,86	386,10	38,79
100-500	-	-	-	-
> 500	-	-	-	-
Não Informou a Área	43 (1)	54,43	-	-
TOTAL	79	100,00	995,35	100,00

FONTE: MONTGOMERY WATSON/ENGESOF, Pesquisa de Campo, 2000.

NOTA: (1) O elevado número de propriedades sem área informada deve-se ao fato da região estudada situar-se próximo a Croatá, estando boa parte dos proprietários aí residindo, só se deslocando para a área nos períodos de plantio e colheita.

- **Açude Frecheirinha:** abrange total ou parcialmente a área de 46 imóveis rurais, perfazendo uma área total de 3.819 ha. Apenas uma única propriedade não teve sua área informada. Observa-se que as propriedades com menos de 20 ha correspondem a 15,22% do número total de imóveis, ocupando apenas 2,56% da área total. Por outro lado, as propriedades com área entre 100 e 500 ha e com mais de 500 ha, que representam 21,74% do número total de imóveis, ocupam 56,17% da área total (Quadro 2.5). Merece ressalva, o fato de quatro propriedades já terem sido indenizadas pelo poder público na década de 70, por ocasião de estudos desenvolvidos pelos DNOCS para implementação do referido açude, estando representados pelos imóveis de Raimundo Luiz da Silva, Tarcísio Gomes Coutinho, Francisco Mendes e Antônio Zuza. A área da bacia hidráulica do reservatório perfaz apenas 1.100 ha, relevando que diversas propriedades contarão com áreas remanescentes;
- **Açude Lontras:** serão atingidos total ou parcialmente 147 imóveis rurais, perfazendo uma área de 5.417 ha. Destes apenas um imóvel não informou sua área. A exemplo do que ocorre na região do açude Inhuçu, observa-se o predomínio da pequena e média propriedade, com os imóveis com menos de 20 ha que correspondem a 57,8% do total pesquisado, ocupando apenas 18,4% da área. Por sua vez, as propriedades com área entre 20-50 ha e 50 a 100 ha, representando 34,0% do número total de imóveis ocupam 47,1% da área pesquisada (Quadro 2.6). A área da bacia hidráulica do reservatório perfaz 1.329 ha, revelando que diversas propriedades contarão com área remanescente.

QUADRO 2.4
PROJETO EIXO DE INTEGRAÇÃO DA IBIAPABA
ESTRUTURA FUNDIÁRIA DO AÇUDE PAULA PESSOA

ESTRATO DE ÁREA (ha)	Nº DE PROPRIEDADES	% SOBRE O Nº TOTAL	ÁREA TOTAL (ha)	% SOBRE O ÁREA TOTAL
< 20	53	34,42	710,82	8,57
20-50	61	39,61	2.040,39	24,62
50-100	21	13,64	1.532,52	18,49
100-500	15	9,74	3.404,70	41,08
> 500	01	0,64	599,00	7,24
Não Informou a Área	03	1,95	-	-
TOTAL	154	100,00	8.287,43	100,00

FONTE: MONTGOMERY WATSON/ENGESOF, Pesquisa de Campo, 2000.

QUADRO 2.5
PROJETO EIXO DE INTEGRAÇÃO DA IBIAPABA
ESTRUTURA FUNDIÁRIA DO AÇUDE FRECHEIRINHA

ESTRATO DE ÁREA (ha)	Nº DE PROPRIEDADES	% SOBRE O Nº TOTAL	ÁREA TOTAL (ha)	% SOBRE O ÁREA TOTAL
< 20	07	15,22	97,78	2,56
20-50	10	21,74	355,08	9,30
50-100	18	39,13	1.220,78	31,97
100-500	09	19,57	1.485,00	38,89
> 500	01	2,17	660,00	17,28
Não Informou a Área	01	2,17	-	-
TOTAL	46	100,00	3.818,64	100,00

FONTE: MONTGOMERY WATSON/ENGESFT, Pesquisa de Campo, 2000.

QUADRO 2.6
PROJETO EIXO DE INTEGRAÇÃO DA IBIAPABA
ESTRUTURA FUNDIÁRIA DO AÇUDE LONTRAS

ESTRATO DE ÁREA (ha)	Nº DE PROPRIEDADES	% SOBRE O Nº TOTAL	ÁREA TOTAL (ha)	% SOBRE O ÁREA TOTAL
< 20	85	57,82	998,96	18,44
20-50	27	18,37	886,50	16,36
50-100	23	15,65	1.665,90	30,75
100-500	11	7,48	1.866,20	34,45
> 500	-	-	-	-
Não Informou a Área	01	0,68	-	-
TOTAL	147	100,00	5.417,56	100,00

FONTE: MONTGOMERY WATSON/ENGESFT, Pesquisa de Campo, 2000.

2.1.7 - Aspectos Demográficos

Quanto aos aspectos demográficos, o açude que apresenta maior contingente populacional a ser remanejado é o Fronteiras com 1.980 pessoas, das quais 53,13% residem na zona rural, estando o restante distribuído pelos núcleos urbanos que serão submersos por este reservatório. Em segundo lugar, aparece o açude Inhuçu com 1.128 pessoas, destas 494 residem na zona rural e 633 no núcleo urbano de Barra de Sotero. O açude Lontras irá desalojar uma população de 867 pessoas, das quais 82,9% residem na zona rural e apenas 17,1% estão concentradas na parte baixa do povoado da Barra do Lino. O açude Inhanduba, embora apresente pequeno porte, responde pelo desalojamento de uma

população composta por 861 habitantes, a maior parte dos quais encontram-se concentrados no núcleo urbano de Cajueirinho (83,62%). Os açudes Paula Pessoa e Frecheirinha, por sua vez, contam apenas com populações residentes em zonas rurais, perfazendo 587 e 181 habitantes a serem remanejados, respectivamente (Quadro 2.7).

Analisando a distribuição da população urbana pelos povoados atingidos, observa-se que o núcleo urbano de Cajueirinho a ser submerso pelo açude Inhanduba é o mais populoso, contando com 720 habitantes. Os povoados de Assis, no açude Fronteiras e Barra de Sotero, no Inhuçu, apresentam praticamente o mesmo porte contando com 655 e 633 habitantes, respectivamente. Os núcleos urbanos de Rio da Barra, Cajás do Jorge e Cigana, todos posicionados na área da bacia hidráulica do açude Fronteiras, apresentam contingente populacional pouco expressivo, contando, respectivamente, com 136, 70 e 67 habitantes. O povoado de Barra do Lino terá submerso apenas a sua parte baixa, a qual apresenta um contingente populacional de 148 habitantes (Quadro 2.8).

Quanto a composição da população rural residente nas áreas das bacias hidráulicas dos reservatórios propostos, constata-se uma certa equidade entre o número de famílias de proprietários e moradores no açude Frecheirinha, onde das 43 famílias identificadas, 51,16% são de proprietários e 48,84% de moradores. No açude Fronteiras observa-se uma leve supremacia da população de moradores, que respondem por 54,65% das 258 famílias a serem desalojadas. No açude Paula Pessoa ocorre o inverso, com o número de famílias de proprietários (67 famílias) apresentando-se ligeiramente superior ao número de famílias de moradores (59 famílias). No açude Inhuçu, dado o predomínio de propriedades de pequeno e médio porte a população de moradores apresenta-se bastante reduzida, sendo composta apenas por 13 famílias, contra 101 famílias de proprietários. No açude Lontras a população de moradores é composta por 46 famílias contra 142 famílias de proprietários, tendo sido constatado que 34 propriedades não são habitadas. No açude Inhanduba todos os proprietários residem fora dos imóveis, sendo a população desalojada composta apenas por 27 famílias de moradores, perfazendo 141 pessoas (Quadro 2.9).

QUADRO 2.7
PROJETO EIXO DE INTEGRAÇÃO DA IBIAPABA
POPULAÇÃO TOTAL RESIDENTE NA BACIA HIDRÁULICA
DOS BARRAMENTOS PROPOSTOS

DISCRIMINAÇÃO	URBANA	RURAL	TOTAL
Açude Fronteiras	928	1.052	1.980
Açude Inhuçu	633	495	1.128
Açude Inhanduba	720	141	861
Açude Paula Pessoa	-	587	587
Açude Frecheirinha	-	181	181
Açude Lontras	148	719	867

FONTE: MONTGOMERY WATSON/ENGESOF, Pesquisa de Campo, 2000.

QUADRO 2.8
PROJETO EIXO DE INTEGRAÇÃO DA IBIAPABA
POPULAÇÃO DOS NÚCLEOS URBANOS LOCALIZADOS NA
ÁREA DA BACIA HIDRÁULICA DOS BARRAMENTOS PROPOSTOS

DISCRIMINAÇÃO	Nº DE PESSOAS
AÇUDE FRONTEIRAS	928
Assis	655
Cigana	67
Rio da Barra	136
Cajás do Jorge	70
AÇUDE INHUÇU	633
Barra de Sotero	633
AÇUDE INHANDUBA	720
Cajueirinho	720
AÇUDE PAULA PESSOA	-
AÇUDE FRECHEIRINHA	-
AÇUDE LONTRAS	148
Barra do Lino (1)	148

FONTE: MONTGOMERY WATSON/ENGESOF, Pesquisa de Campo, 2000.

(1) O povoado é atingido parcialmente devendo ficar submersa apenas a área denominada Barra do Lino Baixa.

QUADRO 2.9
PROJETO EIXO DE INTEGRAÇÃO DA IBIAPABA
POPULAÇÃO RURAL RESIDENTE NA ÁREA DA BACIA HIDRÁULICA
DOS BARRAMENTOS PROPOSTOS

DISCRIMINAÇÃO	PROPRIETÁRIOS		MORADORES		TOTAL	
	Nº DE FAMÍLIAS	Nº DE PESSOAS	Nº DE FAMÍLIAS	Nº DE PESSOAS	Nº DE FAMÍLIAS	Nº DE PESSOAS
Açude Fronteiras	117	473	141	579	258	1.052
Açude Inhuçu	101	431	13	64	114	495
Açude Inhanduba	-	-	27	141	27	141
Açude Paula Pessoa	67	304	59	283	126	587
Açude Frecheirinha	22	94	21	87	43	181
Açude Lontras	142	533	46	186	188	719

FONTE: MONTGOMERY WATSON/ENGESOFF, Pesquisa de Campo, 2000.

2.1.8 - Infra-estruturas de Uso Público a serem Atingidas

Com a formação dos reservatórios propostos diversas infra-estruturas de uso público serão submersas fazendo-se necessário suas relocações, estando estas representadas, principalmente por escolas, postos de saúde, cemitérios, rodovias e redes elétricas, entre outros.

O setor educacional da área englobada pela bacia hidráulica do açude Fronteiras encontra-se composto por 10 grupos escolares ministrando o ensino de 1º grau a 619 alunos, sendo que as três escolas situadas nos núcleos urbanos de Assis, Rio da Barra e Cigana, respondem por 50,1% dos alunos matriculados. O grupo escolar da região de Várzea dos Cajás encontra-se desativado. O outro açude com maior número de estabelecimentos escolares na área de sua bacia hidráulica é o Paula Pessoa com 5 escolas ministrando o ensino do 1º grau a 290 alunos da zona rural, estando situados nas regiões de Baixa do Cedro, Sítio Sabiazal, Itaquiara e Ibaçu, bem como no Espólio de Valério Ximenes Moreira, próximo ao eixo do barramento (Quadro 2.10).

O açude Inhuçu conta com apenas três escolas de 1º grau ministrando o ensino a 434 alunos, das quais a localizada no núcleo urbano de Barra de Sotero responde por 92,2% dos alunos matriculados. As outras duas escolas estão posicionadas na região denominada Melancias, estando uma desativada, enquanto a outra, recentemente construída, atende a 34 alunos. No açude Lontras constata-se, também, a presença de três escolas na sua bacia hidráulica ministrando o ensino de 1º grau. Destas uma localiza-se no povoado de Barra do

QUADRO 2.10
PROJETO EIXO DE INTEGRAÇÃO DA IBIAPABA
INFRA-ESTRUTURA DO SETOR EDUCACIONAL SITUADA NA ÁREA
DA BACIA HIDRÁULICA DOS BARRAMENTOS PROPOSTOS

DISCRIMINAÇÃO	ZONA URBANA		ZONA RURAL		TOTAL	
	Nº DE ESTABELECIMENTOS	Nº DE ALUNOS	Nº DE ESTABELECIMENTOS	Nº DE ALUNOS	Nº DE ESTABELECIMENTOS	Nº DE ALUNOS
Açude Fronteiras	03	310	07 (2)	309	10 (2)	619
Açude Inhuçu	01	400	02 (2)	34	03 (2)	434
Açude Inhanduba	02 (1)	449	01 (2)	-	03 (1) (2)	449
Açude Paula Pessoa	-	-	05	290	05	290
Açude Frecheirinha	-	-	-	-	-	-
Açude Lontras	01	70	02	127	03	197

FONTE: MONTGOMERY WATSON/ENGESOFT, Pesquisa de Campo, 2000.

NOTA: (1) Um dos estabelecimentos escolares é uma creche que ministra o ensino pré-escolar a 83 alunos.

(2) Um grupo escolar desativado.

Lino contando com 70 alunos, enquanto que as outras duas estão situadas nas localidades de Piau e Jacaré, contando com 70 e 57 alunos, respectivamente. O grupo escolar da localidade de Jacaré funciona numa residência. O açude Inhanduba, por sua vez, conta com uma escola de 1º grau e uma creche em Cajueirinho, esta última ministrando o ensino pré-escolar a 83 alunos, enquanto que a escola atende a 366 alunos. A escola existente na zona rural encontra-se desativada. Os açudes Paula Pessoa e Frecheirinha não contam com estabelecimentos escolares em suas bacias hidráulicas.

O setor saúde da área da bacia hidráulica do açude Fronteiras encontra-se representado por cinco postos de saúde, dos quais três encontram-se distribuídos pelos núcleos urbanos de Assis, Rio da Barra e Cigana. Os postos de saúde da zona rural encontram-se localizados nas propriedades de Francisco Patrício e no Espólio de João Rodrigues Bonfim. Os açudes Inhuçu e Inhanduba contam com um posto de saúde cada, localizados nos núcleos urbanos de Barra de Sotero e Cajueirinho, respectivamente. Já os açudes Paula Pessoa, Lontras e Frecheirinha não contam com este tipo de infra-estrutura (Quadro 2.11).

QUADRO 2.11
PROJETO EIXO DE INTEGRAÇÃO DA IBIAPABA
POSTOS DE SAÚDE LOCALIZADOS NA ÁREA DA BACIA HIDRÁULICA
DOS BARRAMENTOS PROPOSTOS

DISCRIMINAÇÃO	Nº DE ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE		
	ZONA URBANA	ZONA RURAL	TOTAL
Açude Fronteiras	03	02	05
Açude Inhuçu	01	-	01
Açude Inhanduba	01	-	01
Açude Paula Pessoa	-	-	-
Açude Frecheirinha	-	-	-
Açude Lontras	-	-	-

FONTE: MONTGOMERY WATSON/ENGESOFT, Pesquisa de Campo, 2000.

A presença de necrópoles nas áreas das bacias hidráulicas dos reservatórios apresenta-se representativa nos açudes Inhuçu e Paula Pessoa, contando cada um com três cemitérios, perfazendo ao todo 196 e 159 túmulos, respectivamente. O açude Inhuçu conta com um cemitério em Barra de Sotero com 106 túmulos, estando os outros dois posicionados nas propriedades de Edmundo Alves Pereira(50 túmulos), situado nas Melancias, e França de Sotero(40 túmulos), na região das Aningas. Merece ressalva, o fato dos três cemitérios situados na área da bacia hidráulica deste reservatório estarem posicionados às margens do rio Inhuçu, em áreas sujeitas a inundações periódicas, o que contribui para elevar os

riscos de poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos por microorganismos patogênicos (Quadro 2.12).

As necrópoles existentes na área da bacia hidráulica do açude de Paula Pessoa encontram-se posicionadas nas propriedades de José Laurindo de Vasconcelos(Cemitério do Pau Ferro - 38 túmulos), da Igreja Católica(Cemitério das Covinhas I - 84 túmulos) e de Francisco Gerardo de Araújo(Cemitério das Covinhas II - 37 túmulos), estes dois últimos situados na região de Santa Bárbara. Na região das Caraúbas existe um cemitério posicionado a cerca de 100m da bacia hidráulica do reservatório, o qual, também, deverá ser alvo de relocação, dado o elevado risco de poluição das águas represadas por microorganismos patogênicos.

No açude Fronteiras, os dois cemitérios existentes estão localizados, um no núcleo urbano de Assis(238 túmulos) e o outro no propriedade de Antônio Lopes de Sousa (74 túmulos), próximo ao núcleo urbano de Cajás dos Jorge. O açude Inhanduba conta apenas com um cemitério com 75 túmulos localizado no núcleo urbano de Cajueirinho, o qual apesar de não ser submerso deverá ser alvo de relocação, devido encontrar-se posicionado dentro da faixa de proteção de referido reservatório. Situação semelhante é constatada no açude Lontras, onde o cemitério da cidade de Croatá encontra-se posicionado a cerca de 20 m do reservatório, devendo ser alvo de relocação. O açude Frecheirinha, por sua vez, conta apenas com um pequeno cemitério, onde foram sepultadas 19 crianças, estando este situado na propriedade de Cícero Marques Damasceno.

O setor elétrico encontra-se representado, em praticamente todos os reservatórios estudados, por redes de distribuição de baixa tensão(trifásica e/ou monofásica). Constitui excessão apenas os açudes Fronteiras e Frecheirinha, onde constata-se, também, a presença de uma rede de alta tensão da CHESF - Companhia Hidroelétrica do Vale do São Francisco, cruzando as bacias hidráulicas dos referidos reservatórios, nas imediações das propriedades de Ananias Bezerra Melo e José Félix de Freitas, respectivamente. O açude Frecheirinha não conta com rede de distribuição de baixa tensão. Merece, ainda, ressalva, o uso de energia solar numa propriedade(Espólio de Valério Ximenes Moreira) e em três escolas públicas na área da bacia hidráulica do açude Paula Pessoa, estando um dos estabelecimentos escolares situado na propriedade anteriormente citada e os outros dois nas propriedades de Francisco das Chagas Lima e Antônio Fontenele de Araújo.

O setor rodoviário da bacia hidráulica dos reservatórios estudados é constituído preferencialmente por estradas vicinais que permitem o acesso as propriedades rurais e pequenos núcleos urbanos aí existentes. Apenas no açude Inhuçu se constata a presença

QUADRO 2.12
PROJETO EIXO DE INTEGRAÇÃO DA IBIAPABA
NECRÓPOLES SITUADAS NA ÁREA DA BACIA HIDRÁULICA
DOS BARRAMENTOS PROPOSTOS

DISCRIMINAÇÃO	ZONA URBANA		ZONA RURAL		TOTAL	
	Nº DE CEMITÉRIOS	Nº DE TÚMULOS	Nº DE CEMITÉRIOS	Nº DE TÚMULOS	Nº DE CEMITÉRIOS	Nº DE TÚMULOS
Açude Fronteiras	01	238	01	74	02	312
Açude Inhuçu	01	106	02	90	03	196
Açude Inhanduba	01 (1)	75	-	-	01 (1)	75
Açude Paula Pessoa	-	-	04 (2)	159	04 (2)	159
Açude Frecheirinha	-	-	01	19	01	19
Açude Lontras	01 (3)	-	-	-	01 (3)	-

FONTE: MONTGOMERY WATSON/ENGESOF, Pesquisa de Campo, 2000.

NOTA: (1) Cemitério localizado dentro da faixa de proteção do reservatório.

(2) Um dos cemitérios encontra-se localizado a cerca de 100 m da bacia hidráulica, havendo riscos de poluição dos recursos hídricos represados no futuro reservatório. Não foi informado neste caso o número de túmulos.

(3) O cemitério da cidade de Croatá encontra-se situado a cerca de 20 m da bacia hidráulica, havendo riscos de poluição dos recursos hídricos represados no futuro reservatório. Não foi informado o número de túmulos.



MONTGOMERY WATSON



de uma estrada carroçavel, em excelente estado de conservação, que permite o acesso entre Croatá e o município de Carnaubal, via Barra de Sotero, bem como uma passagem molhada sobre o rio Inhuçu em Barra de Sotero, a qual permite o acesso a margem direita do referido rio, atendendo, no entanto a apenas cinco propriedades, dado a precariedade da estrada aí existente (presença de afloramentos rochosos). No açude Lontras serão submersas três passagens molhadas que permitem a interligação entre as duas estradas vicinais que margeiam o rio Inhuçu, permitindo o acesso as localidades de Pitombeiras e Piau, e a cidade de Croatá.

O açude Fronteiras, por sua vez, terá submerso um trecho de 8 km da BR - 404, rodovia federal asfaltada que interliga Crateús ao município de Ipaporanga, situado mais especificadamente na região onde esta rodovia é interceptada pelo riacho do Mato. Já no açude Inhanduba deverá ser analisada a possibilidade de parte de um dos trechos do futuro prolongamento da CE - 085 (Via Estruturante), que encontra-se com projeto de engenharia em fase de licitação pelo DERT - Departamento de Edificações, Rodovias e Transportes, estar englobado na área da bacia hidráulica deste reservatório.

Outra infra-estrutura de uso público que será afetada na área da bacia hidráulica do açude Fronteiras é o prédio da Associação Comunitária de Lagoa das Pedras. No açude Inhuçu, constata-se na região das Melancias a existência de um sistema de abastecimento d'água centrado na captação d'água num poço profundo, sendo posteriormente armazenada num reservatório elevado, o qual atende ao grupo escolar aí existente e a algumas propriedades circunvizinhas, as quais foram dotadas com um ponto d'água.

2.1.9 - Infra-estrutura dos Núcleos Urbanos a serem Submersos

Dos reservatórios propostos, apenas quatro contam com núcleos urbanos localizados nas áreas de suas bacias hidráulicas. No açude Fronteiras é constatada a presença dos povoados de Assis, Rio da Barra, Cajás dos Jorge e Cigana. O povoado de Assis conta com 236 habitações, das quais 26,69%, ou seja, 63 residências, encontram-se desocupadas, os outros povoados apresentam pequeno porte, contando Rio da Barra com 37 habitações, Cajás dos Jorge com 26 e Cigana com 18 residências.

A formação do açude Inhuçu irá submergir apenas o núcleo urbano de Barra do Sotero, o qual conta com 229 habitações, das quais 24,89% (57 habitações) estão desocupadas e 6,99% (16 habitações) encontram-se em construção. O açude Lontras irá atingir apenas a parte baixa do povoado de Barra do Lino, a qual conta com 34 habitações. Por sua vez, a



MONTGOMERY WATSON



área da bacia hidráulica do açude Inhanduba engloba o povoado de Cajueirinho, o qual conta com 202 habitações, sendo que destas 54 estão desocupadas e duas em construção.

O número de estabelecimentos comerciais apresenta-se representativo apenas nos núcleos urbanos de Barra do Sotero(açude Inhuçu) e Cajueirinho(açude Inhanduba), os quais contam com 27 e 15 estabelecimentos, respectivamente, centrados, principalmente, na reserva de produtos alimentícios e bebidas. Os estabelecimentos de prestação de serviços, também, só são encontrados nestes dois núcleos urbanos, sendo representados apenas por uma oficina mecânica em Barra de Sorero, e por uma borracharia e uma barbearia em Cajueirinho. O povoado de Assis, no açude Fronteiras, conta apenas com uma mercearia.

O setor industrial, também, encontra-se presente apenas nos povoados de Barra de Sotero e Cajueirinho, estando constituído exclusivamente por pequenos estabelecimentos de beneficiamento de mandioca(casas de farinha). Conta o primeiro povoado com três estabelecimentos deste tipo, enquanto que Cajueirinho conta apenas com duas casas de farinha.

Quanto a infra-estrutura de apoio a economia, apenas os núcleos urbanos de Assis, no açude Fronteiras, e Barra de Sotero, no açude Inhuçu, dispõem de sistema de armazenagem, contando com um e três armazéns de cereais, respectivamente, todos pertencentes a particulares. As infra-estruturas dos setores saúde e educacional, bem como as necrópoles existentes nos núcleos urbanos já foram comentadas no item anterior deste relatório.

O setor de comunicação conta com um posto telefônico no povoado de Assis (açude Fronteiras) e outro em Barra de Sotero (açude Inhuçu), estando este último desativado. A localidade de Cajueirinho, no açude Inhanduba, conta com um telefone celular colocado a sua disposição pelo vice-prefeito de Marco, cuja família é proprietária de todos os imóveis existentes na área da bacia hidráulica deste reservatório.

Quanto aos sistemas de abastecimento d'água, os povoados de Rio da Barra e Assis, localizados na área da bacia hidráulica do açude Fronteiras, são abastecidos através de chafarizes, estando o sistema deste último núcleo urbano desativado. Em Barra de Sotero(açude Inhuçu), o sistema de abastecimento d'água existente capta água de poços profundos, sendo esta armazenada num reservatório elevado e posteriormente distribuída no núcleo urbano. As localidades de Cigana e Cajás dos Jorge, no açude Fronteiras, Barra



MONTGOMERY WATSON



do Lino, no açude Lontras e Cajueirinho, no açude Inhanduba, não contam com sistemas de abastecimento d'água.

As infra-estruturas de lazer presentes nos núcleos urbanos estudados estão representadas por praças públicas em Assis, Cigana e Barra de Sotero, um clube e um campo de futebol(pelada) em Assis, um salão de festas em Barra do Lino e uma quadra de esporte em Cajueirinho.

Em termos de mobilização social apenas o povoado de Barra de Sotero conta com uma associação comunitária. A igreja católica faz-se presente nos povoados de Assis e Rio da Barra, no açude Fronteiras, contando com um templo cada, enquanto que a localidade de Barra de Sotero conta com um templo e uma capelinha. Contatou-se, ainda, em Barra de Sotero a existência de um templo de uma igreja protestante em fase de construção.

O Quadro 2.13 discrimina as infra-estruturas dos núcleos urbanos localizados nas áreas das bacias hidráulicas dos barramentos propostos, enquanto que os croquis dos referidos núcleos urbanos são apresentados a seguir.

2.1.10 - Atividades Econômicas a serem Paralisadas

As atividades econômicas a serem paralisadas na área da bacia hidráulica do açude Fronteiras encontram-se representadas, principalmente, pela agricultura de subsistência centrada nos cultivos de milho e feijão. Aparecem, ainda, com representatividade pequenos cultivos de melancia, jerimum, algodão e capineiras. A produção agrícola destina-se a subsistência do produtor rural e sua família na maioria das propriedades pesquisadas. A atividade pecuária é praticada de forma extensiva, estando centrada no rebanho bovino. A alimentação do rebanho é complementada com restos culturais e em algumas propriedades com forrageiras. O setor secundário encontra-se representado na área apenas por um pequeno estabelecimento beneficiador de mandioca(casa de farinha) e por um engenho de cana-de-açúcar, ambos localizados na zona rural. Já o setor terciário encontra-se concentrado no núcleo urbano de Assis, contando apenas com um único estabelecimento.

A seguir são apresentados croquis das principais localidades a serem submersas pelos barramentos propostos.

QUADRO 2.13
PROJETO EIXO DE INTEGRAÇÃO DA IBIAPABA
INFRA-ESTRUTURA DOS NÚCLEOS URBANOS LOCALIZADOS NAS ÁREAS DAS BACIAS HIDRÁULICAS
DOS BARRAMENTOS PROPOSTOS

DISCRIMINAÇÃO	AÇUDE FRONTEIRAS					AÇUDE INHUÇU	AÇUDE INHANDUBA	AÇUDE LONTRAS
	ASSIS	CIGANA	RIO DA BARRA	CAJÁS DO JORGE	TOTAL	BARRA DE SOTERO	CAJUEIRINHO	BARRA DO LINO
Habitações ocupadas	173	16	33	18	240	156	146	34
Habitações desocupadas	63	02	04	08	77	57	54	-
Habitações em construção	-	-	-	-	-	16	02	-
Escola	01	01	01	-	03	01	01	01
Creche	-	-	-	-	-	-	01	-
Igreja	01	-	01	-	02	03 (2)	01	-
Posto de Saúde	01	01	01	-	03	01	01	-
Sist. de Abastecimento d'Água (chafariz)	01 (1)	-	01	-	02	-	-	-
Sist. de Abastecimento d'Água (Poço Profundo/Rede Dist.)	-	-	-	-	-	01	-	-
Praça Pública	01	01	-	-	02	01	-	-
Posto Telefônico	01	-	-	-	01	01 (1)	- (4)	-
Associação Comunitária	-	-	-	-	-	01	-	-
Estabelecimentos comerciais	01	-	-	-	01	27	15	-
Estabelecimentos Prest. Serviços	-	-	-	-	-	01	02	-
Estabelecimentos industriais	-	-	-	-	-	02 (3)	02 (3)	-
Armazéns para Cereais	01	-	-	-	01	03	-	-
Garagens	-	-	-	-	-	06	-	-
Cemitério	01	-	-	01	01	01	01	-
Clube/Salão de Festa	01	-	-	-	01	-	-	01
Campo de futebol (pelada)	01	-	-	-	01	-	-	-
Quadra de esporte	-	-	-	-	-	-	01	-

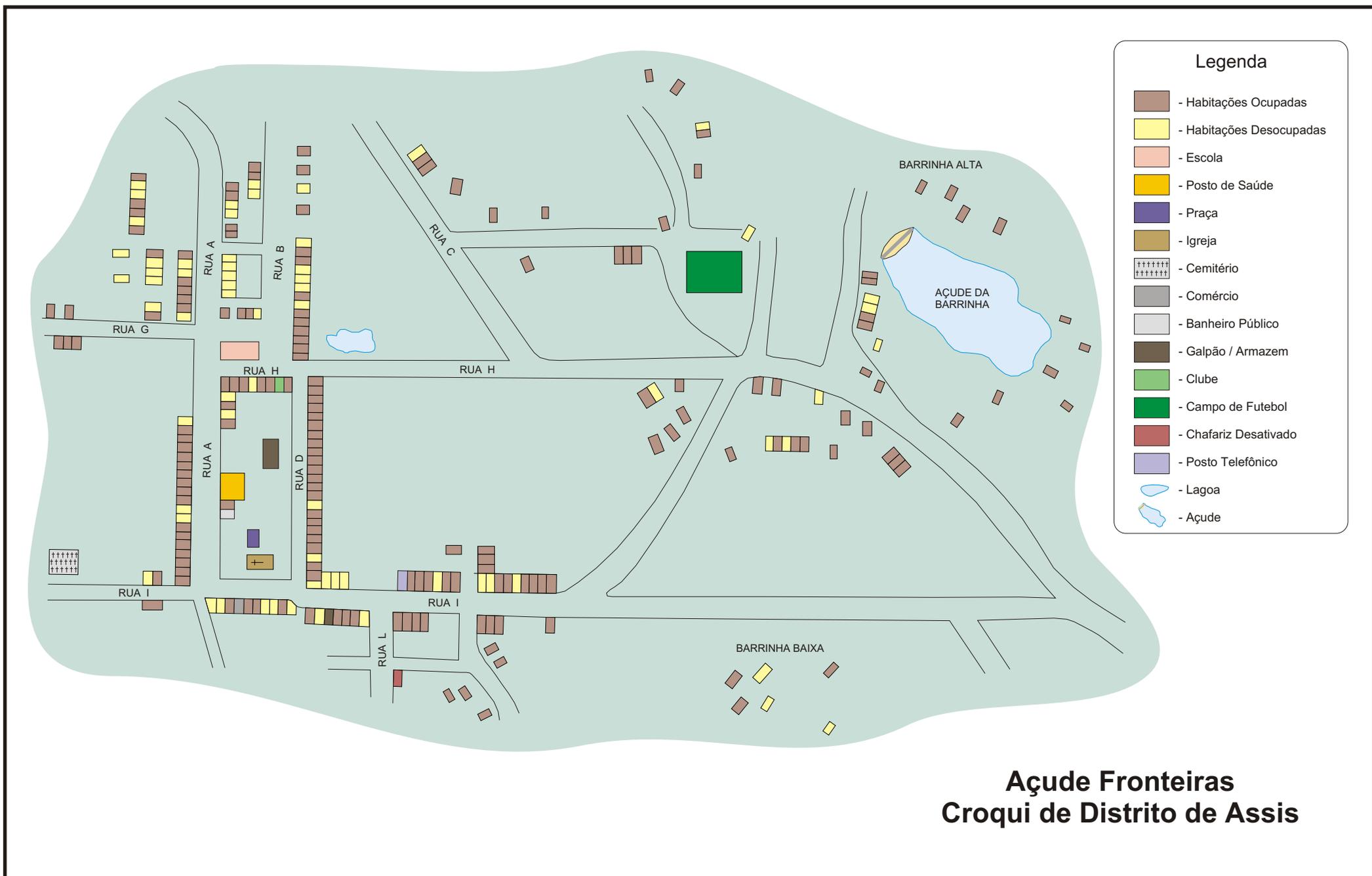
FONTE: MONTGOMERY WATSON/ENGESOFTE, Pesquisa de Campo, 2000.

NOTA: (1) Desativado.

(2) Uma das igrejas encontra-se em construção e outra é representada apenas por um pequeno altar.

(3) Representados por casas de farinha.

(4) A comunidade conta com um telefone celular a sua disposição.



Legenda

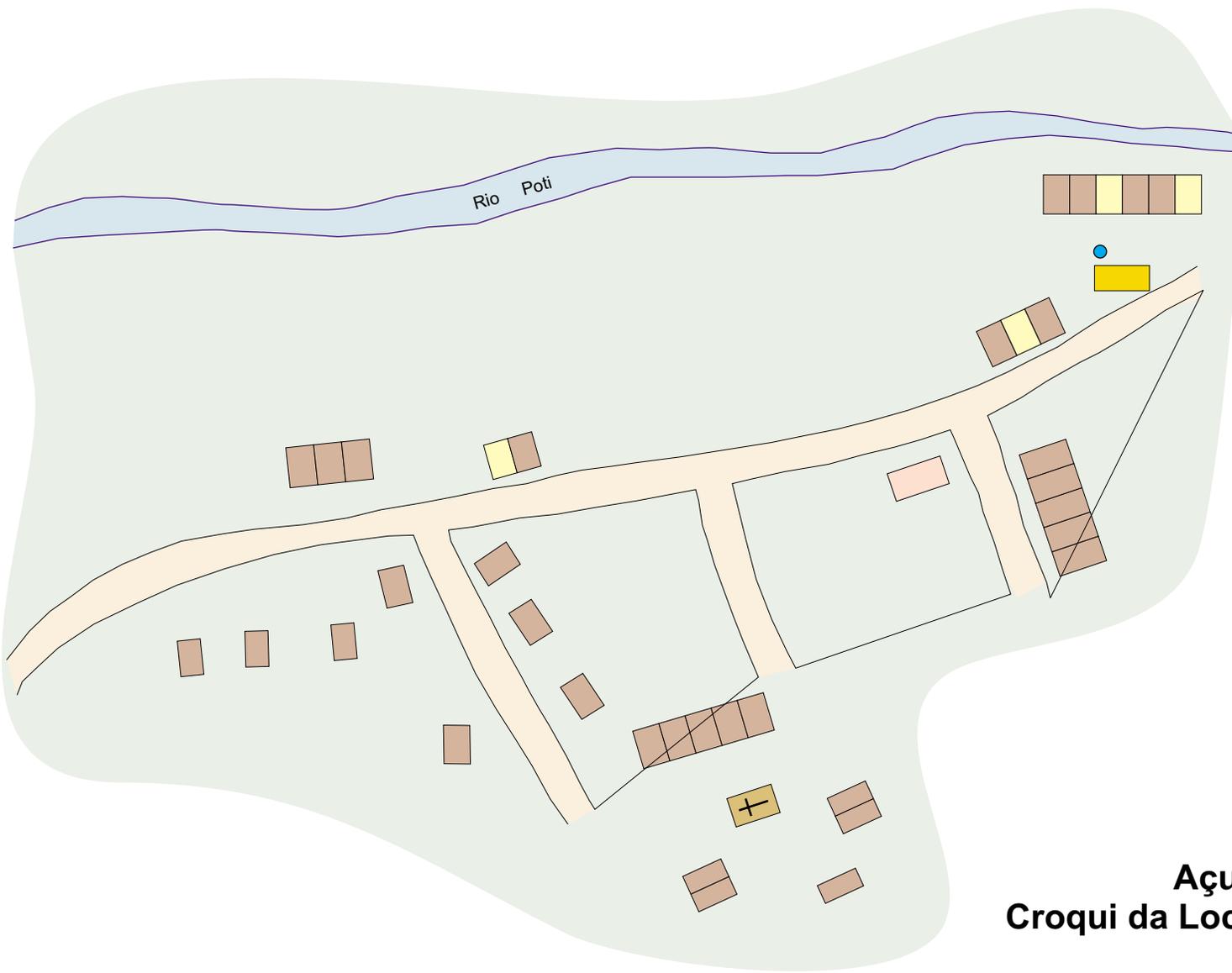
-  - Habitações Ocupadas
-  - Habitações Desocupadas
-  - Escola
-  - Posto de Saúde
-  - Praça
-  - Igreja
-  - Cemitério
-  - Comércio
-  - Banheiro Público
-  - Galpão / Armazem
-  - Clube
-  - Campo de Futebol
-  - Chafariz Desativado
-  - Posto Telefônico
-  - Lagoa
-  - Açude



Legenda

- Habitações Ocupadas
- Habitações Desocupadas
- Escola
- Posto de Saúde
- Praça

Açude Fronteiras
Croqui da Localidade de Cigana

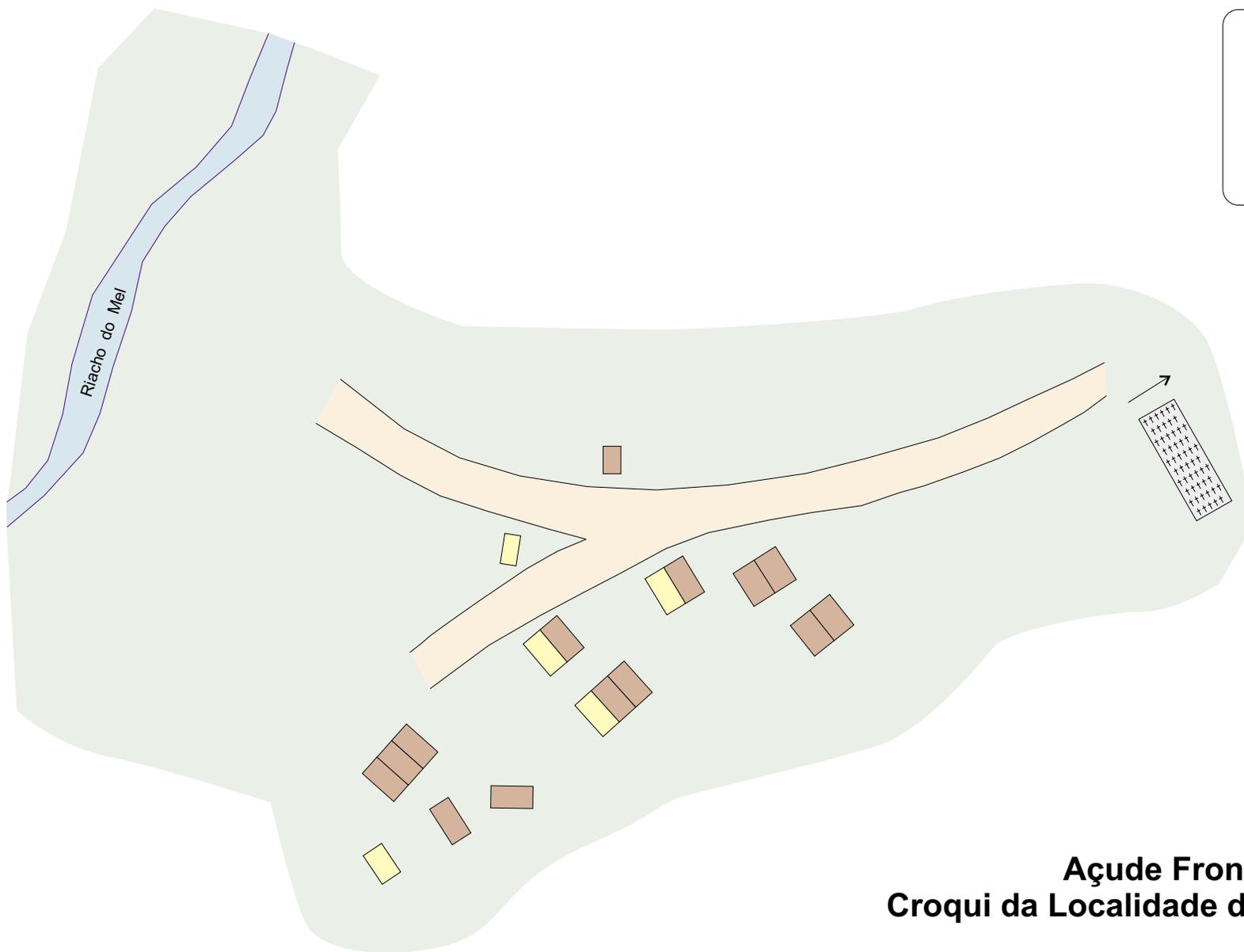


Rio Poti

Legenda

- Habitações Ocupadas
- Habitações Desocupadas
- Escola
- Posto de Saúde
- Igreja
- Chafariz

Açude Fronteiras
Croqui da Localidade de Rio da Barra



Legenda

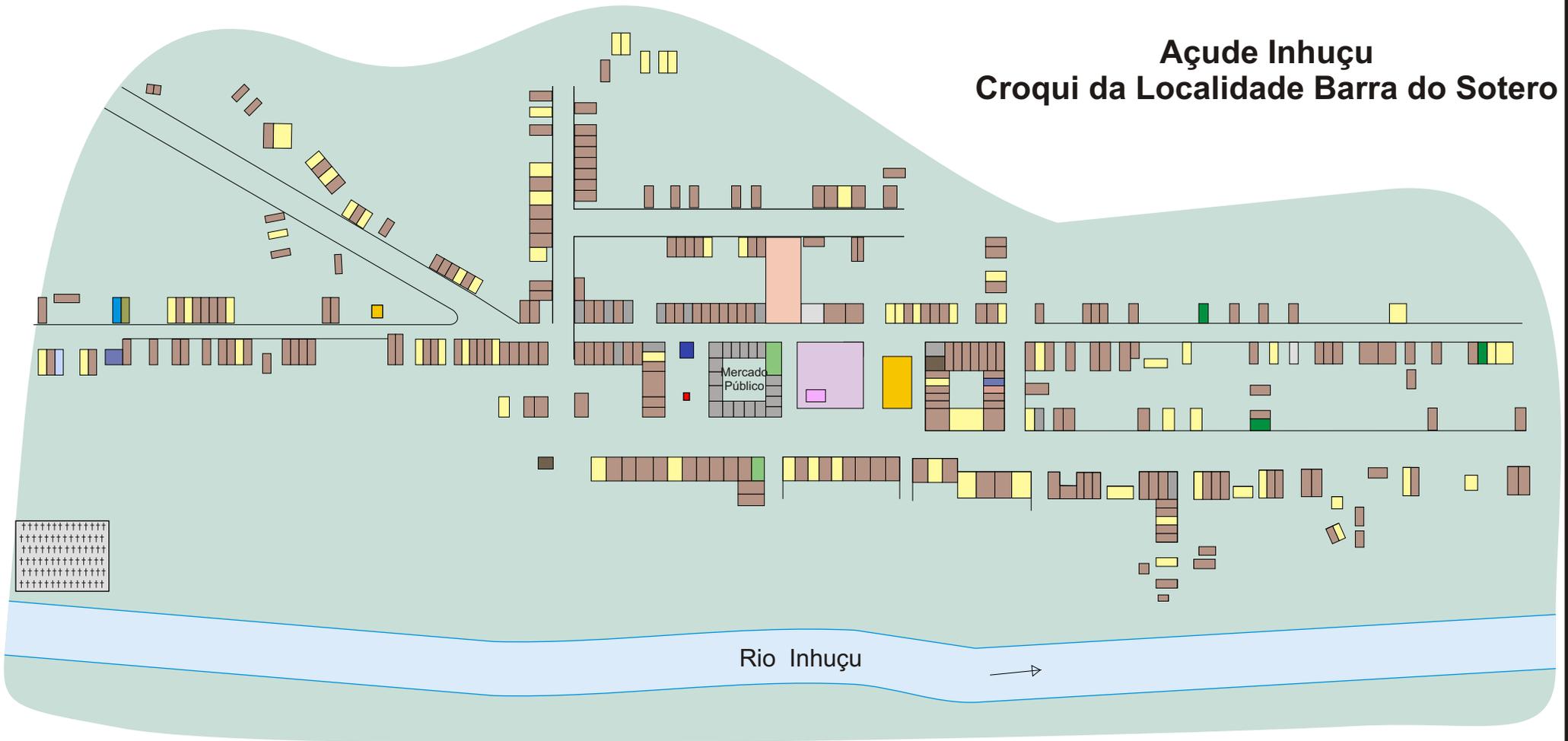
-  - Habitações Ocupadas
-  - Habitações Desocupadas
-  - Cemitério

NOTA: A localidade conta, ainda, com mais oito casas localizadas de forma bastante dispersa, das quais três não são ocupadas.

Açude Fronteiras
Croqui da Localidade de Cajás do Jorge

Açude Inhuçu

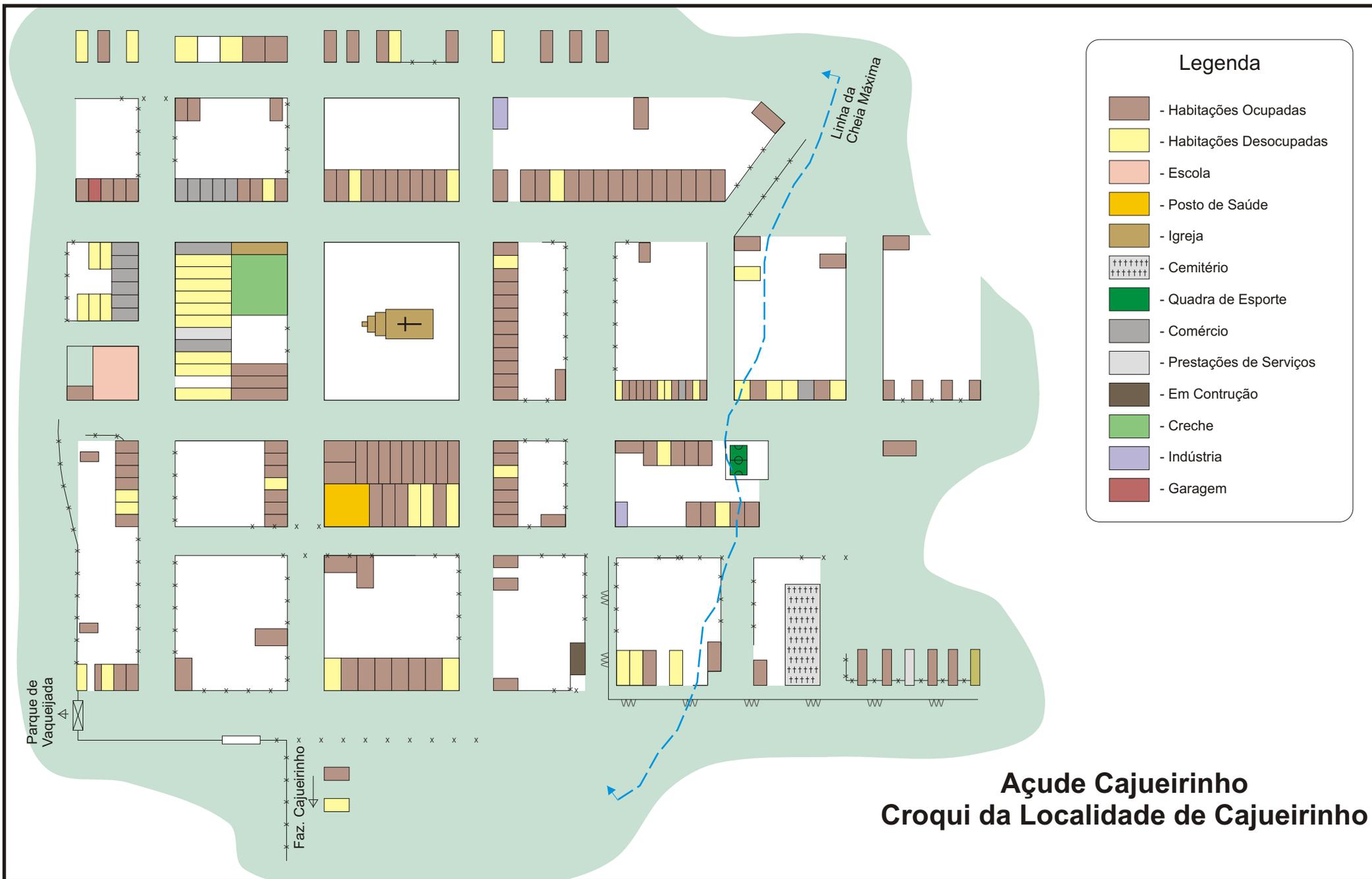
Croqui da Localidade Barra do Sotero



Rio Inhuçu

Legenda

- | | | | |
|----------------------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------|
| - Habitações Ocupadas | - Igreja em Construção | - Prestação de Serviços | - Antena |
| - Habitações Desocupadas | - Posto de Saúde | - Depósito | - Cemitério |
| - Habitações em Construção | - Garagem | - Televisão Pública | - Associação Comunitária |
| - Escola | - Comércio | - Caixa D'água CAGECE | - Praça |
| - Igreja | - Casa de Farinha | - Estação de Bombeamento CAGECE | - Posto Telemar desativado |



As atividades econômicas desenvolvidas na área do açude Inhuçu estão centradas quase que exclusivamente na agricultura de subsistência voltada para a produção de milho, feijão e mandioca. A melancia também é cultivada na área, apresentando, no entanto, baixa produtividade, dado a baixa fertilidade natural dos solos e a falta de recursos financeiros para aquisição de insumos agrícolas pelo pequeno e médio agricultor. O setor industrial encontra-se representado por seis pequenas casas de farinha, das quais 33,3% estão localizadas em Barra de Sotero e o restante na zona rural, sendo todas voltadas para o abastecimento do mercado local ou para o autoconsumo. Os pontos comerciais e de prestação de serviços, em número de 28 estabelecimentos, todos localizados em Barra de Sotero, encontram-se representados predominantemente por comércios de revenda de produtos alimentícios e bebidas.

Na bacia hidráulica do açude Frecheirinha, também, predomina a agricultura de subsistência centrada nos cultivos de milho, feijão e arroz. Aparecem, ainda, com representatividade plantios de melancia e jerimum. A pecuária, centrada no criatório de bovinos, é pouco representativa na área, sendo reduzido o número de proprietários que adotam o uso de forrageiras como suplemento da alimentação do rebanho. O setor secundário encontra-se representado apenas por duas pequenas casas de farinha, cuja produção é voltada para o mercado local e autoconsumo.

As atividades econômicas desenvolvidas na área da bacia hidráulica do açude Paula Pessoa estão centradas, principalmente, na agricultura de subsistência, com destaque para os cultivos de milho, feijão, mandioca e arroz. Aparecem, ainda, com representatividade pequenos cultivos de melancia e jerimum. A cultura do caju, embora pouco representativa em termos de área plantada, responde por uma parcela relativamente significativa da renda local, através da comercialização da castanha de caju. O extrativismo da carnaúba, também, apresenta-se relativamente representativo na região, estando voltado para a produção de cera. A pecuária centrada na bovinocultura apresenta-se incipiente, sendo o rebanho criado solto em meio a caatinga. Poucas propriedades adotam o uso de forrageiras na alimentação do rebanho. A atividade industrial encontra-se representada apenas por uma casa de farinha.

A agricultura de subsistência se constitui na principal atividade econômica desenvolvida na área da bacia hidráulica do açude Lontras, estando centrada no cultivo de milho e feijão. Com menor representatividade aparecem os cultivos de melancia, jerimum, caju e capineiras. A pecuária apresenta-se pouco expressiva, com poucas propriedades adotando o

uso de forrageiras como suplemento na alimentação do rebanho bovino. O setor industrial encontra-se representado apenas por uma casa de farinha localizada na zona rural.

Na bacia hidráulica do açude Inhanduba, por sua vez, predomina o cultivo do caju, sendo constatado numa das propriedades um projeto de irrigação de 200 ha, financiado pelo Banco do Nordeste. Os cultivos de milho, feijão e mandioca encontram-se voltados para a subsistência dos moradores. Aparecem com menor representatividade pequenos cultivos de batata-doce, jerimum e melancia. As atividades industriais estão representadas por oito pequenas casas de farinha, localizadas na zona rural. Já as atividades comerciais e de serviços estão concentradas em Cajueirinho, contando com 17 estabelecimentos voltados, principalmente, para revenda de produtos alimentícios e bebidas.

2.1.11 - Riscos de Poluição das Represas por Efluentes Domésticos e Industriais.

A presença de núcleos urbanos de médio e grande porte nas bacias de contribuição de reservatórios, posicionados a uma distância relativamente pequena de suas bacias hidráulicas pode vir a contribuir para a poluição das águas aí represadas. Tal situação ocorre quando as cargas poluidoras aportantes não estão sendo autodepuradas, requerendo assim a rápida implantação de sistemas de esgotamento sanitário nos referidos núcleos urbanos. Estão enquadrados nesta situação os seguintes açudes:

- Açude Fronteiras: que têm as cidades de Crateús e Ipaporanga situadas a montante deste, distando cerca de 20 e 10 km, respectivamente;
- Açude Lontras: com a cidade de Croatá localizada as suas margens.

Os açudes Freicheirinha, Paula Pessoa, Inhuçu e Inhanduba não contam com núcleos urbanos posicionados na sua retaguarda, que possam contribuir para o comprometimento da qualidade das águas aí represadas pelo aporte de efluentes sanitários e industriais.

2.2 - CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DOS SISTEMAS ADUTORES

2.2.1 - Generalidades

É característico de projetos de sistemas de adução, principalmente, canais que a sua implantação, embora exija desapropriação de terras, não resulte em relocação de contingentes populacionais significativos, com a quase totalidade da população desalojada podendo ser reassentada nas áreas remanescentes das propriedades. No caso específico das

adutoras por terem seus traçados se desenvolvendo preferencialmente ao longo das faixas de domínio de rodovias, não são esperadas desapropriações, nem tão pouco relocação de populações.

As atividades econômicas a serem paralisadas com a construção dos canais, também, são pouco relevantes, dado a própria extensão territorial do empreendimento. Além disso, não há desemprego da mão-de-obra em escala significativa, já que a população pode continuar explorando o restante de suas terras, uma vez que a maioria das propriedades não são totalmente desapropriadas.

Em contrapartida o uso dos recursos hídricos aduzidos pelos canais favorecerá a exploração da agricultura irrigada, visto que a maioria dos solos interceptados por estas infra-estruturas apresentam bom potencial agrícola, sem contar com o aumento do índice de aproveitamento dos solos nos perímetros situados ao longo de seus traçados, obtido pela liberação de vazão a partir do canal, e que irá sanar o problema de carência hídrica enfrentado por estes perímetros. Além disso, os canais e adutoras proporcionarão o fornecimento d'água da população residente ao longo dos percursos dos canais.

Diante do exposto, optamos por caracterizar a área das obras de adução propostas para o Projeto Eixo de Integração da Ibiapaba sob cinco enfoques:

- aproveitamento dos recursos edáficos locais ao longo dos canais;
- intersecção com a rede de drenagem natural próximo as suas cabeceiras, o que pode resultar em desencadeamento de processos erosivos acelerados;
- intersecção com áreas de preservação ambiental e terras indígenas;
- possibilidade de importação de doenças de veiculação ou origem hídrica;
- crise atual de abastecimento hídrico.

Apresenta-se a seguir uma breve descrição das características das áreas das obras de adução sobre a ótica dos enfoques acima especificados.

2.2.2 - Aproveitamento dos Recursos Edáficos Locais

Na Alternativa 1, o Canal Norte, com extensão de 212,7 km, se desenvolve na maior parte do seu percurso sobre solos do tipo Podzólicos Vermelho Amarelo Equivalente Eutróficos e



MONTGOMERY WATSON



Latossolos Vermelho Escuro, aparecendo com menor significância manchas de Podzólicos Vermelho Amarelo Equivalente Eutróficos abruptos cascalhentos, Litólicos, Planossolos e Solonetz, estes dois últimos restritos ao início de seu percurso.

O Canal Norte na Alternativa 2, com 99,8 km de extensão, e o Canal Poti Sul, que integra as Alternativas 2 e 3(27 e 107,5 km de canal, respectivamente), por sua vez, se desenvolvem predominantemente sobre solos Podzólicos Vermelho Amarelo Equivalente Eutróficos e Latossolos Vermelho Escuro, ocorrendo ainda, em pequena escala, Planossolos e Solonetz nas imediações do açude Fronteiras.

Os Podzólico Vermelho Amarelo Equivalente Eutróficos são solos de média e alta fertilidade natural, textura argilosa, sendo moderadamente a bem drenados. Apresentam como principal limitação ao desenvolvimento agrícola a escassez de recursos hídricos. Características relativamente semelhantes são apresentadas pelos Latossolos Vermelho Escuro. Os Planossolos e Solonetz, por sua vez, apresentam problemas de drenagem, além de elevados teores de sais nos horizontes superficiais, sendo indicados apenas para o uso com palma forrageira e pastagens naturais ou artificiais. Já os Litólicos são solos rasos com excessiva pedregosidade/rochosidade superficial, não indicados para a exploração hidroagrícola.

O potencial de solo a ser irrigado através do Canal Norte e do Canal Norte/Túnel, na Alternativa 1 encontra-se distribuído pelas manchas Ipaporanga/Ararendá (10.537 ha), Ipueiras/Ipu (283 ha), Baixo Acaraú Margem Esquerda (3.770 ha), Frecheirinha (3.800 ha) e Graça (1.671 ha) e pelo projeto de irrigação Ipaporanga/Boa Esperança (1.710 ha), perfazendo 26.731 ha. Haverá, ainda, um reforço no suprimento hídrico para os projetos de irrigação Baixo Acaraú - 2ª Etapa (4.760 ha) e Médio Acaraú (200 ha). O sistema de adução e distribuição do açude Paula Pessoa, por sua vez, irá irrigar 1.750 ha na Mancha Granja, perfazendo ao todo 28.481 ha irrigados nesta alternativa. Destas áreas apenas o Projeto Baixo Acaraú - 2ª Etapa encontra-se em estudo pela SEAGRI, apresentando maiores probabilidades de implantação, enquanto que as manchas Frecheirinha, Granja e o Projeto Médio Acaraú contam com estudos a nível de viabilidade ou projeto executivo. As demais áreas não contam com estudos realizados.

Na Alternativa 2, o potencial de solos a ser irrigado com água aduzida pelo Canal Norte e Canal Norte/Túnel perfaz 27.943 ha distribuídos pelas manchas Ararendá/Ipaporanga (10.537 ha), Margem Esquerda (3.770 ha) e pelos projetos Baixo Acaraú - 2ª Etapa (4.760 ha), Médio Acaraú (200 ha) e Ipaporanga/Boa Esperança (1.710 ha). O Canal Poti Sul



MONTGOMERY WATSON



permitirá a ampliação do projeto Graça (373 ha) e a implantação dos projetos Platô do Poti - Área 1 (2.800 ha), Platô do Poti - Área 2 (600 ha) e Realejo (400 ha), perfazendo 4.173 ha. Haverá, ainda, as manchas irrigadas pelos sistemas de adução e distribuição dos açudes Frecheirinha (Mancha Frecheirinha - 1.440 ha) e Paula Pessoa (Mancha Granja - 1.750 ha), perfazendo ao todo 28.040 ha irrigados nesta alternativa. Destas áreas apenas os projetos Baixo Acaraú - 2ª Etapa e Realejo estão em estudo pela SEAGRI, enquanto que as manchas Frecheirinha e Granja e os projetos Graça (ampliação), Médio Acaraú e Platô do Poti Áreas 1 e 2 contam com estudos a nível de viabilidade ou projeto executivo. As demais áreas não contam com estudos.

Na Alternativa 3 o Canal Poti Sul permitirá a irrigação de 19.420 ha distribuídos nos projetos Graça - Ampliação (373 ha), Novo Oriente (990 ha), Platô do Poti Área 1 (2.800 ha), Platô do Poti Área 2 (600 ha) e Realejo (400 ha) e na mancha Poti Sul (14.257 ha). O Túnel Poti/Acaraú, por sua vez, permitirá a irrigação das manchas Aluviões do Médio Acaraú (1.858ha), Baixo Acaraú Margem Esquerda (4.126 ha) e dos projetos Baixo Acaraú - 2ª Etapa (4.760 ha), Médio Acaraú (200 ha). Os sistemas de adução e distribuição dos açudes Frecheirinha e Paula Pessoa permitiram a irrigação das manchas Frecheirinha (1.140 ha) e Granja (1.750 ha), perfazendo ao todo 33.254 ha irrigados nesta alternativa.

2.2.3 - Intersecção com Áreas de Preservação Ambiental e Terras Indígenas

O Canal Poti Sul, nas Alternativas 2 e 3, intercepta por 8,0 km a área da unidade de conservação denominada Reserva Serra da Almas, representativa do ecossistema da caatinga, afetando uma área de 32 ha. A referida unidade de conservação se constitui numa reserva particular, tendo como proprietário e administrador a Associação Caatinga, organização não governamental criada com o patrocínio da organização internacional The Nature Conservancy (TNC).

As demais obras hidráulicas que integram as alternativas propostas (reservatórios, canais, adutoras, túnel e hidroelétrica) não implicam em interferências nas unidades de conservação presentes na região, ou seja, a APA da Serra da Ibiapaba e a Reserva Serra das Almas.

Quanto as terras indígenas, a reserva situada mais próximo das obras hidráulicas previstas, a Reserva dos Montenebo, em Crateús, dista mais de 10 km da área onde será implantado o Canal Poti Sul na Alternativa 3.

2.2.4 - Importação de Doenças de Veiculação Hídrica

A interligação das bacias hidrográficas através de canais e túneis pode vir a contribuir para disseminação de doenças de veiculação hídrica entre bacias. Das obras hidráulicas propostas para a interligação de bacias, os açudes Lontras em Ipueiras, Fronteiras em Crateús e Inhuçu em Croatá estão posicionados em áreas onde a incidência de hepatite viral apresenta-se elevada, tendo sido aí registrados 47,42 e 21 casos nos últimos anos, respectivamente.

Quanto aos canais adutores, o Canal Norte na Alternativa 1 intercepta o território de três municípios onde a incidência de hepatite apresenta-se alta (Crateús, Ipueiras e Ipu, este último com 11 casos registrados). Deste municípios, Crateús encontra-se na bacia do Poti e os outros dois na bacia do Acaraú. Outras ocorrências de doenças de veiculação hídrica na região interceptada por este canal é o registro de um caso de esquistossomose em Reriutaba e outro de febre tifóide em Ipueiras, ambos situados na bacia receptora (Bacia do Acaraú).

Na Alternativa 2, o Canal Norte intercepta apenas o território de dois municípios onde a incidência de hepatite apresenta-se elevada, Crateús na Bacia do Poti e Ipueiras na Bacia do Acaraú, este último município tendo, também, registrado um caso de febre tifóide.

O Canal Poti Sul, nas Alternativas 2 e 3, tem o seu traçado totalmente incluso nos municípios de Crateús e Novo Oriente, onde foram registrados 42 e 12 casos de hepatite viral, respectivamente. Apesar disto, não incorrerá em transferência de doenças de veiculação hídrica para outras bacias ou outros municípios por estar integralmente incluso dentro de uma área-foco. Ressalta-se que, na Alternativa 2 o referido canal intercepta apenas o território do município de Ctrateús.

2.2.5 - Intersecção com a Rede de Drenagem Natural

o Canal Norte com extensão de 212,7 km na Alternativa 1, tem seu traçado a partir do açude Fronteiras se desenvolvendo no sopé da Chapada da Ibiapaba, numa área com relevo ondulado a montanhoso. Cruza o território dos municípios de Crateús, Ipaporanga, Ararendá, Ipueiras, Ipu, Pires Ferreira, Reriutaba, Graça e Ibiapina, interceptando ao longo do seu percurso 133 cursos d'água. Na Alternativa 2, o Canal Norte, com extensão reduzida para 99,8 km, tem seu traçado cruzando apenas os territórios dos municípios de Crateús, Ipaporanga, Ararendá e Ipueiras, interceptando 44 cursos d'água.



MONTGOMERY WATSON



O Canal Poti Sul, na Alternativa 2, encontra-se totalmente incluso no território do município de Cratéus, interceptando apenas oito riachos ao longo dos seus 27 km de extensão. A exemplo do que ocorre com o Canal Norte desenvolve-se, também, na região do sopé da Chapada da Ibiapaba, área de relevo relativamente movimentado. Na Alternativa 3, o Canal Poti Sul, com 107,5 km de extensão, estende-se até o município de Novo Oriente, apresentando 43 pontos de interferência com a rede de drenagem natural.

2.2.6 - Crise Atual no Abastecimento

O Quadro 2.14 apresenta os quantitativos dos contingentes populacionais atendidos pelas obras propostas nas três alternativas de integração do eixo da Ibiapaba, discriminando-os segundo o nível de criticidade da oferta hídrica atual, tendo como base o balanço hídrico para o ano 2000 elaborado na Fase III deste projeto.

Quadro 2.14

DEMANDA	POPULAÇÃO(hab)		
	ALTERNATIVA 1	ALTERNATIVA 2	ALTERNATIVA 3
ÁREAS CRÍTICAS	<u>210.806</u>	<u>206.985</u>	<u>206.985</u>
Ararendá	11.235	16.185	16.185
Croatá	29.326	29.326	29.326
Frecheirinha	18.710	18.710	18.710
Graça	26.483	5.851	5.851
Ipaporanga	17.051	17.051	17.051
Ipueiras	57.311	57.311	57.311
Mucambo	21.870	8.415	8.415
Pacujá	9.242	4.183	4.183
Pires Ferreira	19.578	-	-
Nova Russas	-	49.953	49.953
ÁREAS NÃO CRÍTICAS	<u>57.320</u>	<u>37.612</u>	<u>37.612</u>
Ipu(Demanda Difusa)	30.272	-	-
Reriutaba(Demanda Difusa)	27.048	-	-
Crateús(20% Demanda Difusa)	-	7.340	7.340
Ipu(Distrito + Demanda Difusa)	-	30.272	30.272
TOTAL	268.126	244.597	244.597



MONTGOMERY WATSON



3 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS DAS MEDIDAS MITIGADORAS

3 - ESTIMATIVAS DE CUSTOS DAS MEDIDAS MITIGADORAS

Embora seja pertinente à alocação de custos a serem incorridos com medidas de proteção ambiental e social para subsidiar a seleção das alternativas, o segmento dos Estudos Ambientais e Sociais pode valorar apenas os itens mais relevantes, tais como desapropriação de terras e benfeitorias, reassentamento da população desalojada, relocação de núcleos urbanos, relocação de infra-estruturas de uso público afetadas e reconstituição paisagística das áreas de jazidas de empréstimo.

No dimensionamento destes custos, além dos dados fornecidos pelo diagnóstico geoambiental e sócio-econômico, anteriormente apresentado, foram apropriados, junto à diversos órgãos públicos, os custos unitários incorridos em obras com características semelhantes.

Na estimativa dos custos incorridos com desapropriações de terras foram apropriados os valores médios/ha obtidos na ficha de Controle Mensal de Reassentamento - Resumo Desapropriação emitida pela Unidade de Reassentamento da SRH - Secretaria de Recursos Hídricos. Foram selecionados para servirem de parâmetro reservatórios posicionados na região dos açudes em estudo e que apresentassem a mesma situação fundiária. O Quadro 3.1 apresenta a estimativa dos custos com desapropriações por reservatório.

Para estimativa dos custos com reassentamento foram adotados os mesmos procedimentos, sendo apropriado os valores médios/família da ficha da SRH. Ressalta-se, no entanto, que a população dos núcleos urbanos com contingente populacional inferior a 150 habitantes foi agregada a população rural, visto que estes não serão alvo de relocação. O Quadro 3.2 apresenta a estimativa dos custos a serem incorridos com reassentamento por reservatório.

Quadro 3.1
CUSTOS COM DESAPROPRIAÇÃO

AÇUDES PROPOSTOS	ÁREA BACIA HIDRÁULICA (ha)	VALOR MÉDIO(R\$/ha)	CUSTO DESAPROPRIAÇÃO (R\$ 1,00)	PARÂMETRO ADOTADO
Fronteiras	11.500	380,00	4.370.000,00	Açude Barra Velha
Inhuçu	1.750	1.055,00	1.846.250,00	Açude Angicos ⁽¹⁾
Paula Pessoa	2.290	531,00	1.215.990,00	Açudes Itaúna e Gangorra ⁽²⁾
Frecheirinha	1.100	739,00	812.900,00	Açude Angicos
Lontras	1.329	1.055,00	1.402.095,00	Açude Angicos ⁽¹⁾

NOTA: (1) Foi considerado apenas os valores das benfeitorias, tendo sido previsto para Terra Nua uma valor de R\$ 400,00/ha.

(2) Adotou-se a média dos valores apresentados pelos dois açudes.

Quadro 3.2

AÇUDES PROPOSTOS	Nº DE FAMÍLIAS DESALOJADAS⁽¹⁾	VALOR MÉDIO(R\$/família)	CUSTO REASSENTAMENTO(R\$ 1,00)	PARÂMETRO
Fronteiras	325	14.379,00	4.673.175,00	Açude Flor do Campo
Inhuçu	114	9.661,00	1.101.354,00	Açude Angicos
Paula Pessoa	126	12.956,00	1.632.456,00	Açude Gangorra
Frecheirinha	43	9.661,00	415.423,00	Açude Angicos
Lontras	222	9.661,00	2.144.742,00	Açude Angicos

NOTA: (1) Inclui as famílias desalojadas de núcleos urbanos, cuja população apresenta-se inferior a 150 habitantes, os quais não serão alvo de relocação.

Os custos a serem incorridos com a relocação do trecho de 8 km da BR - 404 foi orçado em R\$ 1.200.000,00 (Um milhão e duzentos mil reais), tendo sido considerado um custo médio/km de R\$ 150.000,00, que é compatível com as características apresentadas pela rodovia que será submersa. Embora seja uma rodovia federal, esta apresenta características de rodovias estaduais.

Na estimativa dos custos a serem incorridos com a relocação dos núcleos urbanos de Assis (Açude Fronteiras) e Barra de Sotero (Açude Inhuçu), os quais apresentam população superior a 600 habitantes, foram apropriados valores médios para construção de habitações, escolas, postos de saúde, praças e estabelecimentos comerciais junto a Prefeitura Municipal de Fortaleza, tendo como base projetos para conjuntos habitacionais construídos por este órgão, tendo-se chegado aos seguintes valores: Assis - R\$ 1.801.221,00 e Barra de Sotero - R\$ 1.807.721,00. Os custos fornecidos pela Prefeitura para habitações já inclui os custos com sistemas de abastecimento d'água e energia elétrica.

Para os demais custos foram considerados os seguintes critérios e valores unitários:

- Recomposição paisagística de áreas de empréstimo: R\$ 1.174,00/ha;
- Relocação de necrópoles: os custos variam de R\$ 20.000,00 à 30.000,00, de acordo com o porte da infra-estrutura. Foi prevista a construção de um único cemitério por reservatório, o qual deverá abrigar os restos mortais existentes nos demais cemitérios que serão submersos. Para o açude Frecheirinha não foi prevista a construção de um novo cemitério, devendo os 19 túmulos existentes na necrópole que será submersa, serem relocados para outros cemitérios da região;
- Relocação de escolas rurais: R\$ 80.000,00/escola. As escolas que estavam desativadas ou funcionavam em habitações não foram alvo de relocação;
- Relocação de postos de saúde: R\$ 30.000,00/posto. Foi prevista a relocação dos 4 postos de saúde existentes na zona rural do açude Fronteiras.

O Quadro 3.3 apresenta o resumo dos custos a serem incorridos com as principais medidas de proteção ambiental.

QUADRO 3.3
CUSTOS MEDIDAS DE PROTEÇÃO AMBIENTAL
(R\$ 1,00)

AÇUDES	DESAPROPRIAÇÃO	REASSENTAMENTO POPULAÇÃO DESALOJADA	RELOCAÇÃO DE NÚCLEOS URBANOS	RELOCAÇÃO DE ESCOLAS	RELOCAÇÃO POSTOS DE SAÚDE	RELOCAÇÃO RODOVIA BR-404	RELOCAÇÃO DE NECRÓPOLES	RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DE EMPRÉSTIMOS
Fronteiras	4.370.000,00	4.673.145,00	1.801.221,00	640.000,00	120.000,00	1.200.000,00	25.000,00	110.356,00
Inhuçu	1.846.250,00	1.101.354,00	1.807.721,00	80.000,00	-	-	20.000,00	252.410,00
Paula Pessoa	1.215.990,00	1.632.456,00	-	-	-	-	20.000,00	-
Frecheirinha	812.900,00	415.423,00	-	-	-	-	-	567.042,00
Lontras	1.402.095,00	2.144.742,00	-	160.000,00	-	-	30.000,00	56.352,00
TOTAL	9.647.235,00	9.967.120,00	3.608.942,00	880.000,00	120.000,00	1.200.000,00	95.000,00	986.160,00



MONTGOMERY WATSON



4 - RESENHA FOTOGRÁFICA



FOTO 01: Açude Inhuçu: vista parcial da área da bacia hidráulica do reservatório. Observa-se o predomínio da caatinga arbustiva, relativamente degradada no vale e preservada nas encostas das serras que contornam a região.



FOTO 02: Açude Inhuçu: consórcio milho/feijão, cultura bastante difundida na região. Observa-se o predomínio das Areias Quartzosas na área da bacia hidráulica, solo que se caracteriza pela baixa fertilidade natural.



FOTO 03: Açude Inhuçu: grupo escolar da localidade de Melancias, recentemente construído, o qual será submerso.



FOTO 04: Açude Inhuçu: sistema de abastecimento d'água que atende o grupo escolar e algumas propriedades circunvizinhas, na localidade de Melancias.



FOTO 05: Açude Inhuçu: vista parcial de Barra de Sotero, núcleo urbano que será submerso por ocasião da implantação do reservatório proposto.



FOTO 06: Açude Inhuçu: cemitério de Barra de Sotero, o qual deverá ser alvo de relocação.



FOTO 01: Açude Lontras: vista da localidade de Piau, localizada na área da bacia hidráulica do reservatório. Observa-se em primeiro plano o prédio da escola municipal, que ministra o ensino de 1º grau a 70 alunos.



FOTO 02: Açude Lontras: a localização da cidade de Croatá as margens do reservatório, torna imprescindível a implantação de esgotamento sanitário neste núcleo urbano.



FOTO 03: Açude Lontras: cemitério da cidade de Croatá, o qual deverá ser alvo de relocação, pois encontra-se posicionado a cerca de 20 m do reservatório.



FOTO 04: Açude Lontras: vista parcial da localidade de Barra do Lino (parte baixa), a qual encontra-se posicionada dentro da bacia hidráulica do reservatório.



FOTO 05: Açude Lontras: localidade de Jacaré, situada na área da bacia hidráulica do reservatório, onde observa-se a ocorrência de habitações esparsas.



FOTO 06: Açude Lontras: grupo escolar da localidade de Jacaré, o qual deverá ser alvo de relocação. Ministra o ensino de 1º grau a 57 alunos.



FOTO 01: Açude Frecheirinha: vista parcial do riacho Jatobá no local do eixo do barramento (coordenadas 302.052mE e 9.582.096mN).



FOTO 02: Açude Frecheirinha: ombreira direita do barramento.



FOTO 03: Açude Frecheirinha: ombreira esquerda do barramento.



FOTO 04: Açude Frecheirinha: cemitério infantil (19 covas) existente na área da bacia hidráulica, o qual será submerso (Coordenadas 301.945mE e 9.578.038mN).



FOTO 01: Açude Fronteiras: vista parcial do trecho da BR-404, que será submerso. Observa-se na lateral da rodovia, o açude Lindeza.



FOTO 02: Açude Fronteiras: cemitério localizado na propriedade do Espólio do Sr. Antônio Batista Filho (47 covas) o qual será submersos (Coordenadas 306.044mE e 9.448.131mN).



FOTO 03: Açude Fronteiras: vista parcial das várzeas agricultáveis do rio Diamante, afluente do Riacho do Mato, que juntos formarão um braço do reservatório.



FOTO 04: Açude Fronteiras: vista parcial do povoado de Assis, o qual será submerso (Coordenadas 295.718mE e 9.446.430mN).



FOTO 05: Açude Fronteiras: grupo escolar Jorge Pinheiro Bezerra, o qual deverá ser alvo de relocação. Ministra a ensino do 1º grau a 200 alunos.



FOTO 06: *Açude Fronteiras:* posto de saúde da localidade de Rio da Barra, a qual será submersa. Observa-se, em primeiro plano, o chafariz da localidade, que encontra-se atualmente paralisado, por falta de manutenção.



FOTO 07: *Açude Fronteiras:* praça pública da localidade de Cigana.



FOTO 01: Açude Paula Pessoa: vista da ombreira direita do barramento. Observa-se, em primeiro plano, o leito rochosos do rio Itacolomi (Coordenadas 291.352mE e 9.628.133mN).



FOTO 02: Açude Paula Pessoa: vista panorâmica da bacia hidráulica, onde predomina a vegetação de caatinga arbustiva (Coordenadas 288.701mE e 9.624.991mN).



FOTO 03: Açude Paula Pessoa: escola situada no sítio Baixa do Cedro, a qual ministra o 1º grau menor a 73 alunos. Esta escola deverá ser alvo de relocação. O referido estabelecimento conta com energia solar (Coordenadas 283.067mE e 9.623.272mN).



FOTO 04: Açude Paula Pessoa: escola situada na propriedade do Sr. José Magalhães de Araújo (sítio Itaquiara), a qual ministra a 1º e 2º séries do 1º grau menor a 19 alunos. Esta escola deverá ser alvo de relocação (Coordenadas 284.560mE e 9.621.417mN).



FOTO 05: Açude Paula Pessoa: cemitério do sítio Pau Ferro (38 covas), o qual será submerso (Coordenadas 285.288mE e 9.623.169mN).



FOTO 06: Açude Paula Pessoa: igreja e cemitério do sítio Caraúbas, situado a cerca de 100m da bacia hidráulica do futuro reservatório, implicando em riscos de poluição das águas aí represadas.



FOTO 01: Açude Cajueirinho: vista parcial do Açude Cajueiro, o qual será englobado pela bacia hidráulica do açude ora proposto, que se constitui num alargamento do reservatório já existente (Coordenadas 335.900mE e 9.659.651mN).



FOTO 02: Açude Cajueirinho: habitação típica da área da bacia hidráulica (Coordenadas 338.739mE e 9.657.921mN).



FOTO 03: Açude Cajueirinho: localidade de Cajueirinho, o qual terá uma pequena parte da sua malha urbana submersa. Vê-se, em primeiro plano, a igreja matriz num trecho que será afetado pela implantação do reservatório.



FOTO 04: Açude Cajueirinho: projeto de irrigação de Cajueirinho, financiado pelo BNB, na Fazenda Cajueirinho (200 ha).