

COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS
DIRETORIA DE OPERAÇÕES
GERÊNCIA DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL



AÇUDE AYRES DE SOUZA

INVENTÁRIO AMBIENTAL (Relatório – Fatores Condicionantes da Qualidade das Águas)





GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH
COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS - COGERH

**INVENTÁRIO AMBIENTAL DO AÇUDE AYRES DE SOUZA:
Fatores Condicionantes da Qualidade das Águas**

FORTALEZA / CEARÁ
Dezembro de 2010

GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ: CID FERREIRA GOMES
SECRETARIO DOS RECURSOS HÍDRICOS: CÉSAR AUGUSTO PINHEIRO
PRESIDENTE DA COGERH: FRANCISCO JOSÉ COELHO TEIXEIRA
DIRETOR DE OPERAÇÕES: JOSÉ RICARDO DIAS ADEODATO
GERENTE DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL: WALT DISNEY PAULINO

CONCEPÇÃO/COORDENAÇÃO

Walt Disney Paulino

ELABORAÇÃO

Josefa Marciana B. de França (COGERH)
Deborah M. B. Alexandre (COGERH)

DIAGRAMAÇÃO

Celso Gustavo Farias Alencar

COLABORAÇÃO/APOIO

Edmundo Brito (COGERH)
Lilian Rodolfo (COGERH)
Francimere Freire Avelino (COGERH)
Walt Disney Paulino (COGERH)
Flávio Ferreira (COGERH)
Wildson Lobo S. Frota (COGERH)
Vicente Lopes (COGERH)
Maria Luciana Matos (COGERH)

Copyright © 2010 COGERH

Direitos reservados. Proibida a publicação, tradução ou reprodução desta obra, no todo ou em parte, sem autorização prévia.



1. INTRODUÇÃO	04
2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA	05
2.1 Principais Tributários	05
2.2 Informações Técnicas - BATIMETRIA	05
2.3 Organização e Participação dos Usuários	07
2.4 Enquadramento do Corpo Hídrico	08
2.5 Principais Usos	08
2.6 Principais Impactos	08
2.7 Informações Adicionais	09
2.8 Material Utilizado	10
3. INDICADORES SOCIOECONÔMICOS	16
4. COMPORTAMENTO HIDROLÓGICO	25
5. TRABALHOS REALIZADOS	28
5.1 Consolidação do Monitoramento Qualitativo	28
5.2 Área de Influência - Estimativa das Cargas de Nutrientes	29
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
6.1 Qualidade de Água para Abastecimento Público	29
6.2 Eutrofização	33
6.3 Cianobactérias	34
6.4 Coliformes Termotolerantes	36
6.5 Qualidade de Água Irrigação	37
6.6 Resumo do cálculo das cargas de nutrientes	37
7. RECOMENDAÇÕES	40
8. BIBLIOGRAFIA	41
APÊNDICE	43

1. INTRODUÇÃO



Os problemas ambientais nas bacias hidrográficas estão aumentando na medida em que novas técnicas de agricultura, apoiadas no emprego de fertilizantes, agrotóxicos e mecanização, vêm sendo empregadas desordenadamente. Além disso, o desmatamento da vegetação nativa para a utilização do solo acarreta a extinção da fauna local e a alteração do regime das chuvas e no curso dos rios (CARNEIRO NETO et al., 2008).

Constata-se rotineiramente através de inspeções in loco as principais agressões aos corpos de água monitorados no Estado estão relacionados ao lançamento de efluentes, uso indiscriminado de agrotóxico e fertilizantes, desmatamento da Área de Preservação Permanente - APP e da bacia hidrográfica, que contribui para acelerar o processo de assoreamento e eutrofização, com o consequente aumento da proliferação dos fitoplâncton que podem ocasionar, entre outras coisas, a mortandade de peixes.

O monitoramento quantitativo e qualitativo das águas do Açude Ayres de Souza pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - Cogerh, vem sendo realizado desde 1998. O mesmo está inserido na Região Hidrográfica do Acaraú. referida região é subdividida em 27 ípios, a saber: Acaraú, Alcântaras, Bela Cruz, Cariré, Catunda, Cruz, Forquilha, Graça, Groárias, Hidrolândia, Ipu, Ipueiras, Marco, Massapê, Meruoca, Monsenhor Tabosa, Morrinhos, Mucambo, Nova Russas, Pacujá, Pires Ferreira, Reriutaba, Santana do Acaraú, Santa Quitéria, Tamboril, Varjota e Sobral, tuma área de 14.416 km², correspondente a 9,73% do território cearense. Atualmente a bacia detém 1.443.763.000 bilhão de metros cúbicos de água, distribuídos em 12 reservatórios gerenciados pela Cogerh, que representa 8,06 % do volume total do Estado. A precipitação é em média de 821,6 mm/ano (IPECE, 2010).

O Inventário Ambiental do Açude Ayres de Souza foi elaborado com base nas informações levantadas pela Cogerh, através da Gerência Regional da Bacia do Acaraú/Coreaú e da Gerência de Desenvolvimento Operacional – GEDOP, com o objetivo de investigar as atuais condições do reservatório, verificando as possíveis relações com os seus usos, sua estrutura física e seus processos hidrológicos.

O presente documento extraiu informações colhidas na bacia hidrográfica, de acordo com formulário de campo, na base de dados da Cogerh e complementadas com trabalhos e estudos acadêmicos realizados no referido reservatório. Foram colhidas e sistematizadas informações socioeconômicas, de uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica e no entorno do reservatório, fontes de poluição pontuais e difusas, enfim, informações variadas acerca de fatores que podem influenciar na qualidade das águas.

2. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA



A região pesquisada compreende a bacia hidrográfica do açude Ayres de Souza, inserida na região hidrográfica do Acaraú, com área de drenagem de 1.102,37 km², englobando os municípios de Graça, Pacujá, Mucambo, Reriutaba e Sobral, estando o reservatório integralmente no município de Sobral. A população residente é de 229.394 pessoas (urbana e rural), conforme Censo Demográfico de 2000 – Desenhos 1 e 2.

Os solos da bacia do Jaibaras são do tipo lótico eutrófico e distrófico (árido), fortemente limitados pela deficiência de água, pedregosidade, rochosidade, concreções, pouca profundidade, grande susceptibilidade à erosão, além de apresentar relevo acidentado. A vegetação predominante é a caatinga arbustiva aberta (CEARÁ, 2005).

O IPECE (2010) caracteriza a vegetação dominante na região com quatro principais formações: caatinga arbustiva aberta, floresta subcaducifólia tropical pluvial, floresta caducifólia espinhosa e carrasco. Já os principais grupos de solos são os Planossolo solódico, Podzólico vermelho-amarelo, Luvisol crômico órtico e latossolo vermelho-amarelo, do tipo tropical quente semiárido e relevo do tipo depressão sertaneja e maciços residuais.

A classificação de Köppen, enquadra o clima do tipo BSw'h', semiárido quente, com chuvas de outono, com temperatura média de 24 a 26°C. A pluviosidade média anual é de 821,6 mm, caracterizada por uma alta variabilidade no tempo e no espaço, com 89,4% das chuvas concentrando-se no período de janeiro a maio, cuja distribuição é unimodal, comum em regiões semiáridas.

2.1 Principais Tributários

A sub-bacia do rio Jaibaras abrange 1.101,87 km² e está inserida na bacia hidrográfica do rio Acaraú, situada na região norte do Estado, sendo a segunda em importância no Ceará, com 12.540 km². O rio Jaibaras nasce na serra da Ibiapaba e segue cruzando os municípios de Graça, Pacujá, Mucambo e Cariré até chegar ao distrito de Jaibaras, município de Sobral, onde é represado pelo açude Ayres de Souza (ANDRADE, 2009).

A disponibilidade de solos irrigáveis do Perímetro Ayres de Souza é formada pelas planícies aluviais do rio Jaibaras e o riacho Papucu, seu principal afluente da margem direita. As planícies são limitadas pelo cristalino, composto essencialmente de gnaisse, e os solos são diversificados, com textura que varia de muito grossa a muito fina (DNOCS, 1972; GIRÃO et al., 2007).

Nas duas margens do trecho perenizado, o Jaibaras recebe pequenos afluentes que descem das colinas cristalinas, como os riachos Seco e Bragança, ambos na margem direita. Seus leitos são freqüentemente mal definidos e as águas, carregadas do produto da alteração das rochas cristalinas, favorecem os processos de salinização (DNOCS, 1972; GIRÃO et al., 2007).

2.2 Informações Técnicas - BATIMETRIA

O açude foi construído em 1936, estando, portanto com 74 anos. A vazão regularizada de projeto é de 1,92 m³/s. O sangradouro é do tipo Perfil Creager, com 172,5 m de largura e a sua tomada de água

em galeria com 103 m de comprimento e 900 mm de diâmetro. Atualmente a administração do reservatório é Federal (DNOCS). Informações complementares constam na Tabela 1.

O açude foi projetado para armazenar 104.430.000 m³, porém na batimetria realizada no mês de agosto de 2010, constatou-se que o reservatório tem capacidade atual de armazenar 96.800.000 m³, ou seja, houve uma redução de 7,30% da sua capacidade.

Tabela 1 – Informações técnicas do Açude Ayres de Souza

B. Hidrográfica (Km ²)	B. Hidráulica (Ha)	Coordenadas (UTM)	Volume (m ³)	T. Resistência (ano)	Perímetro (Km)
1.102,34	1.288	9580522 333157	96.800.000	1,27	52,13

No procedimento técnico de batimetria foram coletados 32.804 pontos na bacia hidráulica (Figura 1 e 2), cujos resultados geraram a Tabela 2. Identificou-se que a profundidade máxima é de 20,0 m.

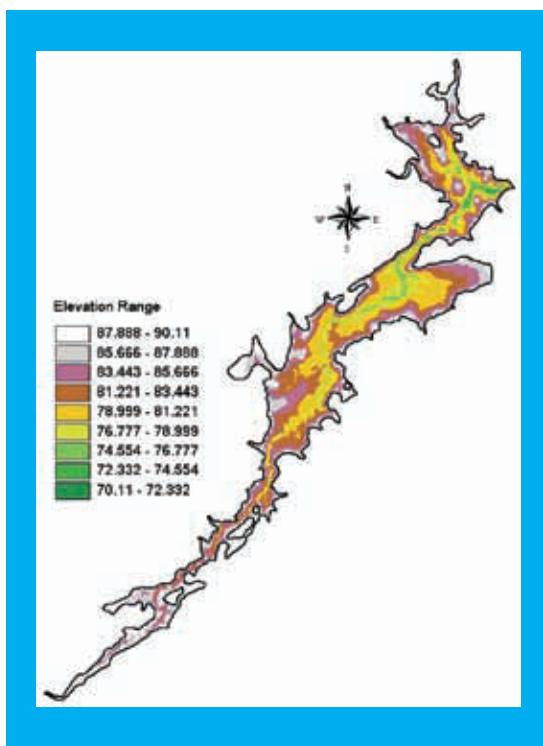


Figura 1 - Perfil altimétrico da bacia hidráulica do Açude Ayres de Souza. Fonte: Cogerh.

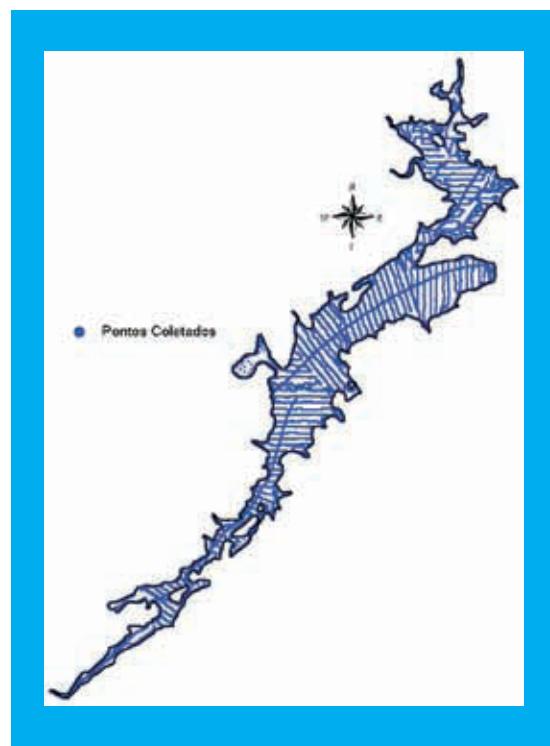


Figura 2 - Mapa de visualização dos pontos coletados na Bacia Hidráulica. Fonte: Cogerh.

Tabela 2 – Resultados da batimetria versus informações de projeto (x Área x Volume)

COTA	BATIMETRIA		PROJETO		DIFERENÇA(%)	
	ÁREA (m ²)	VOLUME (m ³)	ÁREA (m ²)	VOLUME (m ³)	ÁREA	VOLUME
70,11	0	0	---	---	---	---
70,50	29	4	---	---	---	---
71,00	130	42	---	---	---	---
71,50	266	139	---	---	---	---
72,00	1.380	451	---	---	---	---
72,50	6.788	2.302	---	---	---	---
73,00	14.755	7.525	---	---	---	---
73,50	25.296	17.498	---	---	---	---
74,00	38.284	33.226	0	0	---	---

74,50	57.622	56.945	75.000	110.000	23,17%	48,23%
75,00	83.256	91.854	150.000	220.000	44,50%	58,25%
75,50	122.041	142.896	225.000	330.000	45,76%	56,70%
76,00	170.293	215.445	300.000	440.000	43,24%	51,04%
76,50	237.209	317.230	437.500	727.500	45,78%	56,39%
77,00	325.991	457.688	575.000	1.015.000	43,31%	54,91%
77,50	439.016	648.048	712.500	1.302.500	38,38%	50,25%
78,00	597.407	902.924	850.000	1.590.000	29,72%	43,21%
78,50	785.649	1.251.872	1.087.500	2.252.500	27,76%	44,42%
79,00	996.959	1.703.196	1.325.000	2.915.000	24,76%	41,57%
79,50	1.248.932	2.265.118	1.562.500	3.577.500	20,07%	36,68%
80,00	1.547.852	2.967.691	1.800.000	4.240.000	14,01%	30,01%
80,50	1.882.235	3.832.218	2.162.500	5.502.500	12,96%	30,35%
81,00	2.210.786	4.861.276	2.525.000	6.765.000	12,44%	28,14%
81,50	2.552.062	6.056.576	2.887.500	8.027.500	11,62%	24,55%
82,00	2.884.179	7.419.856	3.250.000	9.290.000	11,26%	20,13%
82,50	3.216.657	8.948.893	3.537.500	11.202.500	9,07%	20,12%
83,00	3.539.679	10.644.130	3.825.000	13.115.000	7,46%	18,84%
83,50	3.839.680	12.492.266	4.112.500	15.027.500	6,63%	16,87%
84,00	4.131.582	14.486.369	4.400.000	16.940.000	6,10%	14,48%
84,50	4.428.226	16.629.233	4.705.000	19.445.000	5,88%	14,48%
85,00	4.743.063	18.925.025	5.010.000	21.950.000	5,33%	13,78%
85,50	5.056.324	21.390.115	5.315.000	24.455.000	4,87%	12,53%
86,00	5.357.069	23.986.228	5.620.000	26.960.000	4,68%	11,03%
86,50	5.673.474	26.742.334	5.915.000	30.067.500	4,08%	11,06%
87,00	6.004.637	29.664.094	6.210.000	33.175.000	3,31%	10,58%
87,50	6.347.273	32.754.697	6.505.000	36.282.500	2,42%	9,72%
88,00	6.697.912	36.027.166	6.800.000	39.390.000	1,50%	8,54%
88,50	6.997.302	39.459.667	7.137.500	43.127.500	1,96%	8,50%
89,00	7.330.138	43.044.449	7.475.000	46.865.000	1,94%	8,15%
89,50	7.581.497	46.773.798	7.812.500	50.602.500	2,96%	7,57%
90,00	7.826.457	50.625.833	8.150.000	54.340.000	3,97%	6,84%
90,11	7.880.199	51.489.700	8.224.251	55.310.756	4,18%	6,91%
90,50	8.220.000	54.700.000	8.487.500	58.752.500	3,15%	6,90%
91,00	8.500.000	59.000.000	8.825.000	63.165.000	3,68%	6,59%
91,50	8.800.000	63.300.000	9.162.500	67.577.504	3,96%	6,33%
92,00	9.070.000	67.700.000	9.500.000	71.990.000	4,53%	5,96%
92,50	9.350.000	72.200.000	9.875.000	77.115.000	5,32%	6,37%
93,00	9.600.000	77.000.000	10.250.000	82.240.000	6,34%	6,37%
93,50	9.850.000	82.000.000	10.625.000	87.365.000	7,29%	6,14%
94,00	10.080.000	86.700.000	11.000.000	92.490.000	8,36%	6,26%
94,50	10.280.000	91.900.000	11.940.000	98.460.000	13,90%	6,66%
95,00	10.490.000	96.800.000	12.880.000	104.430.000	18,56%	7,31%

Nota: Os dados em vermelho foram extrapolados.

2.3 Organização e Participação dos Usuários

O Comitê de Bacia Hidrográfica do Acaraú foi criado pelo Decreto nº 27.647, de dezembro de 2004 e instalado em 18 de fevereiro de 2005. Trata-se de um órgão colegiado, de caráter consultivo e deliberativo, constituído por quarenta instituições membros, estando estas representadas nos seguintes segmentos: Poder Público Municipal – 8, Poder Público Estadual e Federal – 8, Usuários – 12 e Sociedade Civil – 12 instituições (COGERH, 2010). O mesmo é um espaço de debate dos conflitos pela água, considerando sua função ecológica e social, envolvendo temas como a operação do volume armazenado e o que será liberado, juntamente com os demais usuários para atender os múltiplos usos.

2.4 Enquadramento do Corpo Hídrico

Ainda não foi realizado o enquadramento do açude Ayres de Sousa, portanto para o estudo da qualidade das suas águas, o padrão utilizado é o referente à Classe 2, conforme determinação da Resolução Nº 357/2005, do Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA.

2.5 Principais Usos

A água armazenada no açude em estudo destina-se a usos múltiplos (consultivo e não consultivo), porém foram detectados conflitos de usos, principalmente entre os setores de piscicultura e abastecimento humano. A seguir citam-se os principais dos usos:

- Abastecimento humano da sede do Município de Sobral (SAAE), dos distritos Jaibaras e Aprazível (Cagece), comunidades circunvizinhas como São Domingos, Ipueiras, dentre outras no entorno da bacia hidráulica;
- Atendimento a seis pólos de piscicultura intensiva, assim como a piscicultura extensiva, esta última atendendo à colônia de pescador (Z 67) e pescadores amadores;
- Dessedentação de animais como avestruzes, bovinos, suínos, etc;
- Irrigação no entorno, a montante e para o perímetro irrigado Ayres de Souza (a jusante), cujas coordenadas geográficas são: 3° 45' S e 40° 27' W (DNOCS, 1972). A implantação do perímetro irrigado foi iniciada no ano de 1974 e a sua conclusão ocorreu em 1978. Possui uma área de 615 ha irrigada por superfície, associada a 7.980 ha de áreas de sequeiro (CARNEIRO NETO et al., 2008);
- Contato primário (banhos).

2.6 Principais Impactos

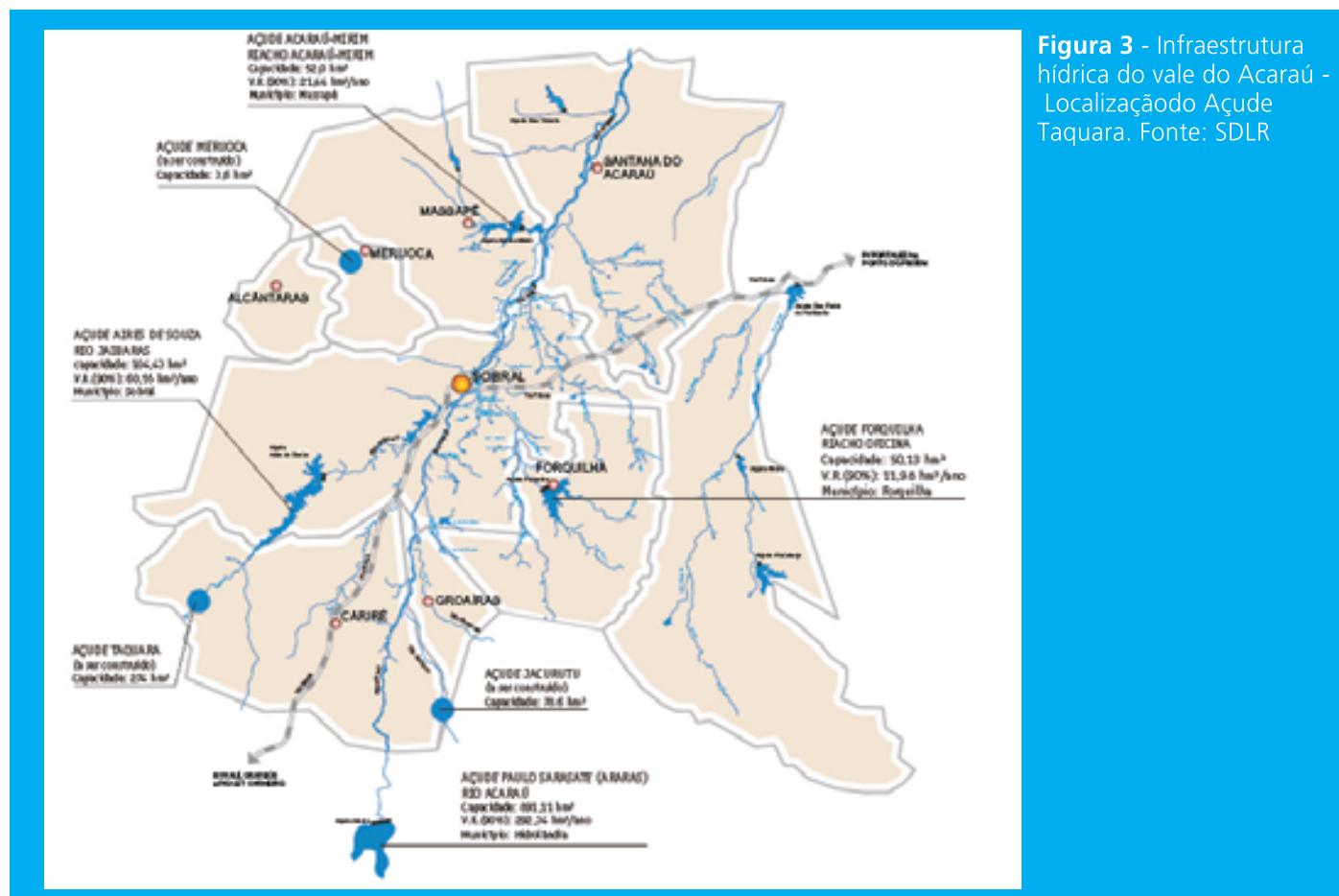
Na visita técnica, realizada no período de 24 a 26/08/2010, procurou-se observar os principais fatores impactantes à qualidade das águas do reservatório, de acordo com o descrito abaixo:

- Segundo informações da população, a Estação de Tratamento de Esgoto – ETE (local das bombas) do distrito de Jaibaras, apresenta defeitos com frequência, ocasionando a percolação do esgoto para o açude. A mesma está inserida na APP (localizada a, aproximadamente, 90m) estando, atualmente, apenas a primeira etapa em funcionamento, ocasionando o subdimensionamento do sistema, que apresenta paralisações em decorrência do grande volume de efluentes. Antes do projeto, todo o efluente percolava para o manancial. Os efluentes das lagoas de estabilização são lançados próximo a estas estruturas (Figura 6 - F19, F20 e F21);
- Existem 6 pólos de pisciculturas – Associação (1), próximo da associação (2), próximo a parede de montante (3), próximo a parede de montante (4), comunidade Aprazível (5) e comunidade São Domingos (6) (Figura 6 - F02 e F03). Segundo pesquisas realizadas por Andrade (2009) indicam que no ano de 2004 existiam de 70 unidades de gaiolas, com a despesa de 15 ton mês. Atualmente existem, aproximadamente, 485 unidades (gaiolas pequenas), totalizando uma área de 16,33 ha, com a despesa de 49,13 ton.mês;
- Devido ao lançamento de vísceras e de peixes mortos no entorno das margens, observou-se a presença de urubus próximo às pisciculturas (Figura 6 - F28);

- Constatou-se disposição inadequada de lixo no núcleo urbano de Jaibaras (Desenho 6 – F11, F22 e F23);
- Presença de várias residências na APP, além de Jaibaras, outras comunidades como São Domingos (distante 550m); Ipueiras (distante 550m); Morada Nova (distante 120m); Ararius (distante 5,70km) estão localizadas nas proximidades da bacia hidráulica e nas margens do rio Jaibaras;
- Identificaram-se algumas áreas desmatadas para a plantação de culturas anuais e capim na área de vazantes e na APP. As mesmas estão contribuindo com aporte de nutrientes provenientes da utilização de fertilizantes, agrotóxicos, fezes e urinas de animais que pastam nestes locais (Desenho 6 – F07, F14, F15, F17 e F18);
- Prática de lavagem de roupas dentro do reservatório e a jusante do mesmo, além de frequente lavagem de carros na bacia hidráulica (Desenho 6 – F26 e F27);
- Constataram-se algumas construções de casas isoladas na APP (Desenho 6 – F04, F08, F09, F10, F11, F12, F13, F15 e F16);
- O efluente da lavagem dos filtros da concessionária Cagece do distrito de Jaibaras (lançado a 210m do reservatório) pode estar contribuindo com a alteração dos parâmetros físico-químicos das águas (Desenho 6 – F24 e F25).

2.7 Informações Adicionais

De acordo com informações fornecidas pela Secretaria do Desenvolvimento Local e Regional-, o açude Taquara (Figura 3) está em término de construção. O mesmo intercepta o rio Jaibaras, a montante do Açude Ayres de Souza, no município de Cariré.



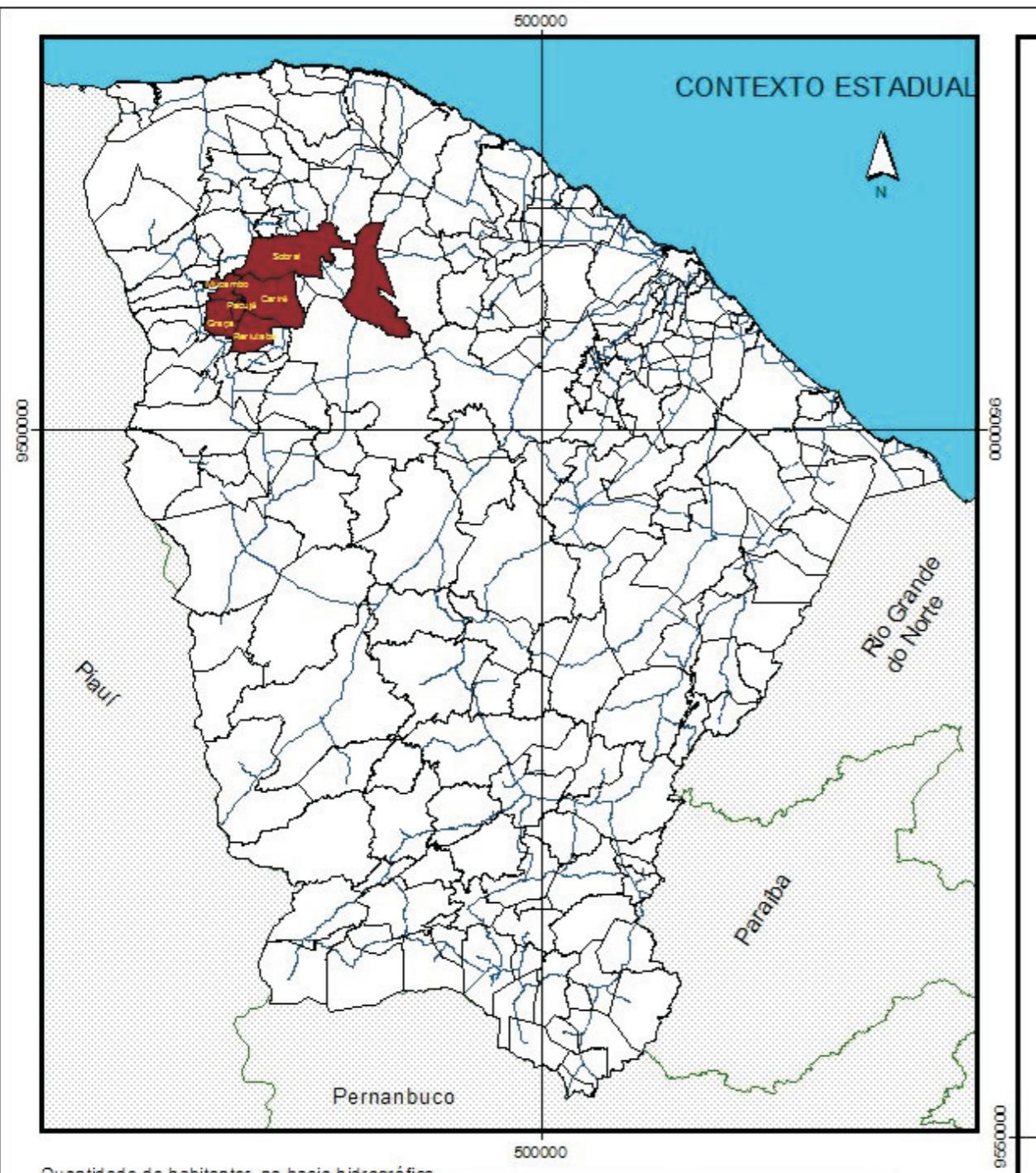
O reservatório tem capacidade de armazenamento de 274 hm³, ou seja, quase o triplo da capacidade do Ayres de Souza (96,80 hm³), o que deverá ocasionar prejuízos para renovação das águas (tempo de detenção hidráulica). Tal fato pode influenciar em fatores determinantes no processo de eutrofização, bem como outras alterações no meio ambiente que precisam ser monitoradas em longo prazo, tais como a recepção das águas proveniente do açude Taquara, no período de inverno, os desmatamentos das margens do rio Jaibaras, pela sua perenização, dentre outros.

Devido à crescente urbanização nas proximidades do reservatório, a Prefeitura Municipal de Sobral, através de sua Secretaria do Planejamento e Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente – SPLAM, delimitou a área do núcleo urbano do Distrito de Jaibaras. De acordo com mapa fornecido (Apêndice), verificou-se que a delimitação do núcleo urbano é irregular, e em alguns pontos adentra no limite da APP para zonas urbanas, ou seja, 30 metros, de acordo com a Resolução N° 302/2002, do CONAMA.

De acordo com o IOM (2009), a delimitação da zona urbana do Distrito de Jaibaras - tem início na CE 140, na residência do Sr. Teté Gomes, no Poste de nº 82 (Coordenadas X=334216 e Y=9582872), deste segue para a estrada de São Vicente até o balneário o Louro (Coordenadas X=334489 e Y= 9582644), segue em linha reta até o final da casa de número 333 (Coordenadas X: 334144 e Y: 9581732), segue em linha reta até o final da Rua dos Esquecidos, final da casa de nº 211 (Coordenadas X: 333751 e Y: 9581192), segue em linha reta até a residência do Sr. Milton Ribeiro Lopes (Coordenadas X:333365 e Y:9580966), na Estrada para Cariré, segue para Oeste até a margem do Açude Ayres de Souza, contorna este até o final do Condomínio Jaibaras (Coordenadas X: 33451 e Y: 9583182), seguindo em linha reta até o ponto inicial.

2.8 Material Utilizado

O documento cartográfico utilizado foi a carta planialtimétrica da Sudene/DSG – Folha Sobral (681), em formato digital, na escala de 1:100.000. Foram utilizados, também, os mapas temáticos do Estado do Ceará, em formato digital, da Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais - CPRM (2001) e da base digital da Cogerh (shapfile) composta pelas bacias hidráulicas e hidrográficas dos açudes monitorados, e de toda a rede de drenagem do Estado do Ceará. A imagem utilizada é a do satélite CBERS 2, bandas 2,3 e 4.

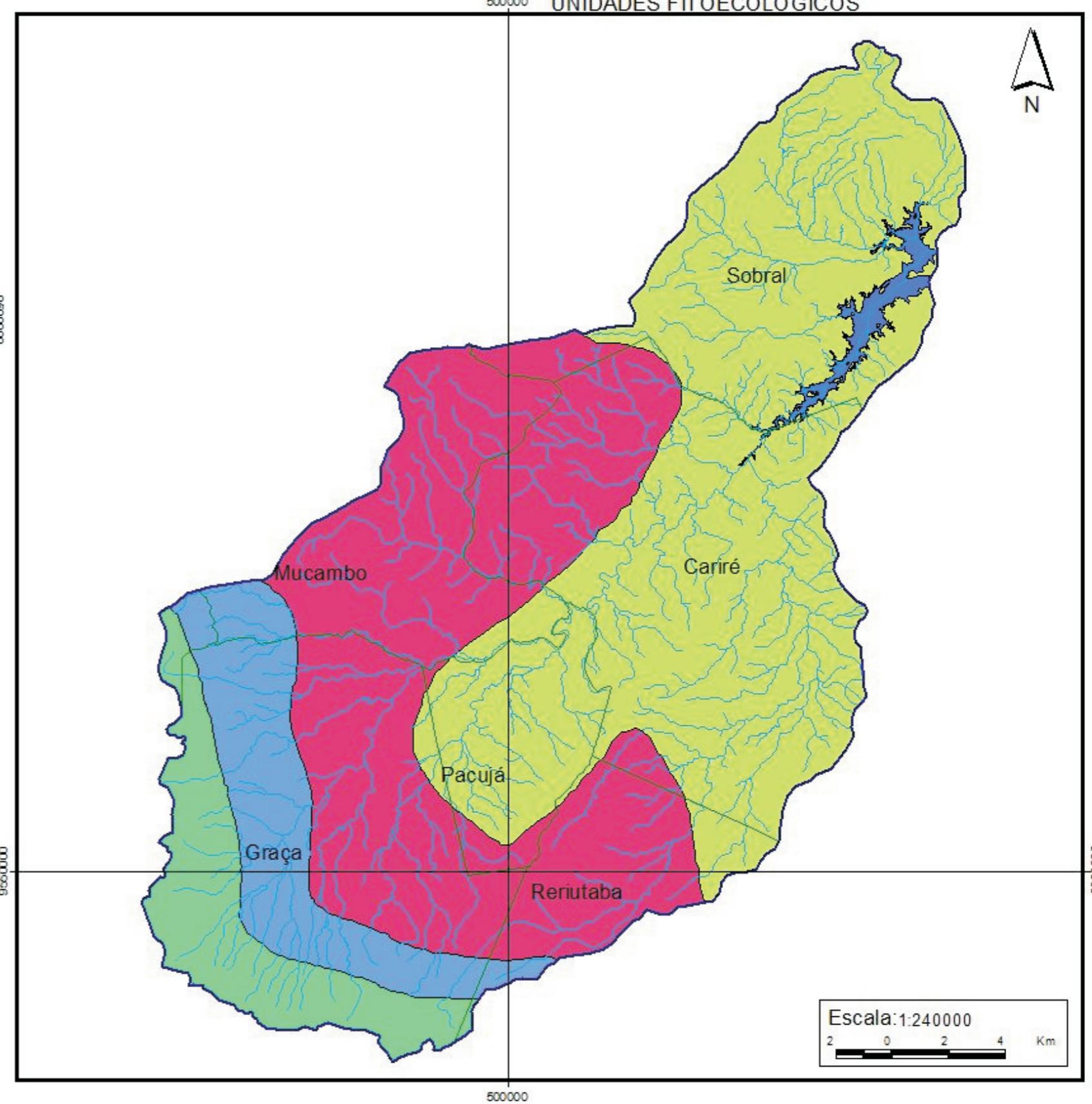


Quantidade de habitantes na bacia hidrográfica

Município	População			%*		Quant. na bacia hid.
	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural	
Cariré	5.459	13.158	18.617	3,30	20,56	0 5.283
Graça	4.838	9.975	14.813	2,93	15,58	4.838 99.542/4
Pacujá	3.276	2.177	5.653	1,90	3,71	3.276 2.177
Mucambo	7.574	6.237	13.811	4,58	9,74	7.574 4453.222/08
Sobral	134.508	20.768	155.276	81,33	32,45	0 2055.768/3
Reriutaba	9.731	11.490	21.221	5,09	17,95	0 2426.369/27
Total Geral	166.389	64.006	229.394	100	100	16.688 26.671

Fonte: Censo Demográfico de 2000 (IBGE).

* O percentual utilizado é em relação a área do município que está dentro da bacia hidrográfica do açude Tucunduba.



Escala: 1:240000
0 2 0 2 4 Km

Legenda:

Bacia Hidrográfica

Caatinga Arbustiva Aberta

Bacia Hidráulica

Floresta Caducifólia Espinhosa (Caatinga Arbórea)

Drenagem

Floresta Subcaducifólia Tropical Pluvial (Mata Seca)

Limite Municipal

Floresta Subperenefolia Tropical Pluvio-Nebular

Observações:

Projeção Universal Transversa de MERCATOR (UTM)
Datum Horizonte: SAD-69
Origem: Equador e Meridiano Central de 39°WGR



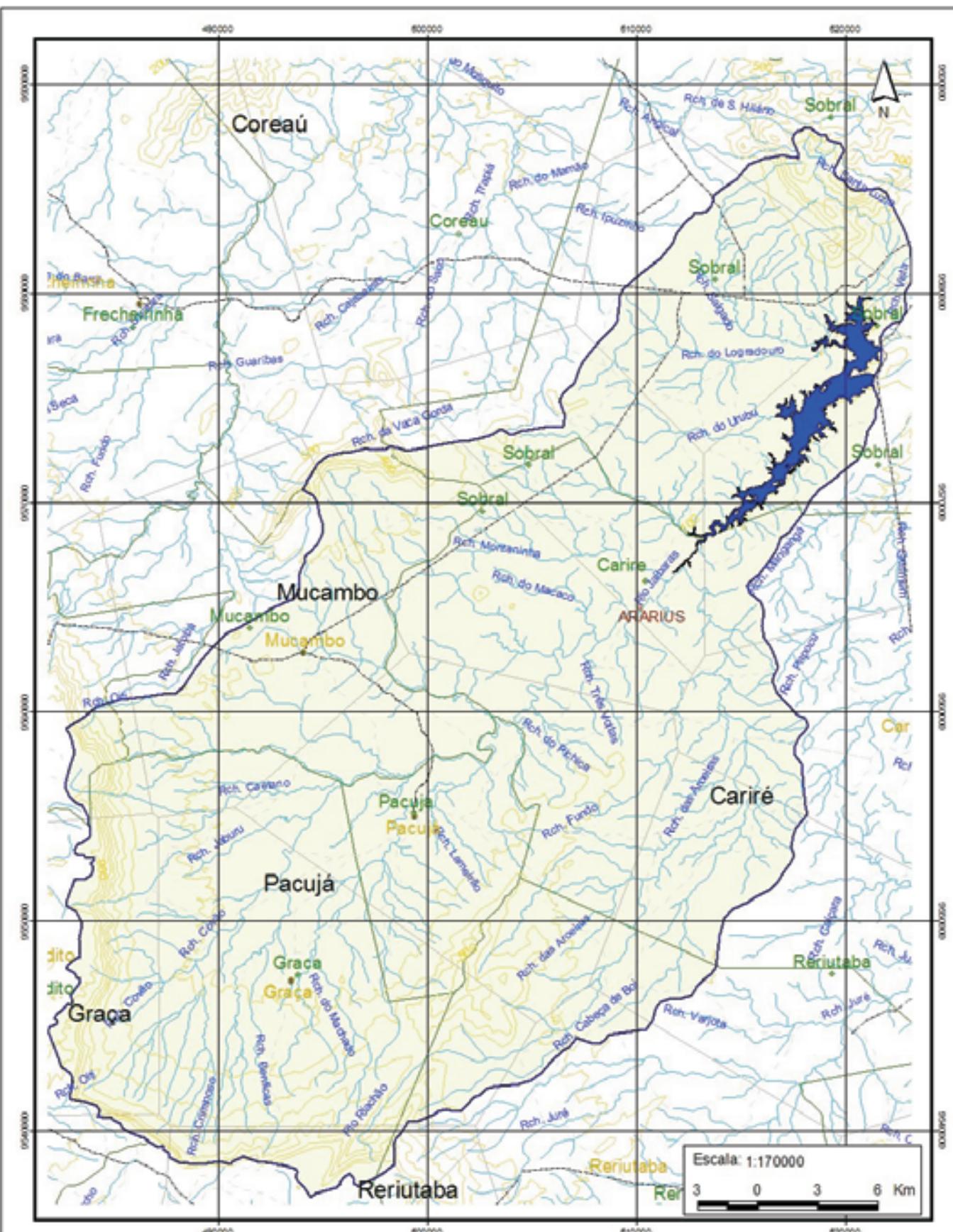
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

INVENTÁRIO AMBIENTAL DOS AÇUDES -IVA



Título:	Mapa de Localização do Açude Ayres de Souza e da Vegetação Predomínante na Bacia Hidrográfica	Data:
Fonte:	COGERH, IPECE e IBGE	Nº do desenho: 01

Mapa 2- Bacia Hidráulica



Legenda:

- Bacia Hidrográfica
- Bacia Hidrográfica
- Drenagem
- Altitude
- Sede Municipal

- Límite Municipal
- Estradas Pavimentadas
- Estradas Vicinais
- Postos Pluviométricos
- Thiessen
- CPRM

Observações:

Projeto Universal Transversa
de MERCATOR (UTM)
Datum Horizonte: SAD-69
Origem: Equador e Meridiano Central de 39°W/GRC

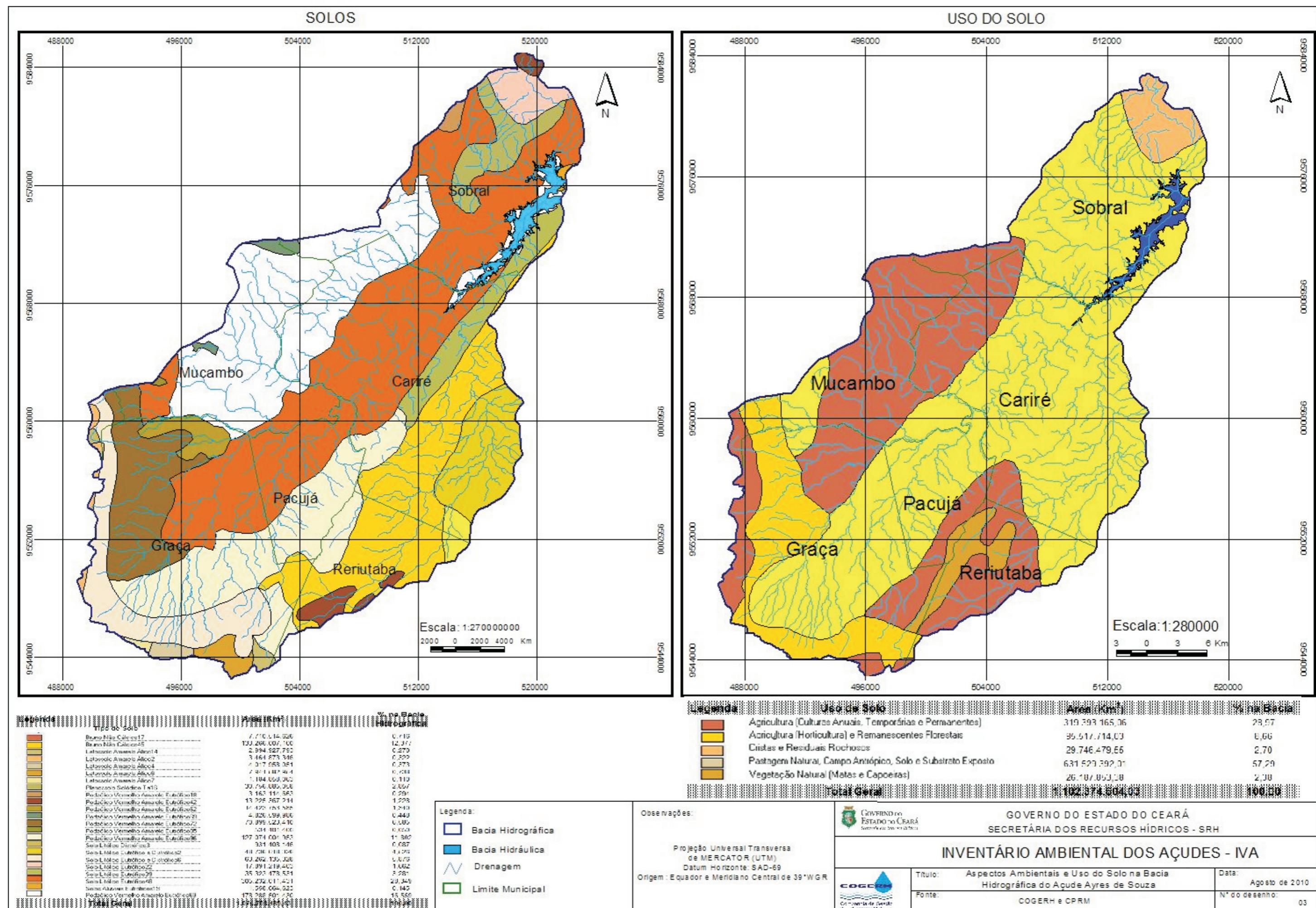


GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

INVENTÁRIO AMBIENTAL DOS AÇUDES - IVA

Título:	Bacia Hidrográfica do Açude Ayres de Souza	Data:	Agosto de 2010
Pasta:	COGERH e IPCE	Nº do Documento:	0000000000

Mapa 3 - Uso dos Solos



3. INDICADORES SOCIOECONÔMICOS



Na visita de campo realizada entre 24 e 26/08/2010, o açude estava com o volume armazenado de 53.368.250 m³. Realizou-se a inspeção e registro fotográfico dos principais pontos de possível impacto negativo à qualidade das águas. Segundo informações do Sr. Francisco das Chagas, da Cagece, atualmente no distrito de Jaibaras existem 1.600 ligações, que totaliza um consumo de 100.000 litros/dia. O mesmo informa que no período inverno, a água do reservatório fica barrenta, com consequente aumento de produtos químicos.

Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2000) indicam uma população do núcleo urbano de Jaibaras, no entorno do reservatório de 3.821 habitantes, sem sistema de coleta de esgoto.

Verificou-se que as comunidades circunvizinhas ao reservatório, tais como Ararius, Ipueiras, Morada Noda, Alto Feliz, São Domingos, Aprazível e Jordão e, ainda, residências isoladas na APP utilizam fossas rudimentares, ou mesmo despejo a céu aberto, em locais próximos da rede de drenagem. Ainda durante a incursão a campo, pode-se observar a presença de animais soltos, com acesso livre ao espelho d'água. Os animais eram, na sua maioria, de bovinos, mas foram avistados também equinos, ovinos, suínos, além de cachorros.

Há na área de vazantes plantações de culturas anuais (milho, feijão), com o uso de defensivos. Já na APP pode-se visualizar na Figura 4, uma extensa área sem proteção da vegetação.



Figura 4 – Desmatamento da APP, criação de animais e lixo no entorno do reservatório ocasionados pelas comunidades que residem próximo ao açude.

A Mineradora Coreaú Calcário LTDA – CORCAL está localizada a, aproximadamente, 10 km do manancial, ainda nos limites da bacia hidrográfica do açude em questão, no distrito de São José do Torto. De com informações colhidas no local, a empresa citada não utiliza água do reservatório para suas atividades. Foi observado que ocorre grande revolvimento do solo na área de extração mineral, o que torna necessário um estudo de carreamento de sedimento para o açude.

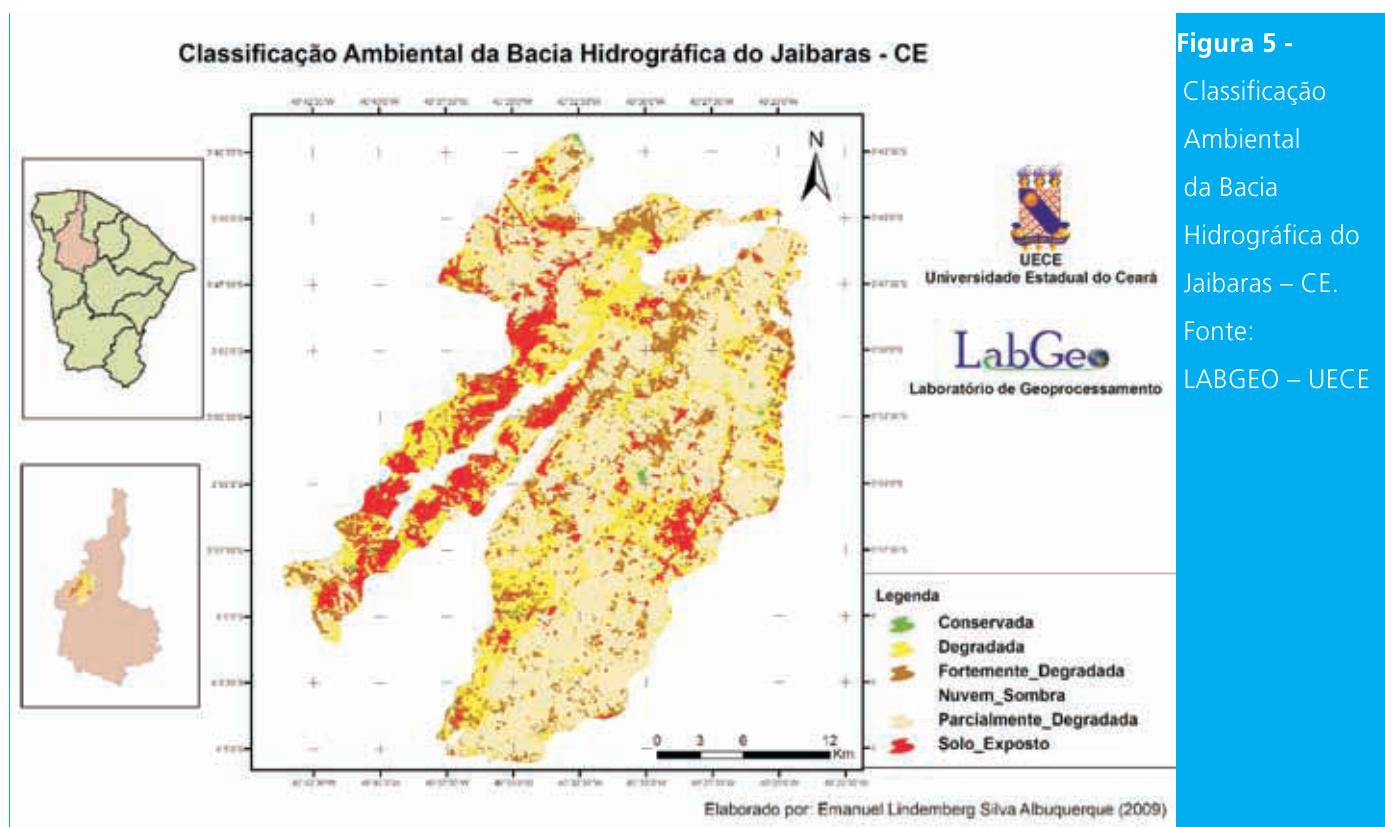
De acordo com dados do IBGE (2006), a agricultura nos municípios que integram a bacia hidrográfica do açude Ayres de Souza é baseada na cultura de milho, feijão, arroz, banana, castanha de caju, caju, manga, mamão, abóbora, jerimum, fava, amendoim, maracujá, algodão, sendo que as principais lavouras são as de arroz, feijão, mandioca e milho. A maioria dos agricultores da região é formada por pequenos e médios produtores rurais, os quais exercem suas atividades em reduzidas faixas de áreas agrícolas. Já na pecuária, destacam-se as criações, na seguinte ordem: aves, ovelha, bovino suínos e caprinos (Desenho 4).

No tocante ao saneamento básico, constatou-se que há poluição causada pelo lançamento de esgotos domésticos nos rios e riachos da região. Dados do IBGE (2000) indicam que a maioria das residências nas zonas rurais dos municípios de Cariré, Graça, Pacujá, Mucambo e Sobral não tinha banheiros e nem sanitários. Nas zonas urbanas de Graça, Mucambo predomina o uso de fossa rudimentar (Desenho 4). No distrito de Jaibaras, localizado no entorno, existe a rede coletora de esgoto, porém se constatou que a ETE está subdimensionada, o que ocasiona paralisações no seu funcionamento, devido à sobrecarga de efluentes.

Ainda de acordo com IBGE (2000), os resíduos sólidos dos municípios de Cariré, Graça, Pacujá, e Reriutaba são depositados em terrenos baldios ou logradouros. Em Sobral, os mesmos são coletados pelo serviço de limpeza e destinados ao aterro sanitário (Desenho 4). Verificou-se que os resíduos sólidos do núcleo urbano de Jaibaras frequentemente são abandonados sem nenhum cuidado próximo ao reservatório, mesmo existindo locais para a deposição do lixo, os latões, que posteriormente são transportados para o lixão, localizado a jusante, mas ainda dentro da bacia hidrográfica, a aproximadamente 590 m do manancial. Quanto ao matadouro, a população informou que os animais são mortos em locais clandestinos.

Com relação às atividades de extração vegetal foram observados pequenos desmatamentos na APP (raio de 100m acima da cota de sangria), que são controlados pela fiscalização do IBAMA. Pesquisas realizadas por Albuquerque & Souza (2009) possibilitaram aificação ambiental da bacia hidrográfica do rio Jaibaras – CE, através da utilização de imagens de Sensoriamento Remoto.

O autor supracitado constatou a degradação (Figura 5) do meio ambiente através do desmatamento indiscriminado das matas ciliares que revestem as planícies fluviais tanto a montante quanto a jusante do curso principal, do manejo inadequado dos solos e dos recursos hídricos, resultando na aceleração dos processos erosivos com o conseqüente adelgaçamento dos solos e a intensificação do assoreamento dos rios e açudes, e do desaparecimento de fontes perenes e sazonais.



Com relação às doenças de veiculação hídrica, as registradas mais freqüentemente são as gastroenterites, as verminoses e as doenças de pele, que ocorrem durante todo o ano, com intensificação no período chuvoso. O Quadro 1 mostra alguns indicadores socioeconômicos da bacia hidrográfica do açude Ayres de Souza.

Quadro 1 - Indicadores socioeconômicos da bacia hidrográfica do açude Ayres de Souza

Municípios	Educação			Saúde			Índices de desenvolvimento		
	Salas de aula	Matrícula inicial	Alunos/sala de aula	Médicos/100 hab	Leitos/1.000	Taxa mortalidade	IDM ¹	IDH ²	IDS-R ³
Cariré	150	6473	43,15	0,12	2,23	25,27	17,55	0,62	0,38
Graça	139	5616	27,4 (F)	0,20*	0	23,6	17,19	0,59	0,46
Pacujá	71	2816	39,66	0,13	-	45,45	22,45	0,63	0,4
Mucambo	141	6444	45,7	0,16	0,9	17,62	22,45	0,62	0,31
Sobral	1295	67208	51,9	0,23	3,52	28,24	60,34	0,7	0,53
Reriutaba	154	6101	39,62	0,09	1,02	29,61	16,86	0,65	0,39

Fonte: Adaptada de IPECE, 2006, 2009(Graça), (F) Ensino Fundamental; * (1.000 hab);

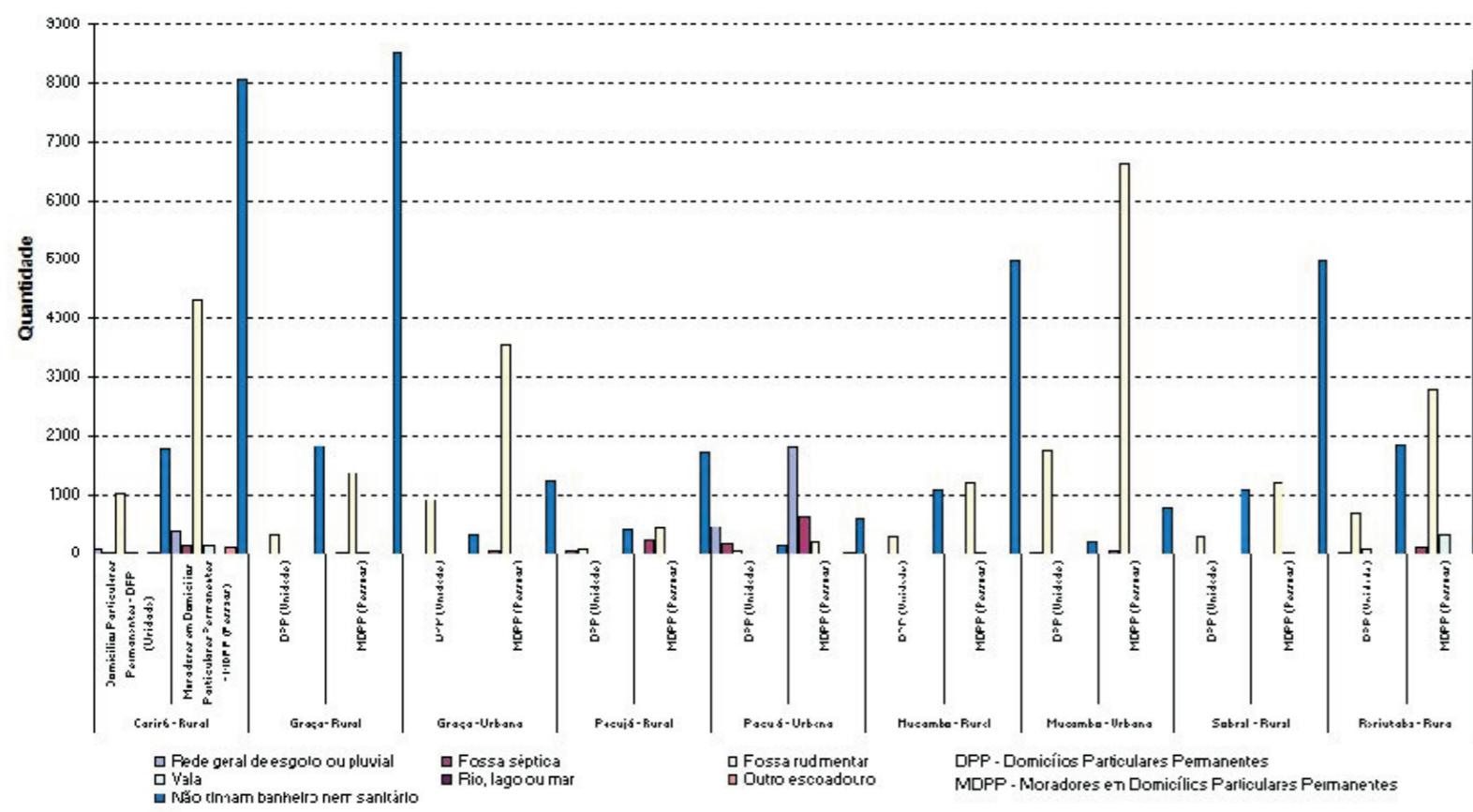
¹ Índice de Desenvolvimento Municipal – 2004

² Índice de Desenvolvimento Humano – 2000

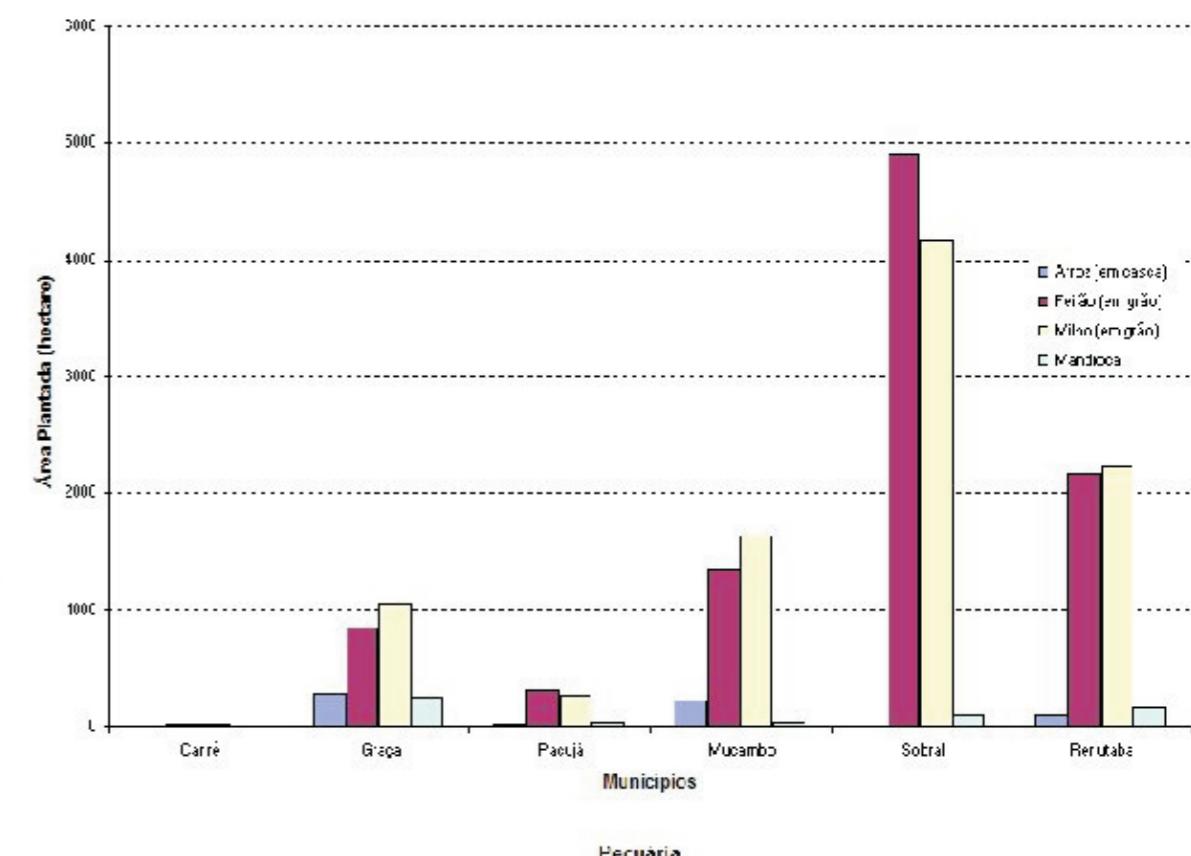
³ Índice de Desenvolvimento Social de Resultado – 2005.

Mapa 4 - Indicadores Socioeconômicos

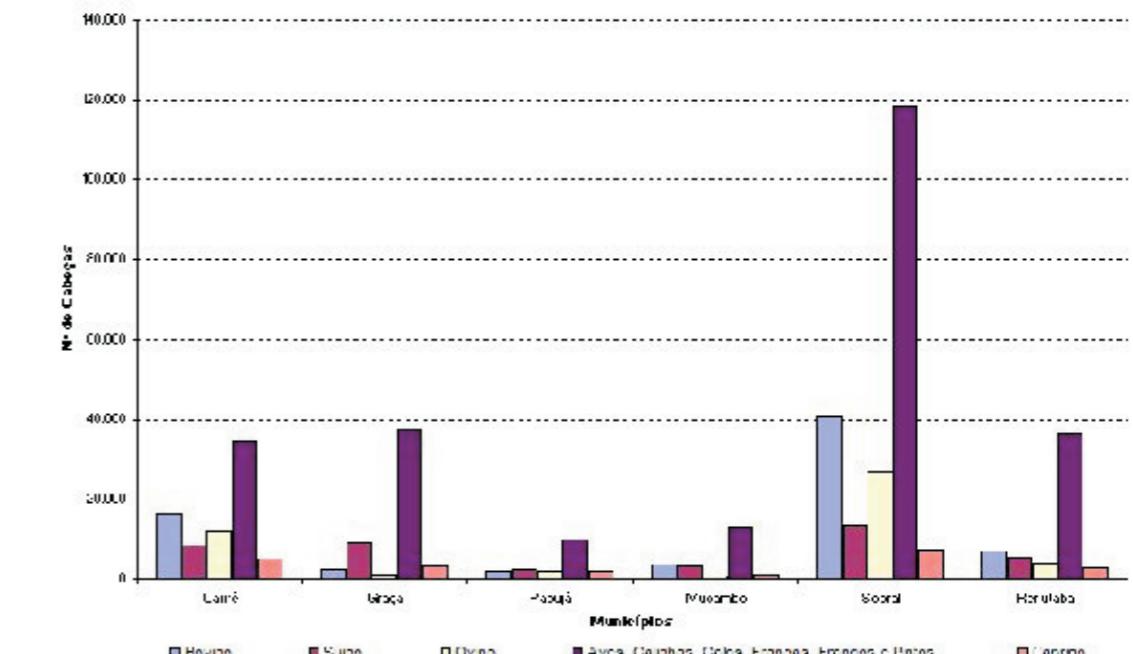
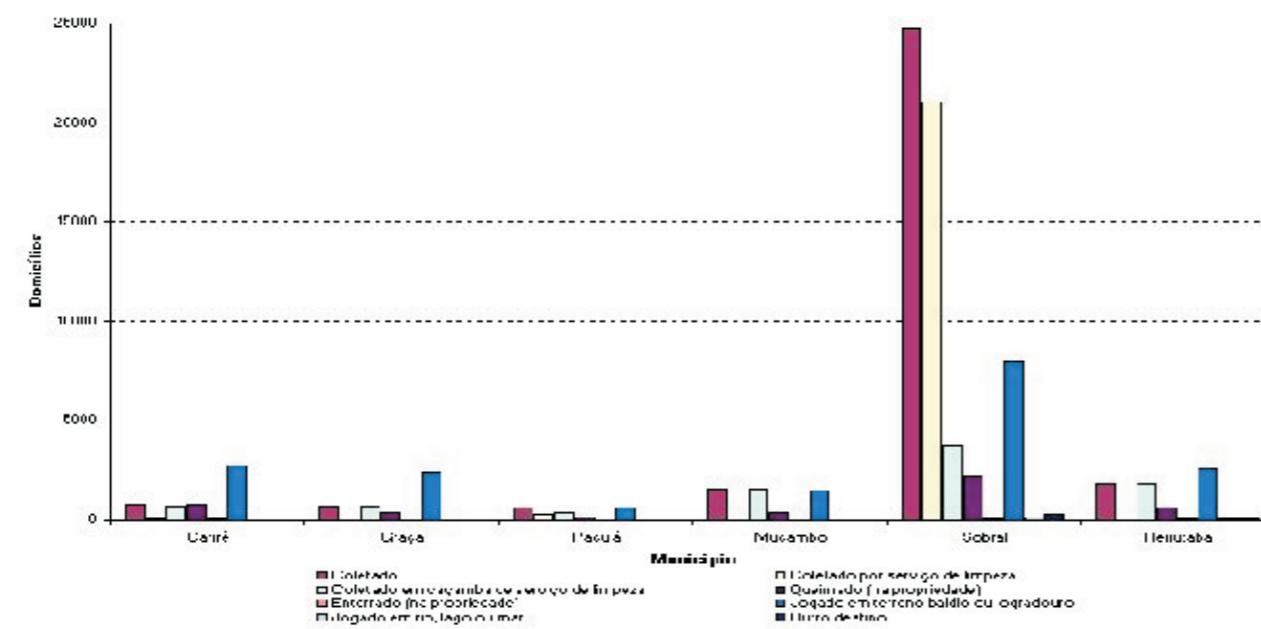
Esgotamento Sanitário



Agricultura



Resíduos Sólidos



Legenda:

Observações:

Dados levantados através do sistema SIDRA - IBGE (<http://www.sidra.ibge.gov.br>)

Documentos Pesquisados:
 -Censo Demográfico de 2000
 -Produção Pecuária Municipal de 2005
 -Produção Agrícola Municipal de 2005



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

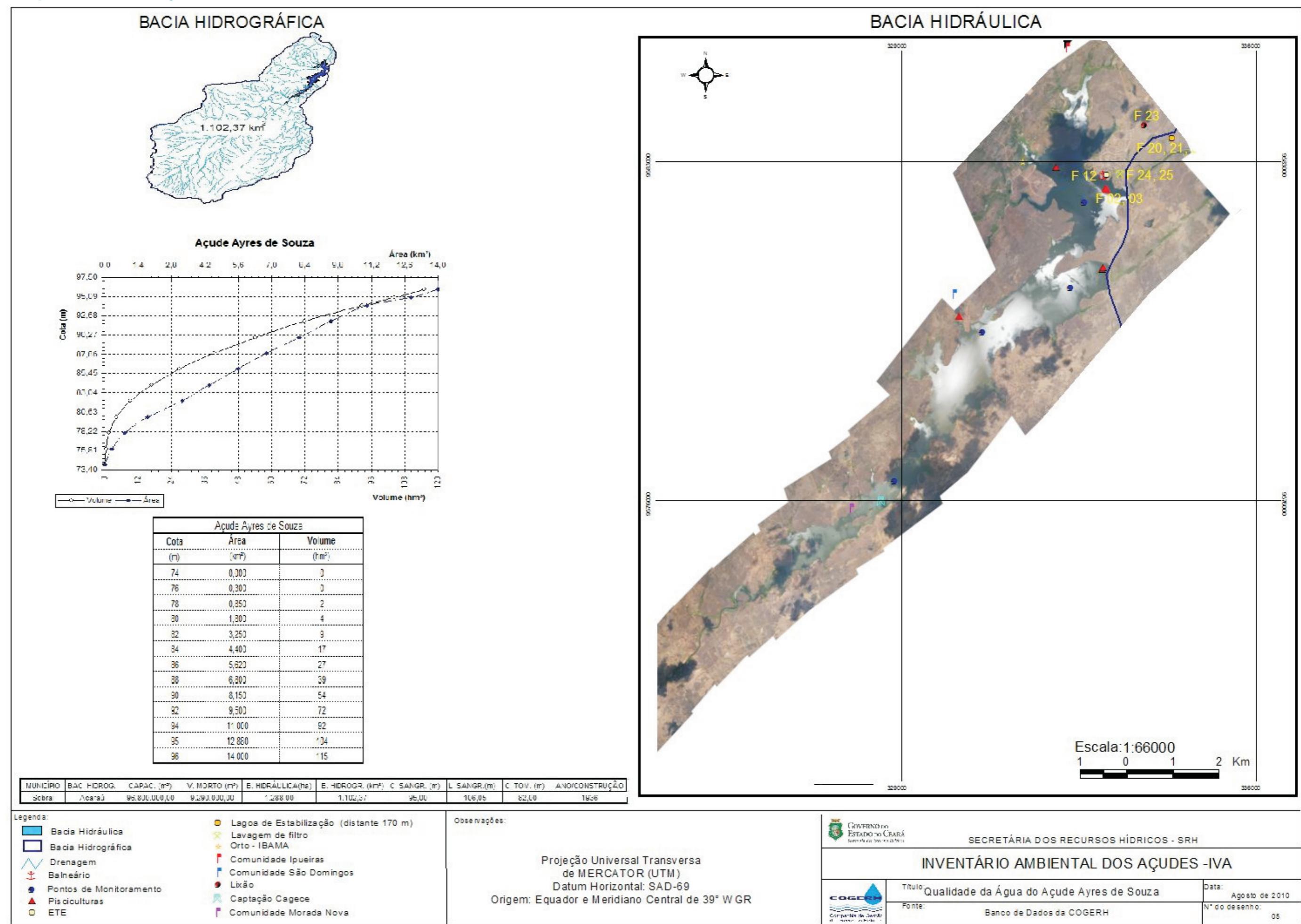
INVENTÁRIO AMBIENTAL DOS AÇUDES -IVA



Título: Indicadores Sócio-econômicos do Açude Ayres de Souza
Fonte: Sistema SIDRA- IBGE

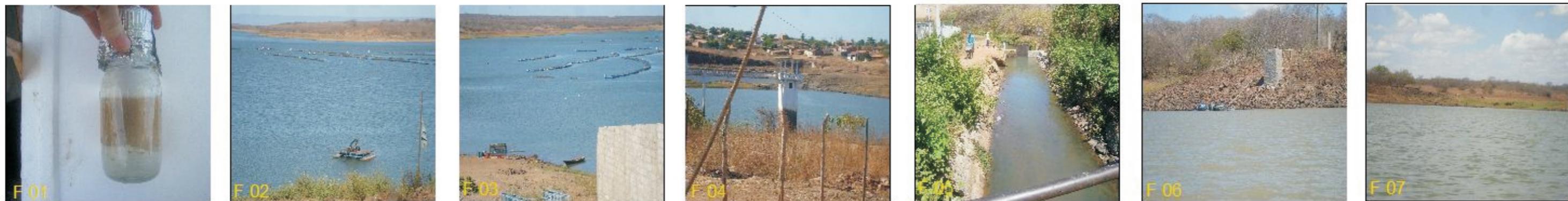
Data: agosto de 2010
Nº do desenho: 04

Mapa 5 - Informações Técnicas

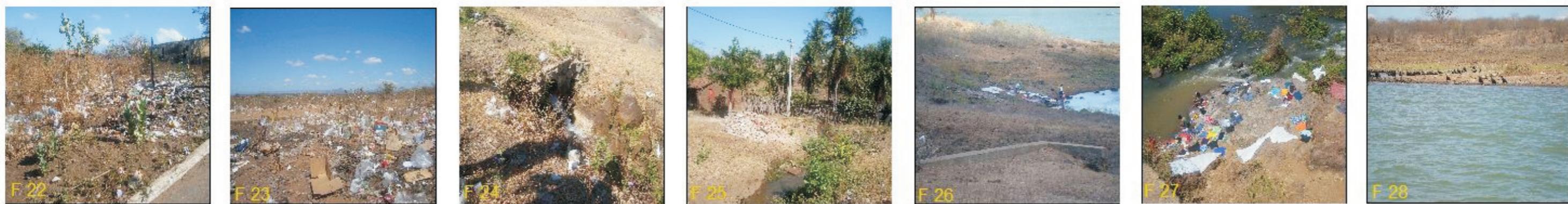


Mapa 6 - Resenha Fotográfica

1. PRINCIPAIS USOS



2. PONTOS IMPACTANTES NA BACIA HIDRÁULICA E HIDROGRÁFICA



Descrição:

F 01 - Vizualização (cor) da água bruta.
F 02 : F 03 - Bomba de captação da água para abastecimento de Jaibaras e pisciculturas.
F 04 : F 05 - Tomada d'água que libera para o perímetro irrigado; canal de drenagem.
F 06 - Captação para dessedentação dos avestruzes.
F 07 - Bovino pastando nas margens.
F 08 : F 13 - Vizualização do Distrito de Jaibaras.
F 14 - Plantação de culturas anuais (feijão).

F 15 : F 16 - Identificaram-se algumas casas isoladas na APP, que provocam o desmatamento.

F 17 : F 18 - Pastagem de animais; desmatamento da comunidade de São Domingos.

F 19 : F 21 - ETE do Distrito de Jaibaras.

F 22 : F 23 - Lixo próximo ao açude Jaibaras;

lôxão do Distrito de Jaibaras.

F 24 : F 25 - Efluentes das lavagens dos filtros - Jaibaras.

F 26 : F 27 - Lavagem de roupa - entorno e jusante.

F 28 - Presença de urubus próximo as pisciculturas.

Observações:

Registro Fotográfico da
Bacia Hidráulica e Hidrográfica
na viagem de campo do dia
(24/08/2010)



GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

INVENTÁRIO AMBIENTAL DOS AÇUDES -IVA

Título:	Painel Fotográfico dos Pontos de Poluição do Açude Ayres de Souza	Data:	Agosto de 2010
Fonte:	Dados do Banco da COGERH e Levantamentos de Campo	Nº do desenho:	06

4. COMPORTAMENTO HIDROLÓGICO

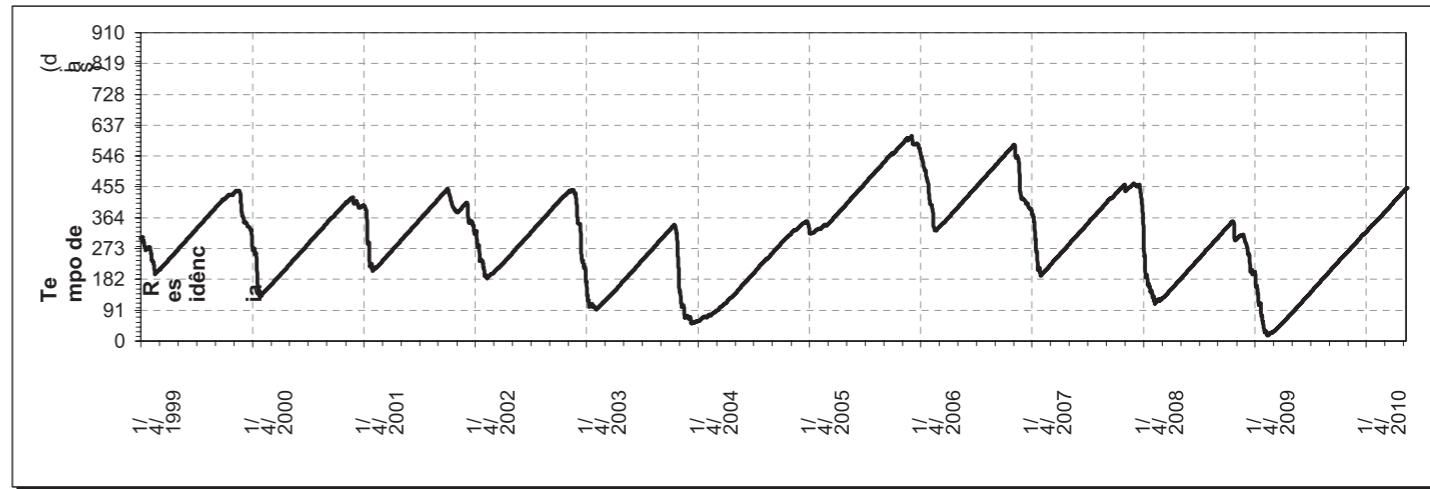
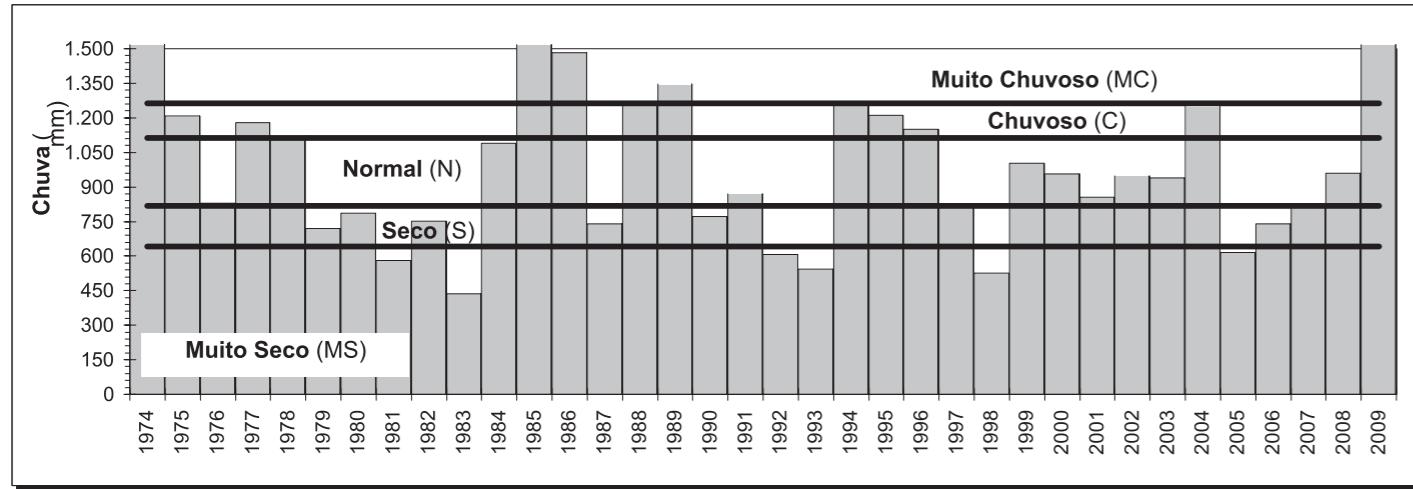
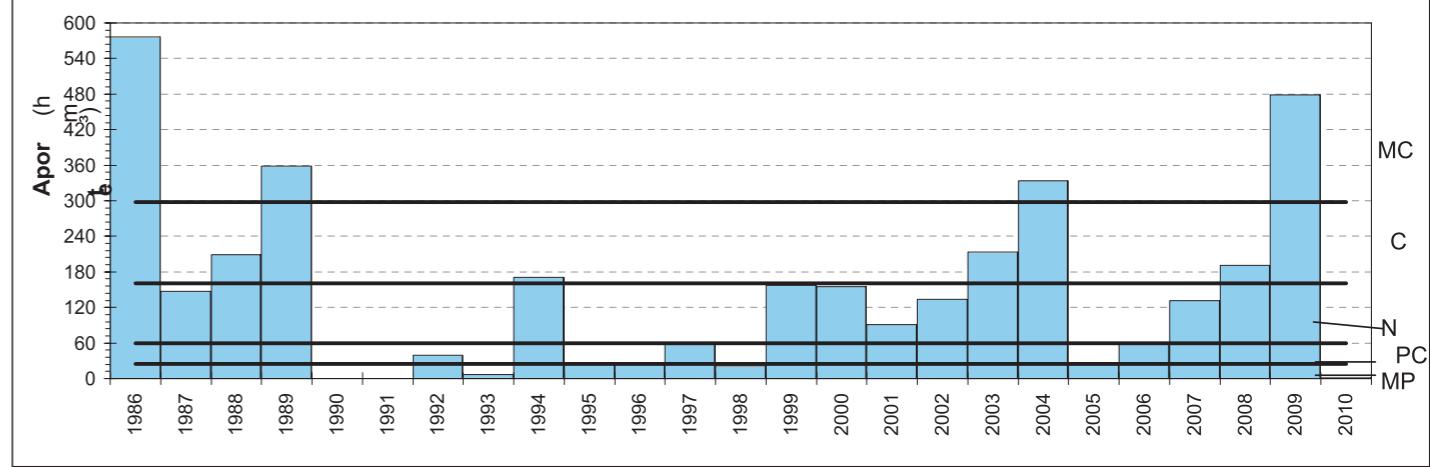
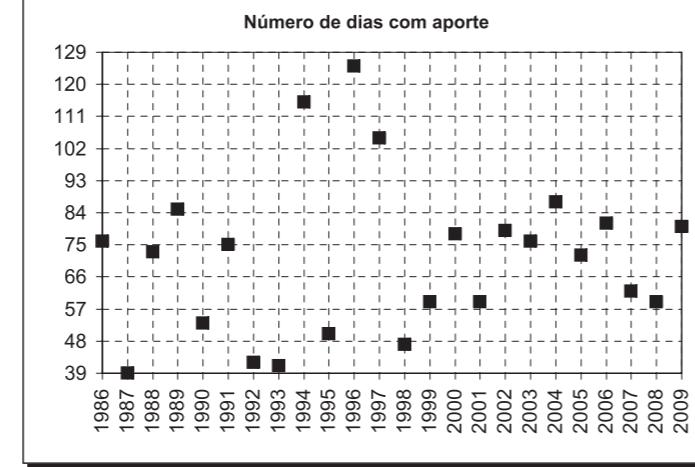
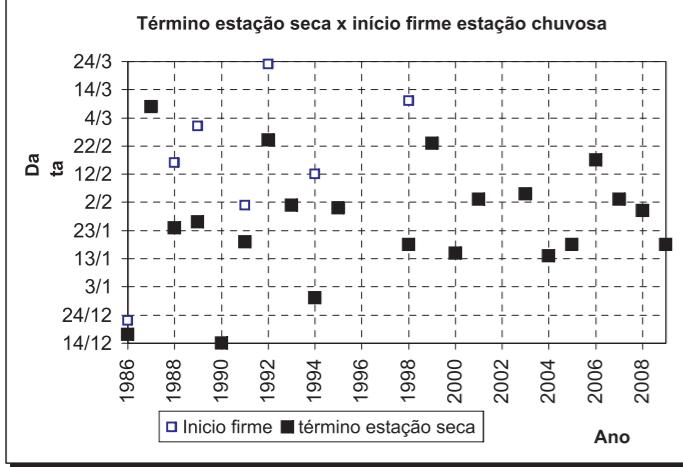
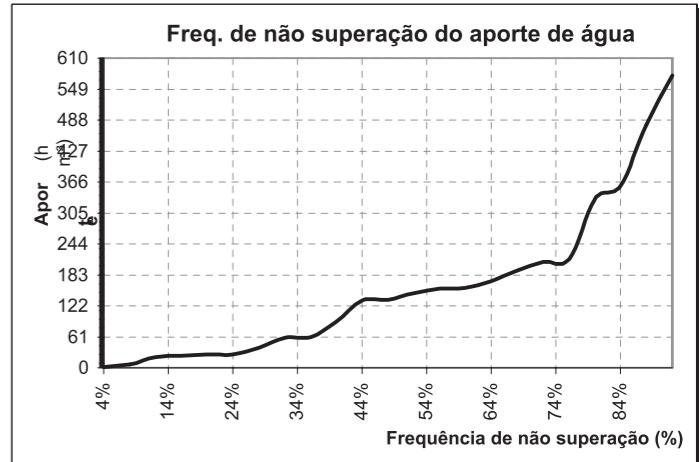
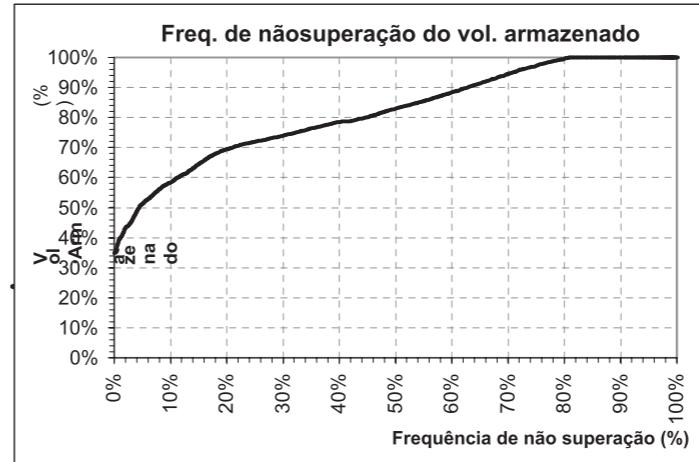
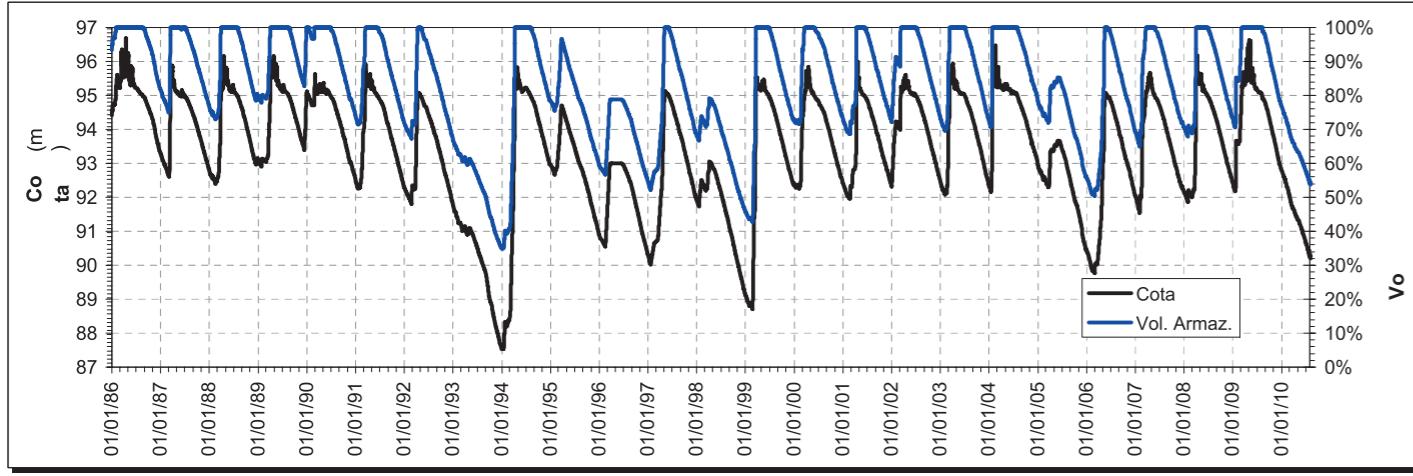


A qualidade das águas de um reservatório pode sofrer alterações expressivas, de acordo com as condições de ocupação da bacia, além dos fatores naturais bióticos e abióticos. O conhecimento do volume médio mensal permite conhecer a evolução sazonal da disponibilidade hídrica de um reservatório, constituindo-se como uma ferramenta na gestão de recursos hídricos (REBOUÇAS, 1997). Portanto, o conhecimento do comportamento hidrológico de um corpo hídrico é de extrema importância para subsidiar a tomada de decisões na sua gestão, uma vez que permitirá conhecer a disponibilidade deste recurso.

No caso do açude Ayres de Souza, o término da estação seca tem acontecido entre 14 de dezembro e 8 de março, enquanto que o início firme do período com aporte tem acontecido entre 21 de dezembro e 23 de março. Em média, o número de dias com aporte tem sido de 72 dias. O referido açude tem sangrado em quase todos os anos, sendo que a sangria inicia com maior freqüência entre a primeira quinzena de março e a primeira quinzena de abril, tendo já permanecido por até 186 dias sangrando, como no ano de 2004. O seu tempo de residência médio é aproximadamente 358 dias e a profundidade média é aproximadamente 7,89 m. Durante 70% do tempo o volume armazenado é menor ou igual 94% da capacidade de armazenamento. Até então, em média, o aporte de água ao açude Ayres de Souza é da ordem de 157 hm³, valor superior à sua capacidade de armazenamento (104 hm³), acontecendo de sangrar em quase todos os anos, o que é um importante fator de renovação da massa de água e de manutenção da qualidade da água em níveis razoáveis.

Com a construção do açude Taquara será minimizado a perda de água para o mar, mas por outro lado o regime hidrológico do açude Ayres de Souza será alterado, contribuindo para uma maior degradação da qualidade de suas águas, necessitando que a regra de operação destes dois açudes aconteça buscando um meio termo entre minimização da água perdida para o mar e maximização da qualidade das águas do açude Ayres de Souza.

O estudo do comportamento hidrológico do açude Ayres de Souza foi elaborado considerando-se as chuvas anuais incidentes na sua bacia hidrográfica e os níveis de água diários constantes no banco de dados da Cogerh. O Desenho 7 apresenta uma síntese das informações relevantes relativas ao açude, tais como a evolução do volume armazenado e o aporte, dentre outros.



CLASSE DE CHUVA (mm)	INF.	SUP.
MUITO SECO (MS)	< 642,1	
SECO (S)	642,1	817,8
NORMAL (N)	817,8	1113,8
CHUVOSO (C)	1113,8	1263,9
MUITO CHUVOSO (MC)	> 1263,9	

CLASSE	INF.	SUP.
M. POUCO CAUDALOSO (MP)	< 24,636	
POUCO CAUDALOSO (PC)	24,64	59,90
NORMAL (N)	59,90	160,91
CAUDALOSO (C)	160,91	297,61
MUITO CAUDALOSO (MC)	> 297,6	

DESCRIÇÃO	MÍNIMO	MÉDIA	MEDIANA	MÁXIMO
Cota (m)	87,53	93,36	93,58	96,69
Vol. (%)	0,35	0,83	0,84	1,00
T.Resid. (dias)	14,2	358,0	332,0	886,8
Profund.(m)	5,59	7,89	8,12	8,41
Ch. Anual (mm)	435,3	993,4	944,5	2.003,9
V. Aporte (hm ³)	1,5	157,0	134,1	575,9

ANO	1970	1980	1990	2000	2010
Sangria	7	8	9	0	1
V. Morto	1	2	3	4	5

	GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS COMPANHIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS AÇUDE AYRES DE SOUZA	
TÍTULO: Comportamento Hidrológico	DATA: DEZEMBRO/2010	
FONTE:	OBSERVAÇÃO: Convênio: COGERH/DNocs	
	No. DESENHO: 7	

5. TRABALHOS REALIZADOS

A Cogerh realiza o monitoramento qualitativo e quantitativo da variação do nível das águas do Açude Ayres de Souza desde 1998. Para elaboração deste inventário utilizou-se o banco de dados e a visita técnica ao campo (24 a 26/08/2010) para coletar informações de qualidade da água (sonda multiparamétrica e análises laboratoriais) em pontos representativos da bacia hidráulica e aplicação do Formulário do Inventário Ambiental, com a localização e o devido registro fotográfico das fontes poluidoras.

É importante salientar que, paralelamente a este estudo hidroambiental, estão sendo desenvolvidos outras pesquisas no açude pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará/IFCE - Sede de Sobral. Os subprojetos são: Subprojeto 1 – Caracterização limnológica e determinação da capacidade de suporte para o cultivo de peixes em tanque-rede: açude Ayres de Souza; Subprojeto 2 - avaliação da liberação de nutrientes a partir do sedimento e sua influência no processo de eutrofização de um reservatório de abastecimento humano; Subprojeto 3 - Caracterização socioambiental da bacia hidrográfica do açude Ayres de Souza, Sobral-CE; Subprojeto 4 - Avaliação do uso de diversos índices como forma de avaliação da qualidade das águas de reservatórios de abastecimento.

5.1 - Consolidação do Monitoramento Qualitativo

As características qualitativas das águas superficiais do referido açude foram analisadas através da metodologia de índices como o IQA (Índice de Qualidade da Água), método adotado pela Sde Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais – SEMAD (2005) e IET (Índice de Estado Trófico) adotado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo – CETESB. A classificação dos diversos usos, determinou-se conforme a Resolução CONAMA nº 357/2005 e referente a qualidade de água para irrigação, adotou-se a metodologia proposta pela .

A consolidação dos dados do monitoramento qualitativo foi baseada no levantamento histórico das análises realizadas num período de onze anos de coletas (1999 a 2010), realizado pela Cogerh em quatro pontos predeterminados na bacia hidráulica (Figura 6), cuja são coordenadas são: AYS-01(332436; 9580247), AYS - 02 (333407; 9582040), AYS-03 (330539; 9579447) e AYS-04 (328905; 9576364).

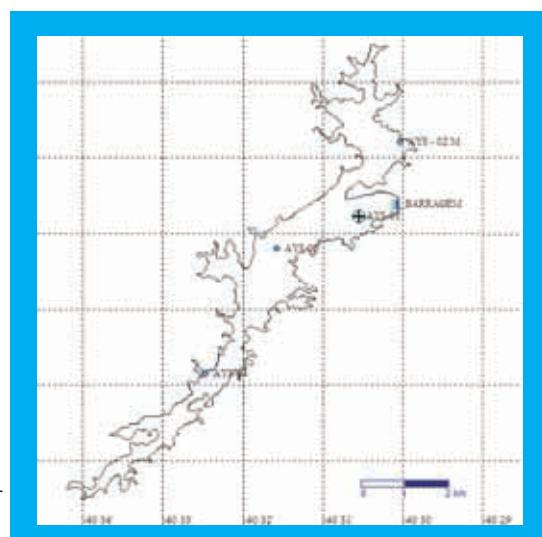


Figura 6 –

Localização espacial dos pontos monitorados no açude Ayres de Souza.

5.2 - Área de Influência - Estimativa das Cargas de Nutrientes

De acordo com a metodologia concebida para o Inventário Ambiental, entende-se como área de influência aquela em que o somatório das cargas pontuais e difusas de nutrientes, descontando-se a sedimentação, aplicando-se o coeficiente de sedimentação de Salas & Martino (1991) ao modelo Vollenweider (1976) se iguala à concentração média de fósforo representativa do corpo hídrico. Para isso, em princípio, obteve-se a partir das curvas de nível do Estado do Ceará, eqüidistantes 5 m, o modelo digital de elevação (MDE) e o perfil longitudinal da bacia de drenagem desde o açude (exutório) até as nascentes.

6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

6.1 - Qualidade de Água para Abastecimento Público

Os parâmetros adotados para o cálculo do índice de qualidade de água - IQA são temperatura (T), pH, oxigênio dissolvido (OD), demanda bioquímica de oxigênio (DBO), coliformes termotolerantes, nitrogênio total (N), fósforo total (P), sólidos totais e turbidez. Os mesmos foram coletados no ponto AYS – 01.

Os dois resultados do IQA (Tabela 3), classificaram as águas com o nível de qualidade bom, cujo intervalo varia de $70 < \text{IQA} \leq 90$. O fósforo total e a DBO foram os únicos parâmetros que não atenderam a determinação da classificação do CONAMA. Ressalta-se que não foi possível determinar o IQA em anos anteriores, devido a incompatibilidade de dados.

Segundo informações da população que residem no entorno do reservatório (Jaibaras), a qualidade da água melhorou bastante nos últimos três anos, em consequência da construção da primeira etapa da ETE. Segundo informações dos produtores de peixes, no ano de 2004, ocorreu grande mortandade de peixes (Tilápia) nas gaiolas, devido a má qualidade da água, e no presente ano, reduziram a produção de peixes, em consequência da pouca disponibilidade do armazenamento de água no reservatório, que não sangrou. Desde o final da estação chuvosa de 2009, o reservatório vem reduzindo progressivamente o volume (Desenho 7).

Parâmetro	Resultado		CONAMA (Classe 2)	Tabela 3 - Resultados do IQA - Classificação do CONAMA
	10/05/2010	25/08/2010		
OD (mg/L)	7,51	7,2	>5	
Temperatura (°C)	29	27,57	-	
Colif. Termotolerantes (NMP/100 ml)	280	4	1000	
pH	7,5	7,35	6,0 a 9,0	
DBO (mg O ₂ /L)	4	8,9	5	
Nitrogênio total (mg/L)	0,51	0,42	-	
Fósforo total (mg/L)	0,12	0,05	0,03	
Turbidez (NTU)	2,8	7,3	100	
Sólidos totais (mg/L)	96,7	106,7	500	
IQA	74,22	81,21	-	

A plotagem espacial da perfilagem nos pontos monitorados da coluna de água nas datas de 07-junho, 09-julho e 25-agosto/2010 foi realizada a partir do local mais profundo (próximo ao coroamento – 15 m), até a uma distância aproximada de 6 km (eixo horizontal – 7 m). Pode-se constatar pela análise dos resultados (Figura 7, 8 e 9) que ocorreu estratificação química do oxigênio, mas a diferença de temperatura nos períodos observados não foi suficiente para ocasionar a estratificação térmica.

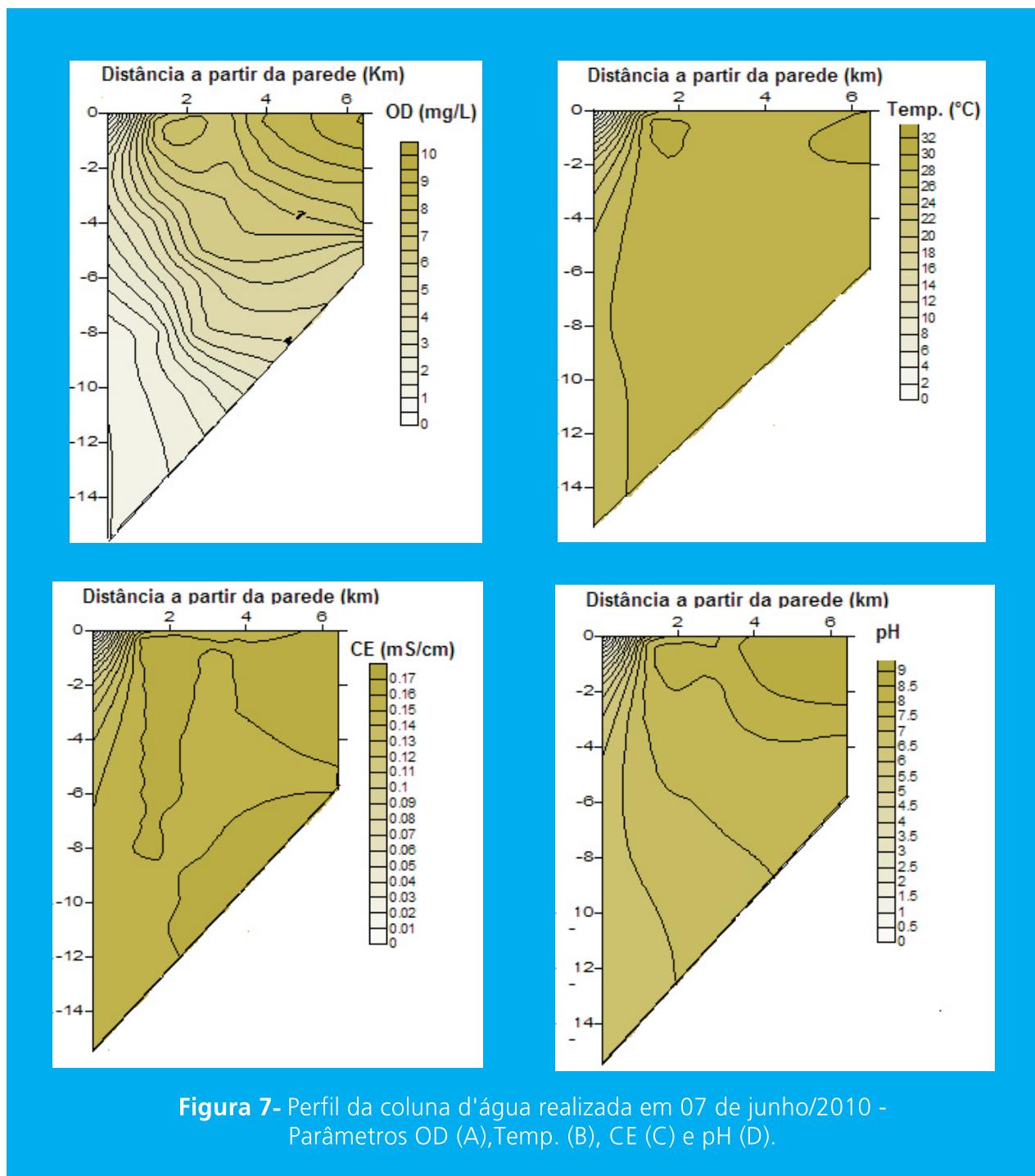


Figura 7- Perfil da coluna d'água realizada em 07 de junho/2010 - Parâmetros OD (A),Temp. (B), CE (C) e pH (D).

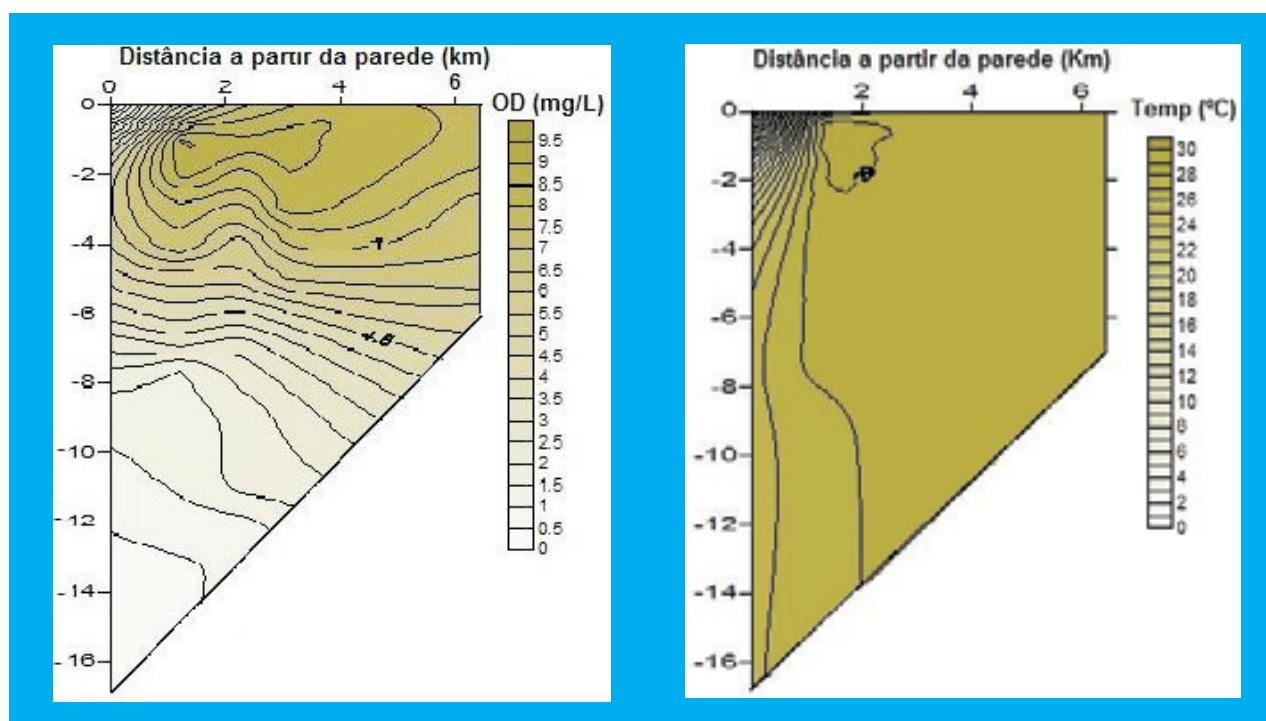
Segundo Esteves (1998) a estratificação química é formada pela distribuição não homogênea dos gases e compostos orgânicos e inorgânicos presentes na coluna d'água. Na maioria dos casos, a estratificação térmica condiciona a estratificação química; mas este fenômeno é típico para lagos de regiões temperadas. Para lagos de regiões tropicais, freqüentemente observa-se estratificação química, especialmente do oxigênio dissolvido, independente da estratificação térmica.

No epilímnio (camada superficial), as perdas do oxigênio dissolvido são compensadas pela sua produção, através da fotossíntese ou difusão a partir da atmosfera. No hipolímnio (camada profunda) dos lagos tropicais, em decorrência das temperaturas elevadas (quase sempre superiores a 20°C), ocorrem perdas de oxigênio dissolvido, que são de grande magnitude e que se processam muito rapidamente. Quando a concentração de oxigênio dissolvido atinge níveis baixos (aproximadamente 4 mg/L), os processos anaeróbios passam a ser os mais importantes (ESTEVES, 1998).

A condição de ausência de oxigênio na zona do hipolímnio é bastante prejudicial, quando a tomada d'água de um reservatório de abastecimento está localizada nesta região. O ambiente anóxico, possibilita a ocorrência de gás metano, gás sulfídrico e altas concentrações de ferro e manganês. Na época de desestratificação ocorre uma abrupta alteração na qualidade da água do reservatório, já que tais elementos atingem rapidamente a superfície (CARNEIRO, 2002).

Visualizou-se na Figura 7-A que ocorreu estrafticação do oxigênio na seção de maior profundidade, cujo valor mínimo (7,67 - 1,69 mg/L – ponto mais profundo) e máximo (9,57 – 5,09 mg/L - ponto mais distante da parede). Em locais mais rasos é normal que o OD seja elevado, em consequência de fatores como maior oxigenação pelo vento e maior produtividade primária. Os demais parâmetros como temperatura (mínimo: 29,71 – 28,92; máximo: 30,33 – 29,09 - mesmos pontos que os anteriores), pH e CE não estratificaram. O pH apresentou pouca variação ao longo da coluna de água, mantendo-se alcalino (mínimo – 7,05/fundo; máximo 8,97/superfície). Os maiores valores do pH na superfície são consequência do processo de fotossíntese, que ocasiona a remoção do CO₂ dissolvido pelo fitoplâncton, resultando na elevação do pH. A CE também variou pouco, cujo valor máximo foi de 0,164 mS/cm (superfície) e mínima de 0,158 mS/cm (fundo).

Verificou-se que nos meses subsequentes, julho-agosto/2010, que os parâmetros mantiveram comportamentos similares ao dados detalhados anteriormente. Em julho, o oxigênio dissolvido atingiu valores menores do 1 mg/L no área de maior profundidade.



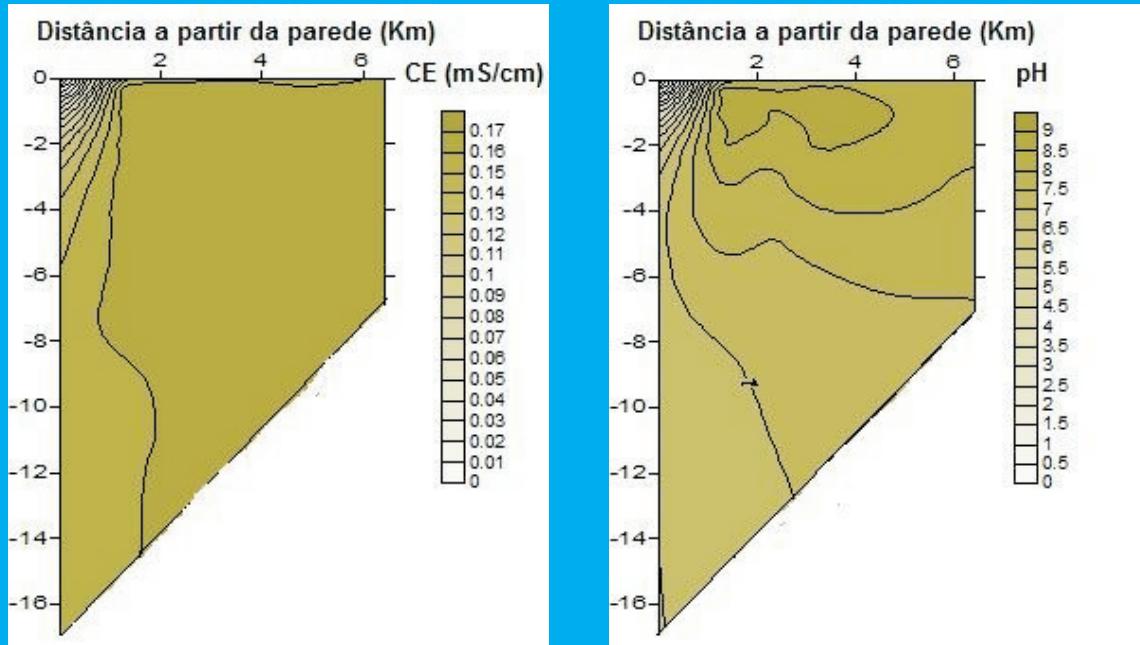


Figura 8 – Perfil da coluna d'água realizada em 09 de julho/2010 -
Parâmetros OD (A), Temp. (B), CE (C) e pH (D).

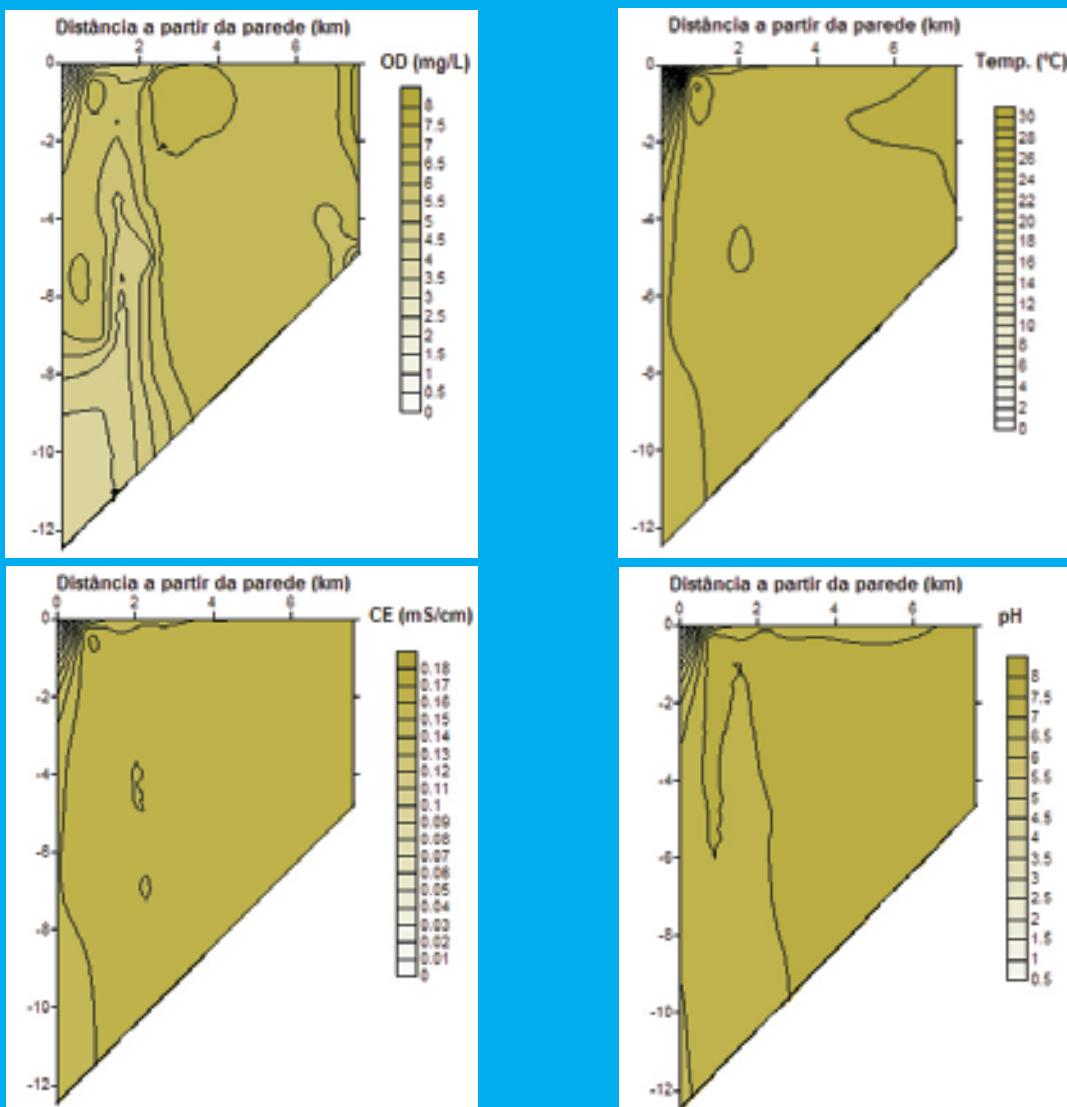


Figura 9 – Perfil da coluna d'água realizada em 25 de agosto/2010 -
Parâmetros OD (A), Temp. (B), CE (C) e pH (D).

6.2 Eutrofização

O termo eutrofização vem do grego, “eu” significa bom e “trophein” nutrir. Assim, eutrófico significa “bem nutrido”, sendo, portanto, a eutrofização denominada como o processo que consiste no enriquecimento da concentração de nutrientes dos ecossistemas aquáticos, especialmente nitrogênio e fósforo, e que tem como consequência principal o aumento excessivo da sua produtividade primária, em níveis que podem interferir nos usos desejáveis da água (OLIVEIRA, 2009).

O índice de estado trófico para reservatórios (Tabela 4 – Calrson Modificado), que é subdividida em cinco classes (CETESB, 2010) :

- ultraoligotróficos – com muito baixa produtividade primária;
- oligotróficos – com baixa produtividade primária;
- mesotróficos – com produtividade primária média (intermediária); com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos;
- eutróficos – com elevada produtividade, acima do estado natural; ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água e interferências nos seus múltiplos usos;
- hipereutróficos – com produtividades muito elevadas e muito acima do estado natural, podem inclusive estarem associadas a episódios de florações de algas e de mortandade de peixes e causar consequências indesejáveis sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.

Tabela 4 – Classificação do Estado Trófico para Reservatórios, segundo Índice de Calrson Modificado

Categoria estado trófico	Ponderação	P-total - P (mg.m ⁻³)	Clorofila a (mg.m ⁻³)
Ultraoligotrófico	IET ≤ 47	P ≤ 8	CL ≤ 1,17
Oligotrófico	47 < IET ≤ 52	8 < P ≤ 19	1,17 < CL ≤ 3,24
Mesotrófico	52 < IET ≤ 59	19 < P ≤ 52	3,24 < CL ≤ 11,03
Eutrófico	59 < IET ≤ 63	52 < P ≤ 120	11,03 < CL ≤ 30,55
Supereutrófico	63 < IET ≤ 67	120 < P ≤ 233	30,55 < CL ≤ 69,05
Hipereutrófico	IET > 67	233 < P	69,05 < CL

Determinou-se pela aplicação do índice de estado trófico, que o açude Ayres de Souza encontra-se com elevada concentração de matéria orgânica e nutrientes (Figura 10), o que indica estado de eutrofização. Este fato foi constatado também pelo método de cálculo das cargas de nutrientes, onde se constata o aporte nutriente de fontes pontuais e difusas (fósforo e nitrogênio) superiores ao permitido para a capacidade de armazenamento de água.

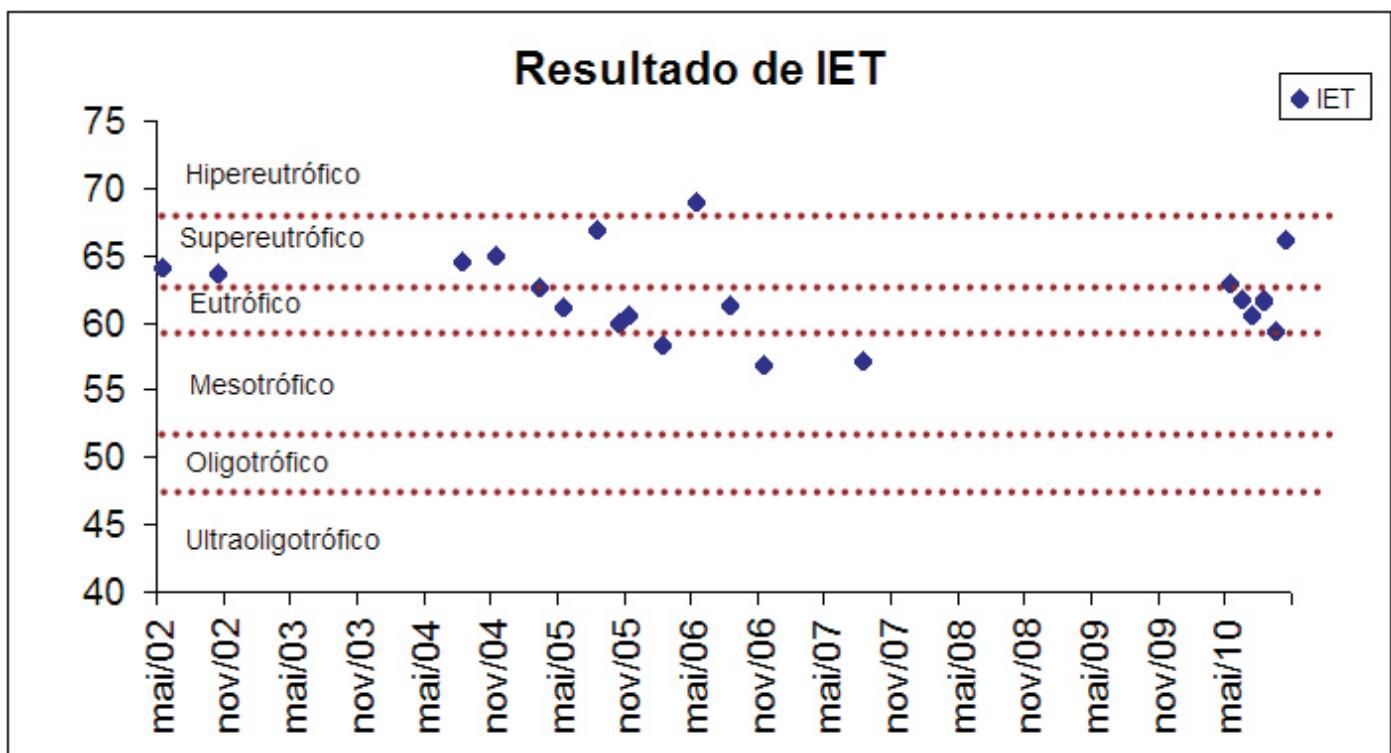


Figura 10 – Resultados do cálculo de IET para o açude Ayres de Souza-CE.

Verificou-se na visita de campo, que existiam pequenas áreas de plantações com culturas anuais no entorno da bacia hidráulica e pequenas plantações de capim, onde se observa a presença de animais pastando. Com relação à presença de macrófitas aquáticas, na visita (25/08/2010) não se visualizou nenhuma espécie.

6.3 Cianobactérias

A principal preocupação com o aumento da ocorrência de florações de cianobactérias em mananciais de abastecimento de água é a capacidade desses microrganismos produzirem e liberarem para o meio líquido toxinas (cianotoxinas). As cianotoxinas formam um grupo de substâncias químicas bastante diverso, com mecanismos tóxicos específicos em vertebrados. Algumas cianotoxinas são neurotoxinas bastante potentes (anatoxina-a, anatoxina-a(s), saxitoxinas), outras são principalmente tóxicas (hepatotoxinas) ao fígado (microcistinas, nodularina e cilindrospermopsina) e outras ainda podem ser irritantes ao contato, consideradas como endotoxinas pirogênicas (lipopolissacarídeos), como as de bactérias Gram negativas (PROSAB, 2006).

Análises realizadas em 25/08/2010 a 0,3m de profundidade (última amostragem) para contagem de célula de fitoplâncton, cujo resultado quantificaram 3.211,00 cel/ml de cianobactérias e 608,4 cel/mL dos demais grupos, cujos valores são aceitáveis pela Resolução N° 357/2005 do CONAMA.

Identificou-se que a espécie dominante foi a *Cylindrospermopsis/Raciborskii sp.* (2.052,00 cel/mL), que é mundialmente conhecida pelo potencial de produção de diferentes tipos de toxinas como hepatotoxinas e neurotoxinas (PROSAB, 2006).

Dentre as espécies de cianobactérias e demais grupos de algas (Figura 11), constata-se que as cianobactérias predominam sobre as demais espécies. As mesmas aumentaram um pouco ao longo dos anos (2004 a 2010), atingindo a valor máximo de 40.449,6 /mL em 27/08/2008; mas sua densidade permanece na classe recomendada para contagem das células de cianobactérias pela Resolução N° 357/2005 do CONAMA (Classe 2), que especifica é 50.000 cel/mL ou 5 mm³/L de de cianobactérias.

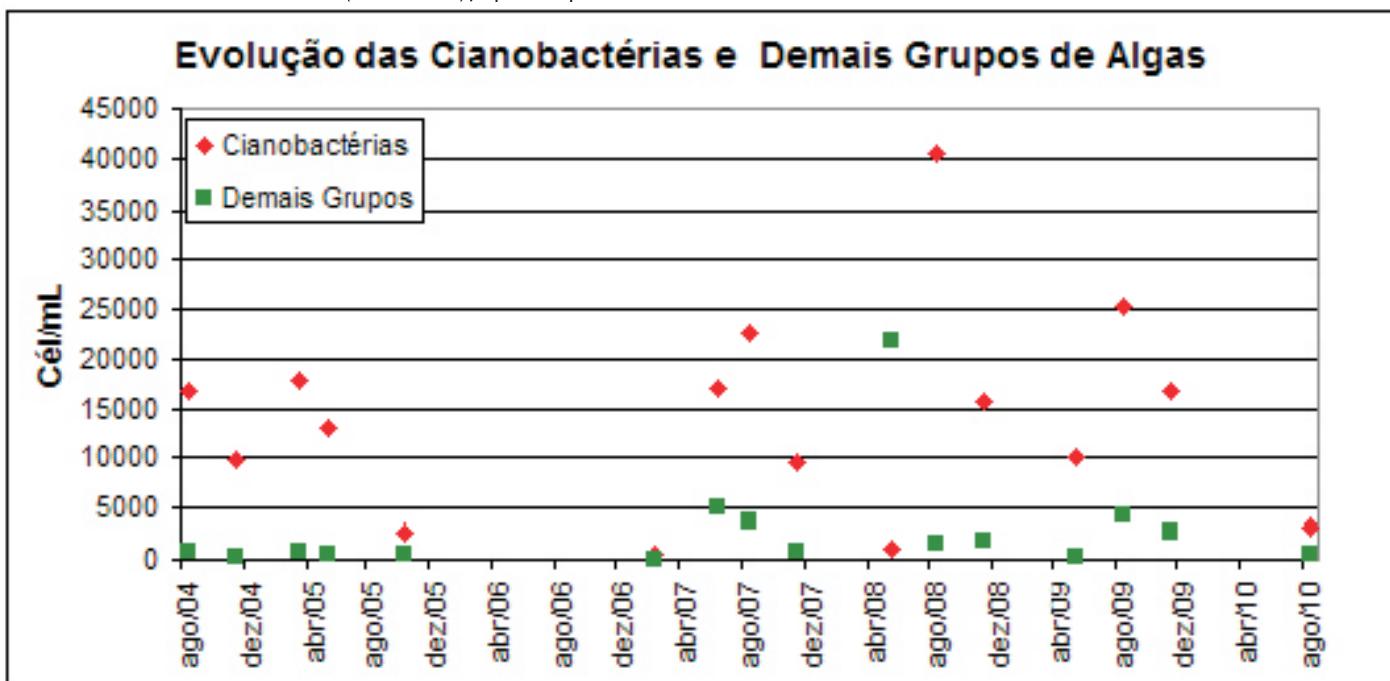


Figura 11 – Evolução da proliferação dos fitoplâncton do Ayres de Souza-CE

6.4 Coliformes Termotolerantes

A Figura 12 mostra os resultados das concentrações de coliformes termotolerantes, ao longo do tempo de monitoramento. De acordo com a Resolução N° 274/2000 do CONAMA, as concentrações não devem exceder a 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros de água para contato primário. Neste caso, as concentrações estão dentro dos limites toleráveis.

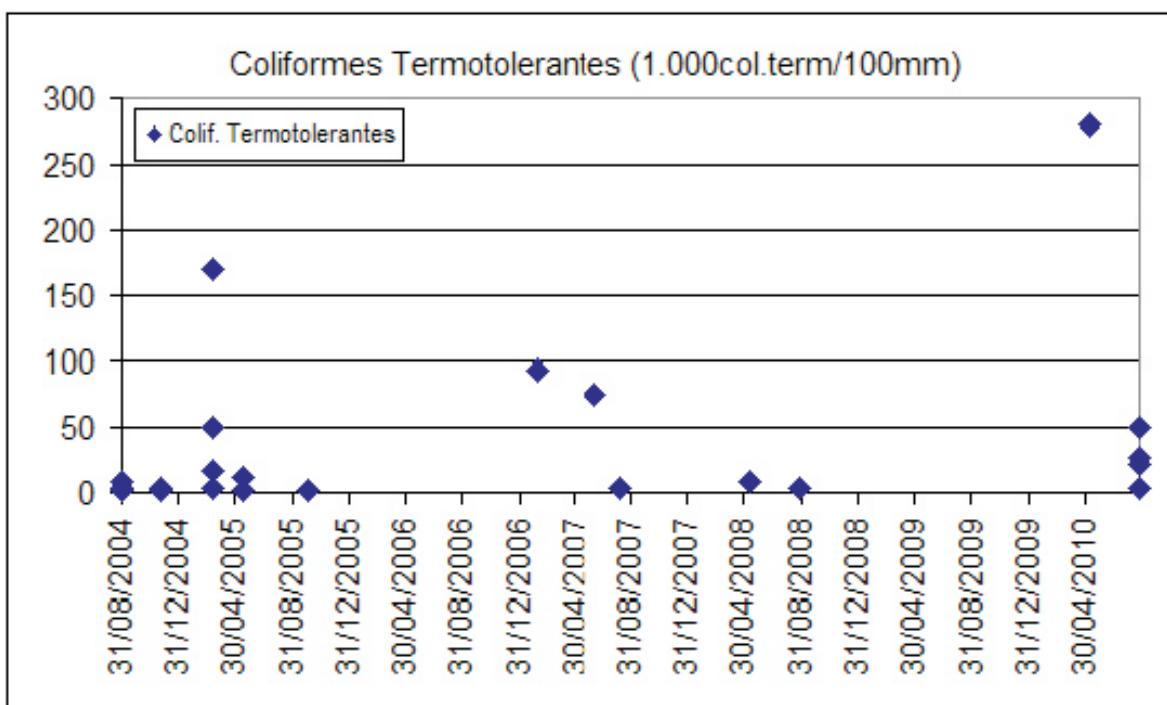


Figura 12 – Evolução da concentração dos Coliformes Termotolerantes

6.5 Qualidade de Água Irrigação

A Razão de Absorção de Sódio - RAS calculada a partir dos parâmetros sódio, cálcio e magnésio, classificaram as águas do açude com baixa concentração de sódio, ou seja, podem ser utilizadas para irrigação em quase todos os solos. A salinidade baixa foi, portanto, as águas podem ser utilizadas para irrigação da maioria das culturas, com pouca probabilidade de ocasionar salinidade. Os resultados (2001-2010) classificaram as águas do açude Ayres de Souza, predominantemente em C1S1 (Tabela 5).

Tabela 5 – Resultados do RAS do Açude Ayres de Souza - CE

Data	2001	2002		2004		2005				2006
	09/08/01	22/05/02	09/10/02	31/08/04	24/11/04	15/03/05	16/05/05	03/08/05	29/11/05	01/02/06
Salinidade	C1									
RAS	S1									
Data	2006			2007			2008		2010	
	15/05/06	03/08/06	21/11/06	07/02/07	11/06/07	06/08/07	14/05/08	27/08/08	10/05/10	25/08/10
Salinidade	C1									
RAS	S1									

6.6 Resumo do Cálculo das Cargas de Nutrientes

Com o conhecimento das características altimétricas tornou-se possível extrair a área de influência (Ai) para o açude Ayres de Souza e através do ArcView 3.2 geraram-se “buffers” tomando como base a área da bacia hidráulica do reservatório. Foram criados 3 temas onde foram identificadas: a Área de Preservação Permanente (APP) – 100 m (raio), a Área de Entorno – 1 km (raio) e a Área de Influência – 10 km (raio). Sendo este último cálculo, o que mais se adequou na estimativa, com uma taxa de equiparação ao valor medido em laboratório de 106,03 %. O valor calculado da Ai foi de 389,35 km² que equivale a 30,23 vezes a área da bacia hidráulica (12,88 km²), quando o açude está na cota do sangradouro.

Os níveis altimétricos na área Ai variam de 120 m a 625 m, possibilitando o aumento do escoamento superficial e carreamento de sedimentos e poluentes, principalmente nos períodos de maiores registros pluviométricos. Isto ocorre com maior frequência nas áreas de uso intensivo do solo, onde a cobertura vegetal natural foi substituída por culturas sem o devido respeito à delimitação da APP e sem os cuidados de plantar em curvas de nível.

Foram determinadas e definidas as cargas de nutrientes a partir da identificação e do levantamento das principais fontes de poluição difusa e pontual, que influenciam na aceleração do processo de eutrofização natural. Ressalta-se, porém, que os resultados da análise quantitativa das cargas de nutrientes são valores anuais e que a região apresenta uma forte sazonalidade climática e, por consequência, um regime fluvial intermitente.

As cargas de nutrientes pontuais e difusas foram calculadas a partir da contabilização daquelas constantes na área de influência (10 km) em relação à concentração de fósforo medida em laboratório. Apesar das incertezas associadas à quantificação das cargas difusas e pontuais, estimativas das contribuições dos usos verificados na bacia, são apresentadas na Tabela 6.

Para efeitos de cálculo, levou-se em consideração o tempo de residência médio de 1,27 ano, o volume armazenado de 53.368.250 m³ e as concentrações de fósforo total permitida e atual. Utilizou-se a fórmula de Vollenweider (1976) modificada para climas tropicais por Salas e Martino (1991), obtendo-se o limite de carregamento externo de 6.832,4 kgP/ano, que seria a carga máxima de fósforo permitida para a manutenção da qualidade das águas do reservatório. Portanto, de acordo com as estimativas, atualmente o reservatório está recebendo 1,08 vezes a mais que a carga limite calculada (7.377,1 kg P/ano).

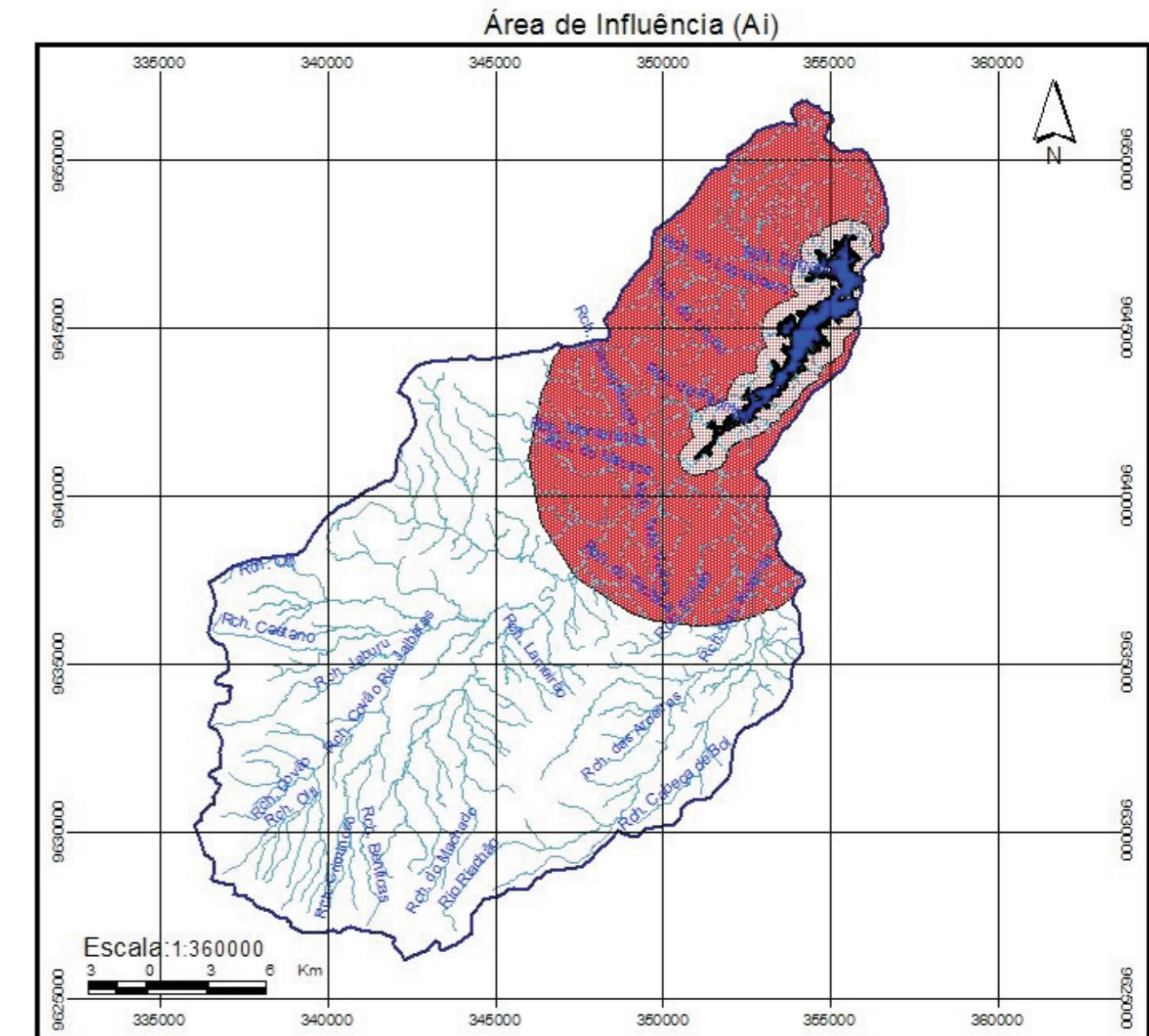
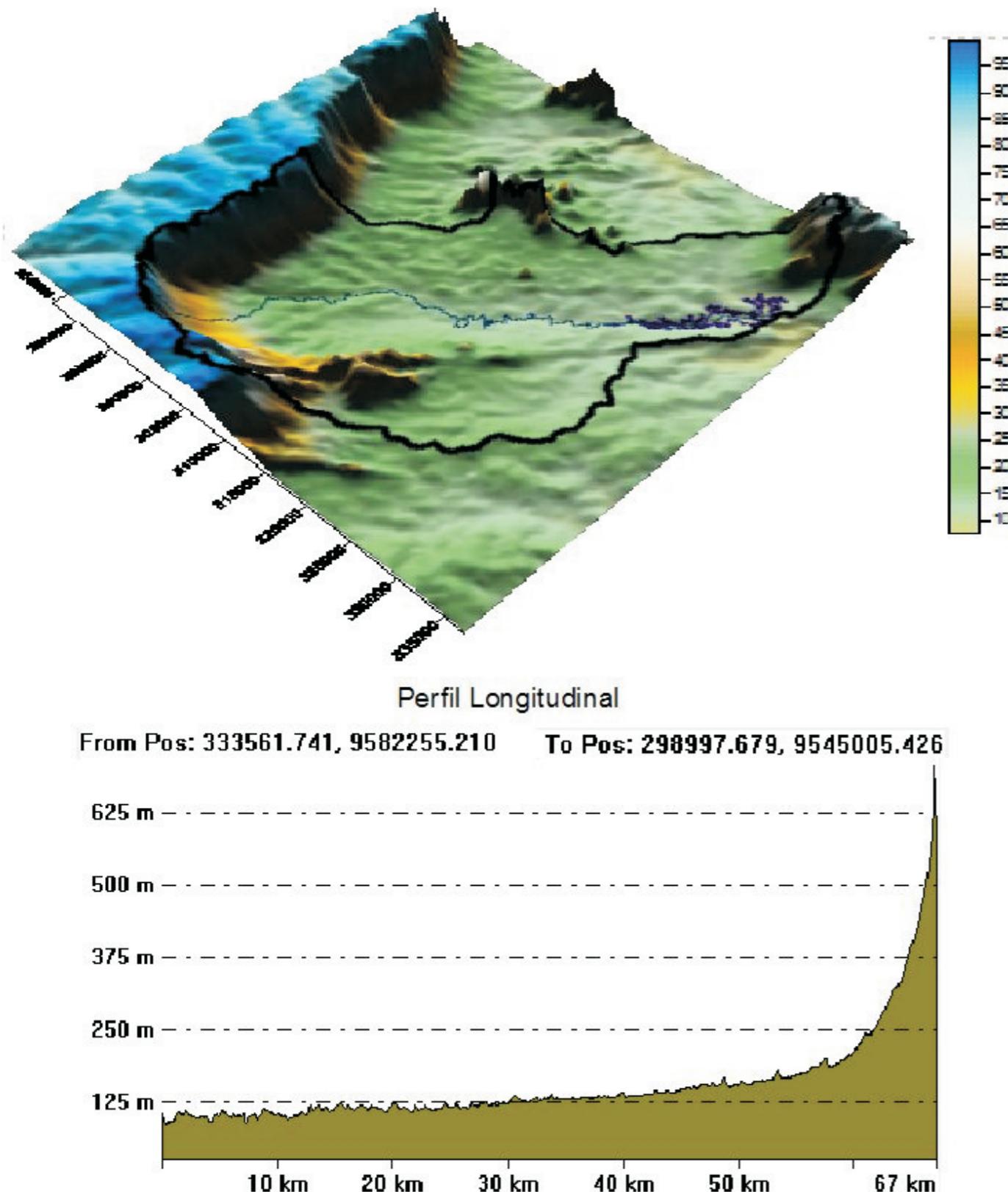
Dentre os usos, tem-se o consumo humano para o qual o nível de eutrofização tolerável é o mesotrófico, cuja concentração de fósforo total deve ser de até 0,05 mg/L, segundo a classificação de Carlson Modificado. Admitindo que o ponto AYS-01 seja representativo da concentração de fósforo no reservatório, foi realizada perfilagem (25/08/2010) e obteve-se um valor médio da concentração de fósforo total no reservatório igual a 0,054 mg/L, que é próximo ao aceito para a classificação de Carlson. Os níveis altimétricos da região são considerados baixos, o que resultou no grande raio da área de influência (Ai).

As maiores contribuições para o aporte do fósforo foram provenientes de fontes difusas (75,68%) e para o nitrogênio de fontes pontuais (99,15%). Os nutrientes são resultantes das atividades antrópicas na APP, na área de entorno e na área de influência (10 km²).

Tabela 6 - Estimativa das emissões de nutrientes das fontes pontuais e difusas.

Fontes Antrópicas		N		P	
		Contribuintes	ton/ano	%	ton/ano
Difusa	Pecuária	1,58	0,19%	1,93	24,65%
	Pecuária outros	3,91	0,48%	3,69	47,23%
	Agricultura	0,00	0,00%	0,00	0,00%
	Solos	1,40	0,17%	0,30	3,80%
Pontual	Esgoto	785,35	96,65%	0,23	2,88%
	Piscicultura	20,31	2,50%	1,68	21,43%
TOTAL		812,550	100%	7,823	100%

Modelo Digital de Elevação (MDE)



<p>Legenda:</p> <ul style="list-style-type: none"> █ Bacia Hidráulica █ Área de Preservação Permanente (100m de raio) █ Entorno do Reservatório (1km de raio) █ Área de Influência (1.7 km de raio) <ul style="list-style-type: none"> Bacia Hidrográfica ● Sede Municipal █ Limite Municipal / Drenagem 	<p>Observações:</p> <p>Projeção Universal Transversa de MERCATOR (UTM) Datum Horizonte: SAD-69 Origem: Equador e Meridiano Central de 39ºWGR</p>	 <p>GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ SECRETARIA DOS RECURSOS HIDRÍCOS - SRH</p> <p>INVENTÁRIO AMBIENTAL DOS AÇUDES -IVA</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">  <p>COGERH Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos</p> </td><td style="text-align: left; vertical-align: top;"> Título: Aspectos Morfológicos e Área de Influência do Açude Ayres de Souza </td><td style="text-align: right; vertical-align: top;"> Data: Agosto de 2010 </td></tr> <tr> <td></td><td style="text-align: left; vertical-align: top;"> Fonte: Bancos de Dados da COGERH </td><td style="text-align: right; vertical-align: top;"> Nº do desenho: 08 </td></tr> </table>	 <p>COGERH Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos</p>	Título: Aspectos Morfológicos e Área de Influência do Açude Ayres de Souza	Data: Agosto de 2010		Fonte: Bancos de Dados da COGERH	Nº do desenho: 08
 <p>COGERH Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos</p>	Título: Aspectos Morfológicos e Área de Influência do Açude Ayres de Souza	Data: Agosto de 2010						
	Fonte: Bancos de Dados da COGERH	Nº do desenho: 08						

7. RECOMENDAÇÕES

O açude Ayres de Souza tem como uso preponderante o abastecimento humano, a irrigação do perímetro e os pólos de pisciculturas e se encontra em processo de eutrofização. Para que os seus diversos usos possam dispor de água com qualidade adequada, torna-se necessária a adoção de algumas medidas mitigadoras, em curto, médio e longo prazo, como listadas a seguir:

- Realização do monitoramento qualitativo dos efluentes da ETE, que estão sendo lançados nas áreas próximas às lagoas de estabilização;
- Realização de levantamento de residências irregulares inseridas na APP, com posterior retiradas das mesmas;
- Exploração de pecuária numa faixa fora da área de preservação permanente, além de construção de cochos para dessedentação animal, evitando assim que os animais tenham acesso ao reservatório;
- Criação de condições sanitárias adequadas para as comunidades rurais. O ideal para a população rural, principalmente nas residências mais próximas ao reservatório, seria a implementação de fossas sépticas biodigestoras;
- Elaboração do diagnóstico de capacidade de suporte do reservatório para piscicultura intensiva;
- Remoção/relocação das duas pisciculturas (Associação - 1 e próximo da Associação - 2) das proximidades da bomba de captação da água da Cagece do distrito de Jaibaras, pois as mesmas estão causando alterações na qualidade das águas para abastecimento público;
- Implementação de Programas de Educação Ambiental, como forma de conscientização da população;
- Destinação adequada dos efluentes provenientes da lavagem dos filtros, evitando o lançamento no reservatório ou em suas proximidades;
- Conscientização dos produtores de peixes para destinação adequada das vísceras e dos peixes mortos lançados na margens do reservatório; pois a presença de urubus próximo aos tanques denuncia esta prática;
- Criação de regras de operação quando da instalação do açude Taquara, que permitam a manutenção das vazões afluentes ao açude Ayres de Souza;
- Elaboração do zoneamento ambiental da bacia hidrográfica, onde devem ser identificadas as zonas de APP e delimitadas as nascentes, as áreas de proteção dos rios e riachos, assim deverá ser mais fácil delimitar as áreas adequadas para as práticas de agricultura e pecuária, além das outras atividades impactantes;
- Por fim, para a certificação das medidas adotadas e para uma gestão efetiva do reservatório em questão, é recomendada a realização de adequações no seu programa de monitoramento qualitativo/quantitativo e a fiscalização dos usos do solo e da água, para tanto são imprescindíveis as ações das instituições: Prefeitura Municipal de Quiterianópolis, DNOCS, Superintendência de Meio Ambiente – SEMACE, Instituto Brasileiro de Meio Ambiente – IBAMA, Companhia de Água e Esgoto – CAGECE, Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – Cogerh, Secretaria de Recursos Hídricos – SRH/Cogerh, Sociedade Civil Organizada e Instituições de Ensino e Pesquisas.

8. BIBLIOGRAFIA

ALBUQUERQUE, E. L. S.; SOUZA, M. J. N. de. Geoprocessamento aplicado à análise ambiental da bacia hidrográfica do rio Jaibaras – CE. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 13, 2009. Viçosa, 2009. *Anais...* Viçosa: UFV.

ANDRADE, E. M.; GIRÃO, E. G.; ROSA, M. de F.; CHAVES, L. C. G. C.; MENDONÇA, M. A. B.; MEIRELES, A. C. M. Avaliação da qualidade das águas no açude Ayres de Souza pelo emprego da estatística multivariada. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE RECURSOS HÍDRICOS, 18, 2009. Campo Grande, 2002. *Anais...* Campo Grande: ABRH.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. *A qualidade da água na agricultura.* Trad. GHEYI, H. R.; MEDEIROS, J. F., DAMASCENO, F. A. V. Campina Grande: UFPB, 1991, 218 p. (estudos da FAO: Irrigação e Drenagem, 29 revisado 1).

CARNEIRO, F. M. *Análise do estudo de impacto ambiental e da qualidade da água – O caso açude Atalho–Brejo Santo, Ceará.* Fortaleza–CE. Dissertação em Desenvolvimento e Meio Ambiente - UFC. D, 2002.

CARNEIRO NETO, J. A.; ANDRADE, E. M.; ROSA, M. de F.; MOTA, F. S. B.; LOPES, J. F. B. Índice de Sustentabilidade Agroambiental para o Perímetro Irrigado Ayres de Souza. *Ciênc. agrotec.*, Lavras, v. 32, n. 4, p. 1272-1279, jul./ago., 2008

CEARÁ. Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará (SRH). Plano Estadual dos Recursos Hídricos. Fortaleza, 2005. CD-Rom.

CEARÁ. Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará (SRH). Atlas Eletrônico dos Recursos Hídricos e Meteorológicos do Ceará. Disponível em: <http://atlas.srh.ce.gov.br/obras/index.asp>. Acesso: 14 set. 2010.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: . Acesso em: 06 dez. 2010.

COGERH. Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará. Disponível em: <http://www.cogerh.com.br/eixos-de-atuacao/gestao-participativa/comites-de-bacias/comite-da-bacia-hidrografica-do-acarau> Acesso em: 10 set. 2010

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Decreto nº302, 20 de março de 2002.* Ó de sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. *Decreto nº, 17 de março de 2005.* Ó de sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.

CPRM Serviço Geológico do Brasil. *Atlas dos Recursos Hídricos Subterrâneos do Ceará.* Fortaleza: Programa de Recenseamento de Fontes de Abastecimento por água subterrânea no estado do Ceará, 2001. CD-ROM.

DNOCS. Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. Açude público Ayres de Souza. Projeto de irrigação. Tomo I. Dossiê Geral. B – Relatório Geral. Fortaleza, set/1972.

ESTEVES, F. A. *Fundamentos de Limnologia.* Rio de Janeiro, Interciência /FINEP, 620p., 1998.

GIRÃO, E. G.; ANDRADE, E. M. de; ROSA, M. de F.; ARAÚJO, L. de F. P.; MEIRELES, A. C. M. Seleção dos indicadores da qualidade de água no Rio Jaibaras pelo emprego da análise da componente principal. *Revista Ciência Agronômica*, v.38, n.1, p.17-24, 2007.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Demográfico 2000. IBGE: Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?z=t&c=1437>. Acesso : 10 nov. 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2006. IBGE: Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: Acesso : 10 nov. 2010.

IOM – Impresso Oficial do Município. Município de Sobral - Ceará. Ano XI, Nº 246. 16 de fevereiro de 2009.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. *Perfil Básico Municipal: Sobral*. Fortaleza, 2010. Disponível em: http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/PBM_2010/sobral.pdf. Acesso: 27 set. 2010.

MANSOR, M. T. C.; TEIXEIRA FILHO, J.; ROSTON, D. M. *Avaliação preliminar das cargas difusas de origem rural, em uma sub-bacia do Rio Jaguari, SP*. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v.10, n.3, p.715–723, 2006.

MOLLE, F.; CADIER, E. *Manual do Pequeno Açude*. 1 ed. Recife: SUDENE/Cooperación française/ORSTOM, 1992. 521p. il.

OLIVEIRA, R. R. A. *Estudo da Qualidade Ambiental do Reservatório Pentecoste por Meio do Índice de Estado Trófico Modificado*. (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental - Universidade Federal do Ceará; Fortaleza – CE. 120p. 2009.

PROSAB. Programa de Pesquisa em Saneamento Básico 4 - Manual para estudo de cianobactérias planctônicas em mananciais de abastecimento público: caso da represa Lomba do Sabão e lago Guaíba, Porto Alegre, Rio Grande do Sul. 2006

REBOUÇAS, A. da C. *Água na Região Nordeste: desperdício e escassez*. Estudos Avançados 11(29), 1997 B.

SALAS, H. J.; MARTINO, P. A simplified phosphorus trophic state model for warmwater tropical lakes. Wat. Res. 25(3):341-350. 1991

SEMAD. Secretaria de Estado do Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Minas Gerais. Sistema de cálculo da qualidade da água (SCQA). Nacional do Meio Ambiente - PNMA II. Junho, 2005.

UEFS. Universidade Estadual de Feira de Santana. Rumo ao Amplo Conhecimento da Biodiversidade do Semiárido Brasileiro. Disponível em: <http://www.uefs.br/ppbio/cd/portugues/capitulo11.htm>. Acesso: 04/08/2010.

VOLLENWEIDER, R. A. *Scientific Fundamentals of the Eutrophication of Lakes and Flowing Waters, with Particular Reference to Nitrogen and Phosphorus as Factors in Eutrophication*. , Paris, 1976, 192p.



APÊNDICE

Delimitação do Núcleo Urbano do Distrito de Jaibaras

Ficha de Campo do Açude Ayres de Souza

LEGENDA

- BR
- CE
- S
- ESTRADAS SECUNDÁRIAS
- SISTEMA VIÁRIO DISTRITAL

■ ÁREAS VERDES E LIVRES

■ EDUCAÇÃO

■ IGREJAS

■ SAÚDE

■ CULTURA E LAZER

■ SERVIÇOS GOVERNAMENTAIS

■ CEMITÉRIO

■ EDIFÍCIOS EM DESTAQUES

■ COMÉRCIOS

■ SERVIÇOS

■ HABITAÇÃO

■ RECURSOS HIDRÍDICOS

□ VAZIO URBANO



 COGERH Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos	Governo do Estado do Ceará Secretaria dos Recursos Hídricos Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos	Data: 24 a 26/08/2010	
INVENTÁRIO AMBIENTAL DOS AÇUDES - IVA (FICHA DE CAMPO)			
1 - IDENTIFICAÇÃO			
1.1 - RESERVATÓRIO			
Nome: Ayres de Souza		Bacia Hidrográfica: Acaraú	Ano de construção: 1936
Coordenada: Latitude [9.580.522] Longitude [333.157]		Município: Sobral	Localidade/Distrito: Sobral
1.2 – TÉCNICO COGERH			
Técnico Responsável:		Josefa Marciana e Edmundo Brito	
1.3 - SOLICITANTE			
Técnico: Vicente Lopes		Órgão: COGERH	
Telefone: (88) 36147522		FAX: E-mail: gerencia.sobral@cogerh.com.br	
Problema Alegado: Impactos no entorno do reservatório.			
1.4 - INSTITUIÇÕES VISITADAS			
INSTITUIÇÃO / LOCALIDADE*	TÉCNICO CONTACTADO	INFORMAÇÕES ADICIONAIS (Cargo / Fone / E-mail / Endereço)	
CAGECE – Jaibaras	Auxiliadora Pontes	Gerente - (88) 36152121	
Autárquia Municipal de Meio Ambiente de Sobral - CE - AMMA	Maria Janete Costa	Coordenadora (88) 36112016	
Associação dos Pescadores de Jaibaras	Francisco Alberto Fernandes	Presidente (88) 36152229	
Prefeitura de Sobral	Delano Lopes	Técnico (88) 36771176	
Centro de Referência em Saúde do Trabalhador de Sobral - CEREST	Sueli Torquato Ribeiro	Gerente (88) 36112223	
Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Renováveis-IBAMA- ORTO	Expedito Antônio	Vigilante	
Empresa de Assinistência Técnica e Extensão Rural/CE - EMATERCE/Sobral	Inocêncio Fernandes Freire	Gerente (88) 36774717	
Associação Comunitária de São Domingos	João Evangelistas	Tesoureiro	

recomenda-se que previamente à visita de campo sejam relacionados no quadro.
(plano de viagem), do anexo, os locais e instituições a serem visitadas.

2 -USOS

2.1 - USOS DA ÁGUA

FORMAS DE USOS	LOCALIZAÇÃO	
	ENTORNO	JUSANTE
Dessendentação Animal	(x)	(x)
Usos Domésticos Locais	(x)	(x)
Recreação de Contato Primário*	(x)	(x)
Recreação de Contato Secundário**	(x)	(x)
Usos Públicos (Empresas Concessionárias)	(x)	(x)
Irrigação	(x)	(x)
Pesca Artesanal	(x)	()
Piscicultura Intensiva (criação em gaiolas)***	(x)	()
Piscicultura Intensiva (criação em viveiros)***	()	()
Indústria	(x)	()
Outros (descrever):	()	()

*- natação e esqui aquático; ** - pesca e navegação; *** - emprego de ração, aeração, etc.

2.2 - CONSUMO HUMANO

Localidade (município / Distrito)	Empresa concessionária	Pop. Atendida*		Tratam. Convencional**			N	S	Localização		Nº
		Atual	Potenc.	Floc.	Dec.	Fil.			Jus.	Ent.	
Jaibaras	CAGECE	5964		X		X	X		()	(X)	
Sobral	SAAE	103868		X		X	X		(X)	()	
Aprasível/Ipueiras	CAGECE								()	(X)	
									()	()	
									()	()	
									()	()	
									()	()	
									()	()	
									()	()	

* - diz respeito à população atendida pelas ligações existentes;

** - Floc.: flocação; Dec.: decantação; Fil.: filtração; Des.: desinfecção;

N: não convencional; S: sem tratamento.

3 - FATORES CONDICIONANTES DA QUALIDADE DA ÁGUA

FONTES DE POLUIÇÃO EXISTENTES

FONTES DE POLUIÇÃO	LOCALIZAÇÃO		Nº
	MONTANTE	ENTORNO	
Esgoto Doméstico	(x)	(x)	
Esgoto Hospitalar	()	()	
Esgoto Industrial	()	()	
Lavagem de Roupa	()	(x)	
Lavagem de Carro	()	()	
Balneário	()	(x)	
Banho	()	(x)	
Uso de Agrotóxicos (defensivos)	()	(x)	
Uso de Fertilizantes (adubos)	()	(x)	
Aterro Sanitário	()	()	
Lixão	()	(x)	
Matadouro	()	(x)	
Cemitério	()	(x)	
Confinamento de Animais (currais)	()	(x)	
Animais Soltos	()	(x)	
Efluentes ETA	()	(x)	
Efluentes ETE	()	(x)	
Indústria Alimentícia	()	()	
Indústria Couro e Curtume	()	()	
Indústria Têxtil	()	()	
Olarias	()	()	
Outros (descrever):	()	()	

Obs: Montante = excluindo a bacia hidráulica e entorno; Entorno = diretamente ou nas adjacências da bacia hidráulica.

3.1 - FONTES DE POLUIÇÃO PONTUAL

3.1.1 – PISCICULTURA INTENSIVA

Área Ocupada (ha)*	Produção de Peixe (Kg/ano)*	Ração Utilizada		Concentração de fósforo na Ração (%)	Conversão Alimentar	Nº
		Quant. (Kg/ano)*	Marca			
Associação 5,06 (ou 150 g.)	182.500(500kg/d)	182.500 (20 sacos/dia)	supra	0,6 – 1,2	1,5 – 2,0	
Próx. Assoc. 6,74 (200 g.)	243.090	109.500 (12 sacos/dia)		0,6 – 1,2	1,5 – 2,0	
Com. Aprazível (40 g.)	48.666	54.750 (6 sacos/dia)		0,6 – 1,2	1,5 – 2,0	
Com. S. Domingos 0,5 (15 g.)	18.250	155.125 (17 sacos/dia)		0,6 – 1,2	1,5 – 2,0	
Próx. Parede (1) 1,01 (30 g.)	36.500	638.750 (70 sacos/dia)		0,6 – 1,2	1,5 – 2,0	
Próx. Parede (2) 1,68 (50 g.)	60.590	456.250 (50 sacos/dia)		0,6 – 1,2	1,5 – 2,0	
Existem atualmente 6 pólos com pisciculturas intensivas	Espécies: Tilápia (<i>Geophagus brasiliensis</i>)			(x) Pesca Artesanal (colônia Z 67) - Nº de pescadores cadastrados: [55]		

Se a unidade não for (ha) ou (kg) indicar a unidade; ** - quantidade de ração para produzir 1 kg de peixe;
g. - gaiolas

3.1.2 - PRODUÇÃO DE ÁGUAS SERVIDAS

Localidade (Município/ Distrito)	Empresa Concess.	Tipo Tratamento*						População Atendida**		Localização	Nº
		F	DS	TL	CO	N	FS	RU	CA	Atual	Potencial
Jaibaras	CAGECE		X	X						()	(x)

*- F: Filtro; DS: Decantação Simples; TL: Tratamento do Lodo; CO: Completo;
N: Nenhuma (FS: fossa séptica, RU: fossa rudimentar e CA: céu aberto).

** - Diz respeito às ligações existentes.

3.1.3 - RESÍDUOS SÓLIDOS

Localidade (Município/ Distrito)	Nº Pessoas atendidas pela coleta	Destino Final					Localização		Nº
		Aterro Sanitário	Sem Local Definido	Lixão	Enterrado	Queimado	Mont.	Ent.	
Jaibaras	5964	()	()	(x)	()	()	()	(x)	

3.1.4 – OUTRAS FONTES NA BACIA HIDRÁULICA

Balneário/ Proprietário	Lavagem				Freqüência Semanal (Quantidade de Pessoas)				Localização		Nº
	Roupa		Carro		Durante a semana		Final de semana		ME	MD	
Não identificado	(x)	()			x			x	(x)	(x)	

ME: margem esquerda e MD: margem direita.

3.2 - FONTES DE POLUIÇÃO DIFUSA

3.2.1 - AGRICULTURA

Cultura*	Área Plant. (ha)	Adubação**						Defensivos**						Defensivos**				Localização		Nº	
		Distrib.		Intensidade				Distrib.		Intensidade				Tipo de Sistema				Mont.	Ent.		
		U	D	A	M	B	N	U	D	A	M	B	N	G	MA	A	S				
Milho									X		X							(X)	(X)		
Feijão									X		X							(X)	(X)		
Fava									X		X							(X)	(X)		
Mandioca									X		X							(X)	(X)		
Banana									X		X							(X)	(X)		
Mamão									X		X							(X)	(X)		
																		()	()		
																		()	()		
Culturas:																					

* - é permitido informar a quantidade global sem discriminação da cultura ou apenas a relação de culturas sem distinguir área ocupada por cada;

** - U: uniforme; D: desuniforme; ** - A: alta; M: média; B: baixa; N: nenhuma.

*** - G: gotejamento; MA: microasperção; A: asperção; S: sulcos.

3.2.2 - PECUÁRIA

Localidade (Município/Distrito)	Rebanho (Nº de Cabeças)						Localização		Nº
	Bovino	Suíno	Caprino	Ovino	Galináceos	Outros	Mont.	Ent.	
Jaibaras	x				x		x		
São Domingos		x			x		x		
Ipueiras		x			x		x		

3.2.3 – DEGRADAÇÃO DA VEGETAÇÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA

Localidade (Município/Distrito)	Intensidade*				Distribuição**			Localização		Nº
	A	M	B	N	U	D	L	Mont.	Ent.	
Jaibaras	x					x		()	(x)	
São Domingos			x			x		()	(x)	
Ipueiras			x			x		()	(x)	
								()	()	
								()	()	
								()	()	
								()	()	

- A: alta; M: média; B: baixa; N: nenhuma ** - U: uniforme; D: desuniforme; L: Local.

3.3 - COMPORTAMENTO HIDROLÓGICO

3.3.1 - INDICADORES DO COMPORTAMENTO HIDROLÓGICO DO AÇUDE

a) Sangra com freqüência?	() SIM	() NÃO
b) Ano da última sangria?	[2009]	
c) Quantas vezes sangrou nos últimos 10 anos?	[8]	
d) Durante quantas vezes esteve no volume morto nos últimos 10 anos?	[0]	
e) Estado atual do volume armazenado: Cota atual: m () Cheio (x) Médio () Vazio		
f) Predominância do volume armazenado ao longo dos últimos anos: () Cheio (x) Médio () Vazio		

3.3.2 - IDENTIFICAÇÃO DE AÇUDES A MONTANTE

a) Quantidade de açudes a montante? [1] Aç. Itaquara
b) Existem problemas com eutrofização? (x) SIM () NÃO
c) Freqüência de ocorrência? (x) Freqüente () Raramente () Nunca
d) Número de açudes atingidos? [] – Localidades:

3.4 - DESMATAMENTO NA BACIA HIDRAULICA

a) Intensidade de remoção da vegetação: () Remoção Total (x) Remoção Parcial () Nenhuma
b) Relativo ao nível da água: () Uniforme (x) Variável com a cota

4 - CENÁRIO ATUAL

4.1 - MACRÓFITAS AQUÁTICAS

a) Identificação de Macrófitas (Registro Fotográfico)

Nº das fotos:

b) Presença ao longo de toda a margem? () SIM (x) NÃO

c) Que percentual ocupam no espelho d'água? (-)

d) Predominância em que estação? () Durante estação seca () Tão logo inicia a estação chuvosa

e) Espécies de Macrófitas predominantes?

Nº:

4.2 - QUALIDADE DA ÁGUA

a) Qualidade aparente da água (Registro Fotográfico):

Nº das fotos:

b) Foi coletado amostra de água:

(x) SIM () NÃO

c) Presença na amostra de:

() Cheiro (x) Cor (x) Partículas em Suspensão () Turbidez Acentuada

d) Estes parâmetros variam ao longo do ano? (x) SIM () NÃO

e) Eventos de ‘esverdeamento’ da água: (x) Freqüente () Raramente () Nunca

Quando: (x) Durante estação chuvosa () Durante estação seca

f) Transparência: 1,0

g) Veloc. Vento: m/s

h) Arquivo Perfilagem:

4.3 - MORTANDADE DE PEIXES

a) Quando foi a última ocorrência e que espécies morreram?

2004

b) Em que período do ano? Início do período de chuvas

c) Freqüência das mortes: () ANUAL (x) ESPORADICA

d) Após qual evento? (x) Chuvas isoladas () Ventos fortes () Outros (definir):

Nº:

4.4 - DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA

a) Tipos: () Cólera () Febre Tifóide () Hepatite Infeciosa A e B (x) Amebíase () Giardíase
(x) Gastroenterites ou “infecção estomacal e intestinal” (x) Verminoses (x) Doenças de pele

b) Quando foi a última ocorrência e em que período do ano? chuvas

Nº:

4.5 - TRATAMENTO EXISTENTE DADO A ÁGUA PARA ABASTECIMENTO HUMANO

Descrição do Tratamento*				Intensidade**			Evolução***			Pior Período		Nº
SD	S	CV	AV	A	M	B	A	D	C	Estação Chuvosa	Estação Seca	
	x			x			x			x		
Parâmetros Problemáticos: (x) Turbidez (x) Cor (x) Cheiro () pH () Coliformes												
Fonte da Informação:												

*- SD - simples desinfecção; S - simplificada; CV - convencional; AV - avançada;
 ** - A - alta; M - média; B - baixa;
 *** - Nos últimos anos: A - aumentou; D - decresceu; C - permaneceu constante.

ANEXO

1- PLANO DE VIAGEM

Localidade (Município/Distrito)	Instituição	Contato	Objetivo					
			AG	PEC	TA	EG	DVH	DVG
Sobral - Jaibaras	CAGECE	Cleuriline	x	x		x	x	x
Sobral	CEREST-Centro de Referência de Saúde do Trabalhador	Sueli Torquato	x	x		x	x	x
Sobral	EMATERCE	Inocência F. F.						

AG: agricultura PEC: pecuária EG: esgoto DVH: doença veiculação hídrica DVG: degradação da vegetação.

2- OBSERVAÇÕES E INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Nº	Descrição*
1	Francisco Alberto Fernandes – Presidente da Associação dos Pescadores de Jaibaras – falou que existiam 7 associados, que trabalhavam nas 150 gaiolas (2x2m) imersas na água.
2	Colônia de Pescadores (Z 67) de Jaibaras – Atualmente são 55 pescadores cadastrados. Mas, o açude não está com boa produção de peixes (Piscicultura Extensiva).
3	Segundo informações da população, a ETE de Jaibaras, que atualmente está funcionando apenas com a primeira etapa (falta outra etapa), apresenta problemas de paralisações com frequencia e consequentemente o esgoto percola para dentro do reservatório (distante 90m).
4	Segundo Expedito Antônio – IBAMA, informou que realiza inspeção com o objetivo de evitar o desmatamento e as queimadas da APP.
5	O açude Itaquara em fase final de construção, localizado a montante, à aproximadamente 6 km da Açude Ayres de Souza, que barra o rio Jairabas, pode ocasionar prejuízos para a recarga do Ayres de Souza. O mesmo sangra quase todos os anos.
6	A bomba de captação da água da CAGECE do distrito de Jaibaras está localizada próximo a duas pisciculturas (pisc. da associação-1 e próximo da associação-2), que consequentemente estar causando alteração na qualidade da água. A população informou que já encontrou raça na água de consumo humano, mesmo após o tratamento realizado.

7	Segundo a Gerente, Sueli Torquato, a distribuição da água para abastecimento público das comunidades de São Domingos, Ipueiras, Setores 1, 2, 6 e Escola Agrícola não tem tratamento. A mesma informou que a CEREST realiza análise de Demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO, pH, turbidez, sódio, cor aparente, potássio, <i>Escherichia coli</i> e coliformes totais de acordo com a Portaria 518 , Ministério da Saúde, de 25 de março de 2004, e a maioria dos parâmetros mencionados estão acima do especificado pela portaria. A mesma diz que a população tem problemas recorrentes com diarréias, micoses e outras doenças de veiculação hidrica; mas, ela declara que existe o trabalho do agente comunitário, que distribui hipoclorito de sódio e fala da importância de fervor e filtrar a água, que na maioria das vezes, as instruções não são seguidas pela pessoas; e, infelizmente, usam o hipoclorito de sódio para outros fins como lavagem de roupas.
8	Existem algumas comunidades no entorno do reservatório com São Domingos (93 famílias); Ipueiras (maior que São Domingos); Ararius (140 famílias); Nova Florestas (10 famílias); Alto Feliz. As mesmas não tem rede de esgotamento sanitário, em algumas delas tem fossas rudimentares.
9	Inocência Fernandes Freire Linhares – Gerente/EMATERCE – informou que atualmente não tem projetos relacionados com adubação orgânica no entorno do reservatório ou para o Projeto de Irrigação (Ayres de Souza). Segundo a mesma, a principal atividade desenvolvida pelos setores 1, 2 e 3, são agricultura de sequeiro (milho, feijão, capim) e pequária.
10	Maria Janete Costa – AMMA informou que realiza palestras de Educação Ambiental nas escolas na Sede de Sobral; mas não atuam nas comunidades no entorno do reservatório.
11	O efluente da lavagem dos filtros da CAGECE está sendo lançando em local próximo ao reservatório (210 m de distância) e consequentemente pode estar adentrando no reservatório.

incluir o número e o relato das observações de campo.

3- DESCRIÇÃO DOS PONTOS

Nº	Identificação	Coordenadas		Localização		Nº das Fotos
		Latitude	Longitude	M	E	
1	Piscicultura - Associação (1)	333137	9582245	()	()	
2	Piscicultura - Próximo da associação (2)	333141	9582215	()	()	
3	Piscicultura – Próximo a Parede de Montante (3)	333106	9580482	()	()	
4	Piscicultura – Próximo a Parede de Montante (4)	333102	9580444	()	()	
5	Piscicultura – Comunidade de Aplasível (5)	331894	9582698	()	()	
6	Piscicultura – Comunidade de São Domingos (6)	330028	9579671	()	()	
7	Comunidade Ararius	322215	9569739	()	()	
8	Comunidade São Domingos	330113	9580127	()	()	
9	Comunidade Ipueiras	332374	9585068	()	()	

10	Comunidade Morada Nova	328042	9575810	()	()	
11	Comunidade Alto Feliz	327509	9566768	()	()	
12	Orto - IBAMA	331493	9582781	(x)	()	
13	Balneário	333088	9582505	()	()	
14	ETE – Jaibaras – margem esquerda	333161	9582505	()	()	
	Lagoa de Estabilização - Jaibaras	334476	9583251	()	()	
	CAGECE - Lavagem de Filtros - Jaibaras	333440	9582517	()	()	
	Captação do SAAE – Abastecimento de Sobral	348127	9590315	()	()	
	Aterro Sanitário de Sobral	341215	9592175	()	()	
				()	()	
				()	()	
				()	()	