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

AÇUDE SÍTIOS NOVOS

INVENTÁRIO AMBIENTAL

(Relatório – Fatores Condicionantes da Qualidade das Águas)

COGERH
Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
Secretaria dos Recursos Hídricos

Fortaleza / Ceará
2008

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

INVENTÁRIO AMBIENTAL DO AÇUDE SÍTIOS NOVOS:
Fatores Condicionantes da Qualidade das Águas

FORTALEZA / CEARÁ
Dezembro de 2008

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

Deborah M. B. Alexandre (COGERH)
Marciana de França (COGERH)
Ticiana Theophilo (COGERH)

COLABORAÇÃO/APOIO

Cláudio Gesteira (GEMET - COGERH)
Marina Brito (Bolsista CNPq/UFC)
José Ari (AGIR)

Copyright © 2008 COGERH

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

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 5
2. CARACTERIZAÇÃO DO RESERVATÓRIO 6
2.1 Caracterização Fisiográfica 6
2.2 Características Ambientais 6
2.3 Material Utilizado 9
3. INDICADORES SOCIOECONÔMICOS 9
4. TRABALHOS REALIZADOS 12
5. USOS E FONTES DE POLUIÇÃO NO ENTORNO E NA BACIA HIDROGRÁFICA 12
6.COMPORTAMENTO HIDROLÓGICO 16
7. QUALIDADE DA ÁGUA 18
7.1 Consolidação do monitoramento qualitativo 18
7.2 Estatística e quantificação das análises realizadas 18
8. ESTIMATIVA DAS CARGAS DE NUTRIENTES 20
8.1 Área de Influência 20
8.2 Resumo do cálculo das cargas de nutrientes 22
8.3 Cenário atual e capacidade de suporte do reservatório 22
9. CONCLUSÕES E DISCUSSÕES 23
9.1 Qualidade da água para abastecimento público 23
9.2 Qualidade da água para irrigação 23
9.3 Eutrofização 23
9.4 Salinização 23
9.5 Fatores condicionantes da qualidade da água 23
10. RECOMENDAÇÕES E MEDIDAS MITIGADORAS 24
11. BIBLIOGRAFIA 25
APÊNDICE 27
Formulário de campo do Inventário Ambiental do açude Sítios Novos

1. INTRODUÇÃO

O gerenciamento dos recursos hídricos da região semi-árida do Brasil é fundamental para seu uso sustentável. Tal região apresenta escassez tanto em termos de quantidade quanto de qualidade das águas, ocasionada pelos fatores climáticos, geológicos e antrópicos, que influenciam na renovação das reservas hídricas e na variação da qualidade das águas.

Algumas pesquisas vêm procurando observar as consequências da ocupação do solo pelo homem, associando a urbanização à poluição dos corpos hídricos devido aos esgotos domésticos, parcialmente ou não tratados, aos despejos industriais, além da impermeabilização de grandes áreas das bacias hidrográficas. Já nas áreas rurais, segundo Mansor *et al* (2005), a poluição é de origem difusa e devida, em grande parte, à drenagem pluviométrica de solos agrícolas e ao fluxo de retorno da irrigação, sendo associada aos sedimentos carreados quando há erosão do solo, aos nutrientes nitrogênio e fósforo e aos defensivos agrícolas. A drenagem das precipitações em áreas de pecuária é associada, ainda, aos resíduos da criação animal, como nutrientes, matéria orgânica e coliformes.

O açude em questão é o Sítios Novos, que integra o Sistema Integrado de Sítios Novos, composto de canal de transposição, adutora, agrovila para 55 famílias e um projeto de irrigação. O açude se localiza no município de Caucaia, região metropolitana de Fortaleza e os demais componentes do sistema no município de São Gonçalo. A principal finalidade de sua construção foi a de acelerar o progresso da região, abastecendo o Complexo Portuário e Industrial do Pecém, a sede do município de São Gonçalo e os distritos de Umarituba, Catuana, Siupé e Sítios Novos.

O **Inventario Ambiental do Açude Sítios Novos** foi elaborado com base nas informações levantadas pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos - COGERH, através da Gerência Regional das Bacias Metropolitanas – GEMET 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 e a base de dados da COGERH. 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 DO RESERVATÓRIO

2.1 Caracterização Fisiográfica

A região pesquisada compreende a bacia hidrográfica do açude Sítios Novos, com 446 km^2 de área drenada, estando inserida nos municípios de Caucaia, Pentecoste, Maranguape e Palmácia, abrangendo uma população total de 380.803 pessoas, conforme o Censo Demográfico de 2000 – Desenhos 1 e 2.

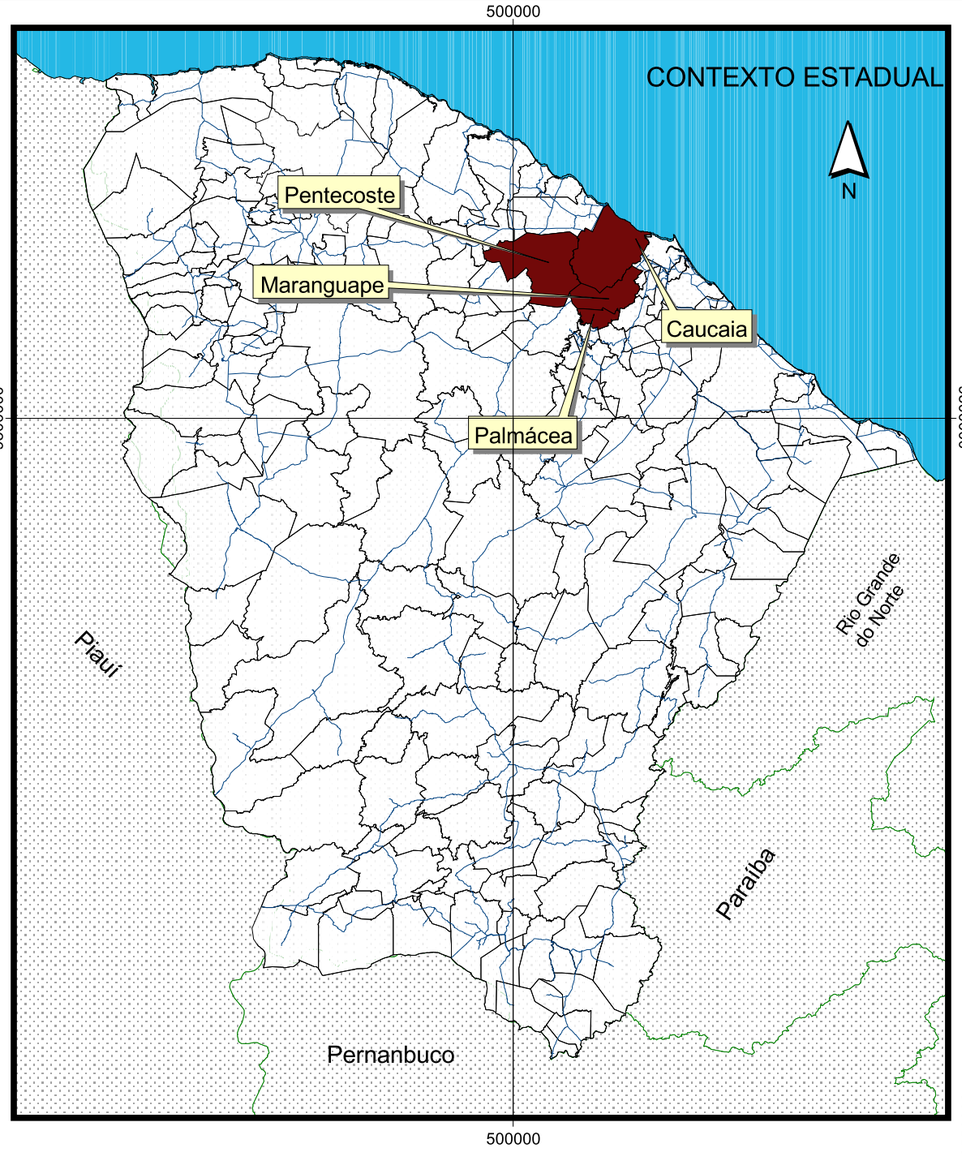
O referido açude barra o rio São Gonçalo e é composto por uma barragem de terra zoneada, localizada nas coordenadas geográficas 504.706 E e 9.583.427 N. Possui área de espelho d'água de 2.010 hectares e capacidade de armazenamento de 126 milhões de metros cúbicos (CEARÁ, 2007).

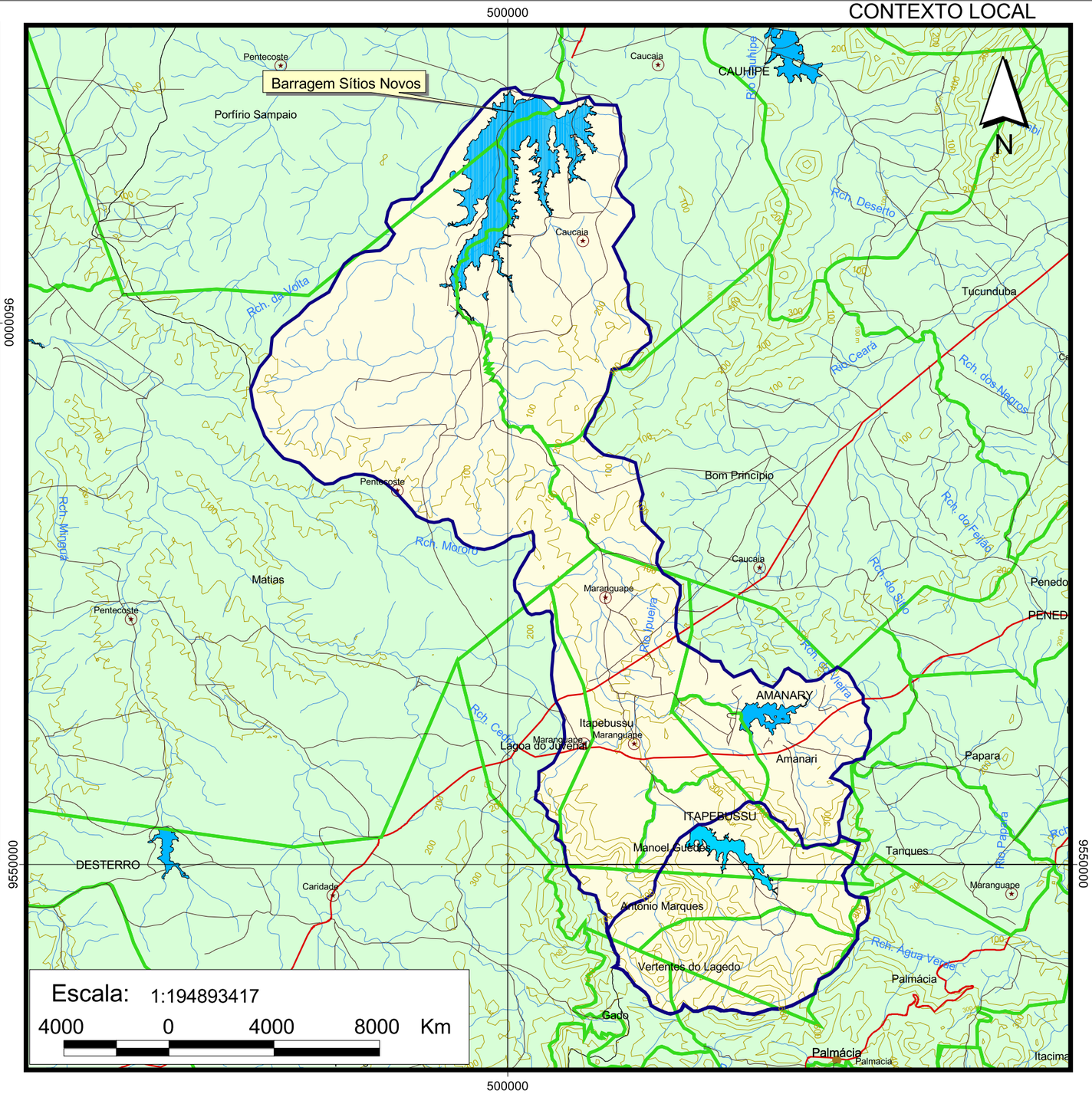
2.2 Características Ambientais

A bacia hidrográfica do açude Sítios Novos está inserida nas proximidades da região litorânea oeste do estado, dentro do perímetro metropolitano de Fortaleza. A região apresenta altos índices pluviométricos, cerca de 950 mm/ano, concentrados de janeiro a maio. A temperatura varia de 26 a 30 ºC e a evaporação média é de 959,5 mm (CEARÁ, 1997).

A bacia apresenta, portanto, características predominantes da zona litorânea, com cobertura vegetal típica de mangue e caatinga arbustiva densa. Os seus solos podem ser classificados como planossolos e planossolos solódicos (SRH, 2001).

Com relação ao uso e ocupação do solo, ao longo da bacia hidrográfica são cultivados feijão, milho e mandioca, inclusive utilizando-se das várzeas.





Quantidade de habitantes na bacia hidrográfica

Município	População		%		Quant. na bacia hid.	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
Caucaia	226.088	24.391	0	8,38	0	2.043,96
Maranguape	51.954	19.751	0	25,4	0	5.016,75
Pentecoste	19212	13.388	0	10,42	0	1.395,00
Palmácea	4417	5.442	0	51,16	0	2.784,00
Total Geral	301.671	62.972	0	95	0	11.240

Fonte: Censo Demográfico de 2000 (IBGE).
* O percentual utilizado é em relação a área do município que está dentro da bacia hidrográfica do açude Sítios Novos.

Legenda:

- Bacia Hidrográfica
- Bacia Hidráulica
- Drenagem
- Altimetria
- Sede Municipal
- Postos Pluviométricos
- Limite Municipal
- Estradas pavimentadas
- Estradas Vicinais

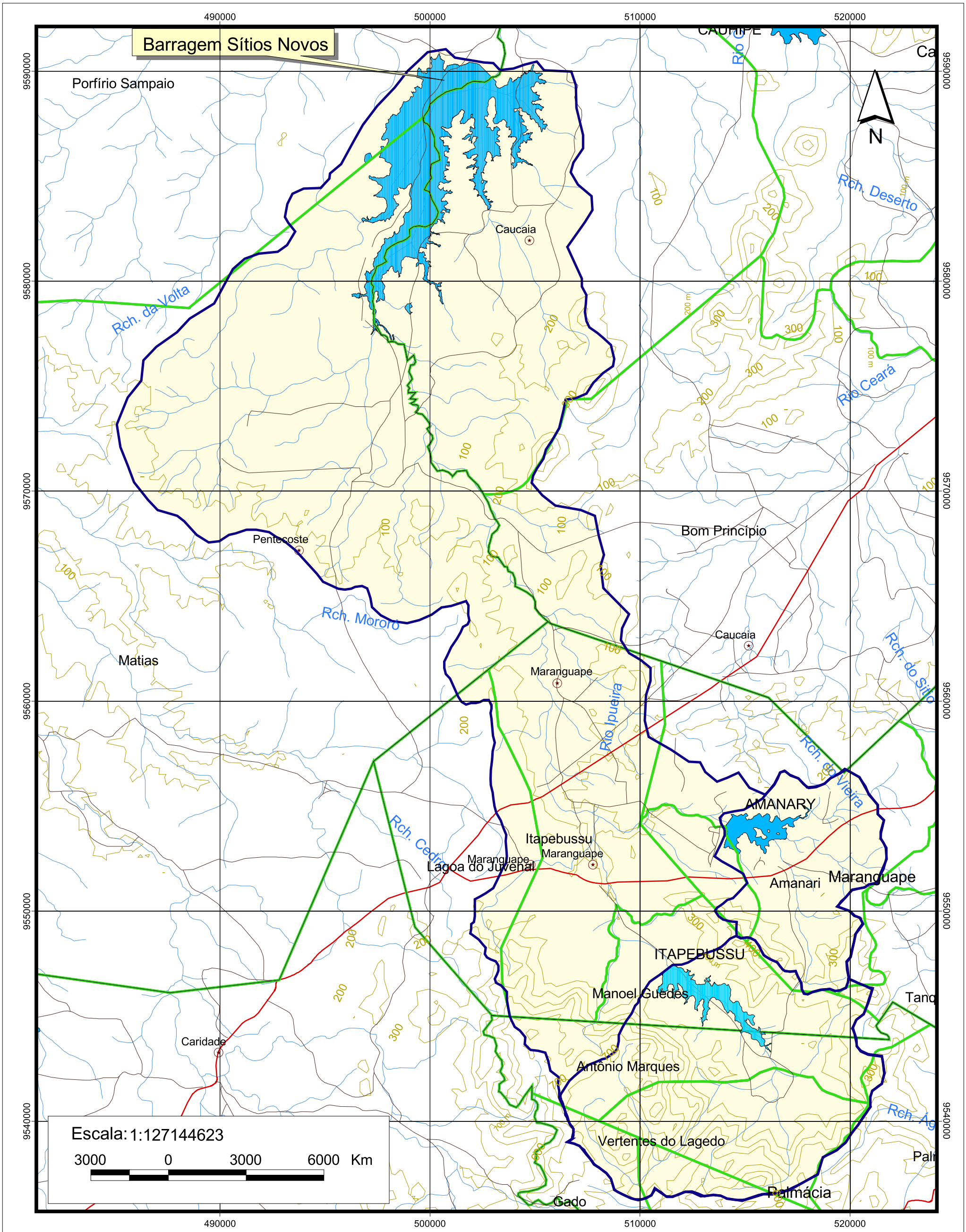
Observações:

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

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETÁRIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

INVENTÁRIO AMBIENTAL DOS AÇUDES -IVA

COGERH	Título: Mapa de Localização do Açude Sitios Novos	Data: Dezembro de 2008
	Fonte: COGERH, IPECE e IBEGE	N° do desenho: 01



Legenda:

- Bacia Hidrográfica
- Bacia Hidráulica
- Drenagem
- Altimetria
- Sede Municipal
- Postos Pluviométricos
- Limite Municipal
- Estradas pavimentadas
- Estradas Vicinais

Observações:

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

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETÁRIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

INVENTÁRIO AMBIENTAL DOS AÇUDES -IVA

Título:	Data:
Bacia Hidrográfica do Açude Sitios Novos	Dezembro de 2008
Fonte: COGERH e IPECE	N° do desenho: 02

2.3 Material Utilizado

O documento cartográfico utilizado foi a carta planialtimétrica da Sudene/DSG de São Luís do Curu, Fortaleza, Baturité e Canindé, 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 foi a do satélite CBERS 2, bandas 2, 3 e 4.

3. INDICADORES SOCIOECONÔMICOS

De acordo com dados do IBGE (2007), a agricultura nos municípios que integram a bacia hidrográfica do açude Sítios Novos é baseada na cultura de banana, feijão e milho, sendo que a maioria dos agricultores da região é formada por pequenos e médios produtores rurais, os quais exploram suas atividades em reduzidas faixas de áreas agrícolas. Na região da agrovila, como parte de um plano de aproveitamento hidroagrícola da área reassentada, estão sendo desenvolvidas as culturas de mamão, goiaba, manga e caju. Já na pecuária, destacam-se as criações, na seguinte ordem: aves, gado bovino, suínos, ovinos e caprinos. (Desenho 3).

No tocante ao saneamento básico, constatou-se que há poluição causada pelo lançamento de esgotos domésticos diretamente no açude e nos riachos da região. A montante do reservatório há os distritos de Itapebussu e Amanari, em Maranguape, as comunidades de Papagaio, Santa Luzia e Umari, em Caucaia, e as comunidades de Trapiá e Jericó, em Pentecoste, cujas residências possuem fossa rudimentar, contribuindo direta ou indiretamente com o lançamento de efluentes no reservatório. Além das comunidades citadas, existe um assentamento do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA no entorno do reservatório, na margem direita, que se utilizam de fossas do tipo rudimentar.

Com relação à atividade extrativa vegetal na bacia, foram observadas áreas desmatadas no entorno do reservatório, não só para a prática da agricultura de sequeiro, mas também para a pecuária.

Os resíduos sólidos dos distritos de Maranguape a montante do reservatório são coletados e dispostos, duas vezes por semana, em lixão localizado em Amanari. Já em Caucaia, o lixo dos distritos é coletado pela prefeitura e disposto em lixão, a jusante do

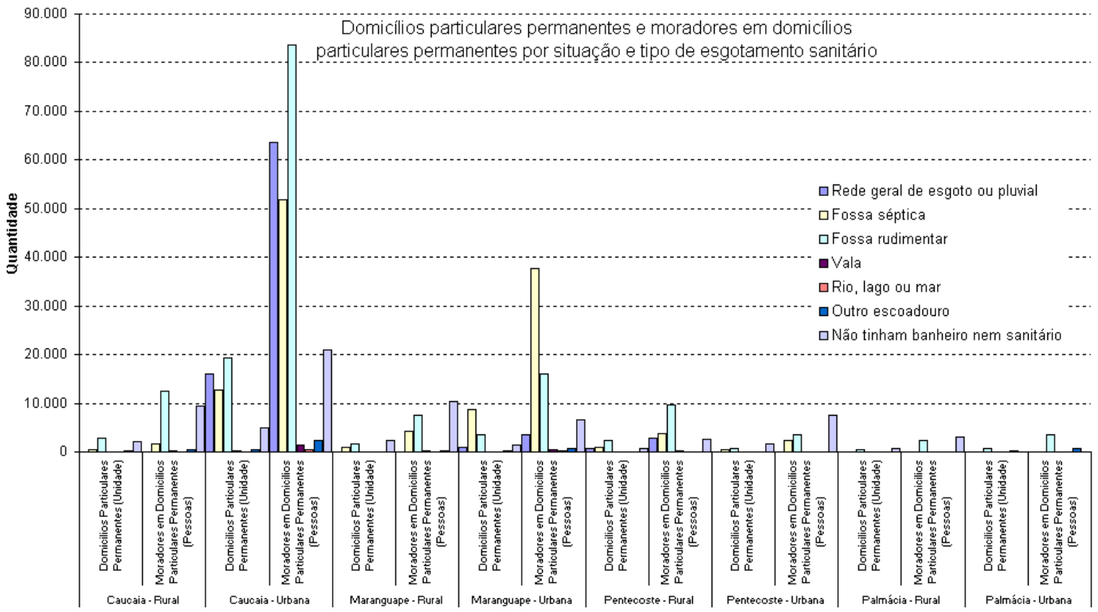
açude e na maioria das comunidades do entorno o lixo é queimado. O Quadro 1 mostra alguns indicadores socioeconômicos da bacia hidrográfica do açude Sítios Novos.

Quadro 1 - Alguns indicadores socioeconômicos da bacia hidrográfica do açude Sítios Novos.

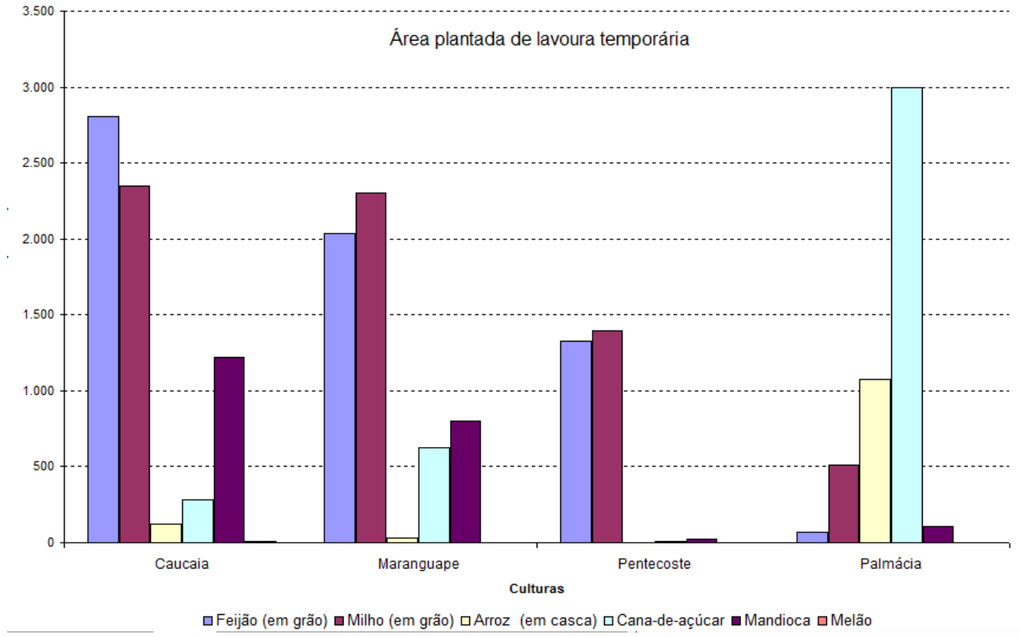
	Educação			**Saúde**			**Índices de desenvolvimento**		
Municípios	Salas de aula	Matrícula inicial	Alunos/ sala de aula	Médicos/ 1.000 hab	Leitos/ 1.000 hab	Taxa mortalidade infantil/ 1.000 nasc. vivos	IDM[1]	IDH[2]	IDS-R[3]
Caucaia	2.022	105.442	52,15	1,14	0,60	13,67	39,40	0,721	0,4538
Maranguape	658	31.172	47,37	1,75	1,12	9,25	33,91	0,691	0,4983
Pentecoste	270	12.896	47,76	1,31	1,55	18,58	24,14	0,635	0,4256

Fonte: Adaptada de IPECE, 2004a, 2004b, 2004c.
[1] Índice de Desenvolvimento Municipal – 2004
[2] Índice de Desenvolvimento Humano – 2000
[3] Índice de Desenvolvimento Social de Resultado – 2005.

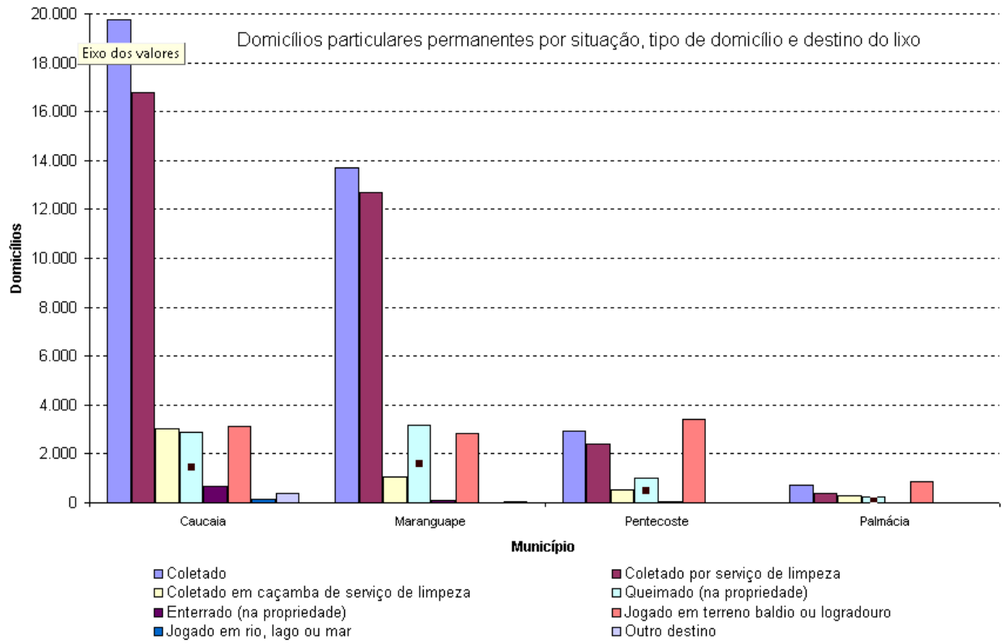
Esgotamento Sanitário



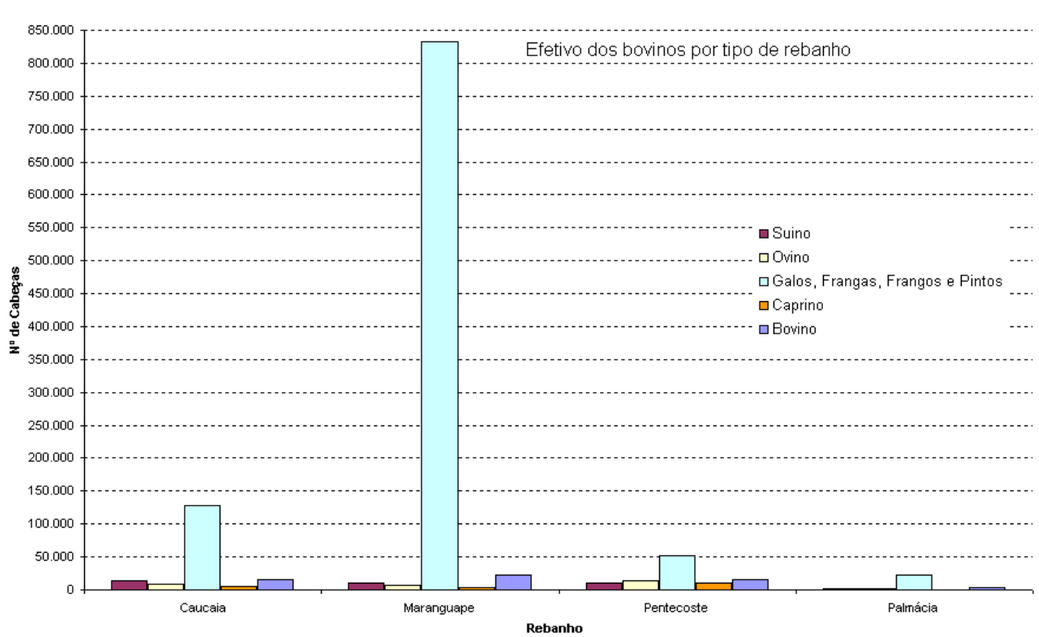
Agricultura



Resíduos Sólidos



Pecuária



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
SECRETÁRIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

INVENTÁRIO AMBIENTAL DOS AÇUDES -IVA

Título: Indicadores Sócio-econômicos do Açude Sítios Novos		Data: Dezembro de 2008
Fonte: Sistema SIDRA- IBGE		Nº do desenho: 04

4. TRABALHOS REALIZADOS

O açude Sítios Novos foi construído em 1999, através do Projeto de Desenvolvimento Urbano e Gestão de Recursos Hídricos – PROURB, com recursos do estado do Ceará e financiamento do Banco Internacional para a Reconstrução e o Desenvolvimento – BIRD e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES. A COGERH iniciou no mesmo ano o monitoramento quantitativo e qualitativo dessas águas.

Para elaboração deste trabalho foi utilizado o banco de dados do reservatório e realizadas viagens de campo, de 16 a 17/12/2008, para aplicação do formulário do Inventário Ambiental, com localização e o devido registro fotográfico das fontes poluidoras.

5. USOS E FONTES DE POLUIÇÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA

Nas proximidades do açude Sítios Novos, o rio São Gonçalo tem sua mata ciliar composta, predominantemente, de caatinga arbustiva avançando até suas margens. Constatou-se, no entanto, grandes manchas e áreas antropizadas a montante do reservatório. A faixa de proteção do açude apresenta-se, de modo geral, preservada, sendo que as áreas degradadas mais significativas observadas se encontram no trecho final do reservatório e, imediatamente a jusante, a mata ciliar do rio foi substituída, por alguns quilômetros, por áreas de cultivos agrícolas.

A montante do açude Sítios Novos se encontram os açudes Itapebussu e Amanari, que regularizam 0,1 e 0,2 m^3/s, respectivamente, representando apenas um pequeno incremento na vazão do Sistema Sítios Novos (CEARÁ, 2001)

Na bacia hidrográfica do açude foram identificados os seguintes usos: 1) Presença de fossas rudimentares ao longo dos trechos próximos de montante, indicando contribuição para os riachos que fluem para o açude; 2) No entorno, na área do Assentamento Lagoa da Serra, áreas desmatadas para plantações de culturas de subsistência; 3) Quatro barramentos ao longo do rio São Gonçalo, sendo o primeiro no distrito de Itapebussu.

Com relação aos registros de doenças de veiculação hídrica, as mais frequentes são as gastroenterites, as verminoses e as doenças de pele, que ocorrem durante todo o ano, com intensificação no período chuvoso.

O entorno do açude apresenta na sua margem esquerda dois imóveis ocupando parte da Área de Preservação Permanente – APP e, nas proximidades, uma área de

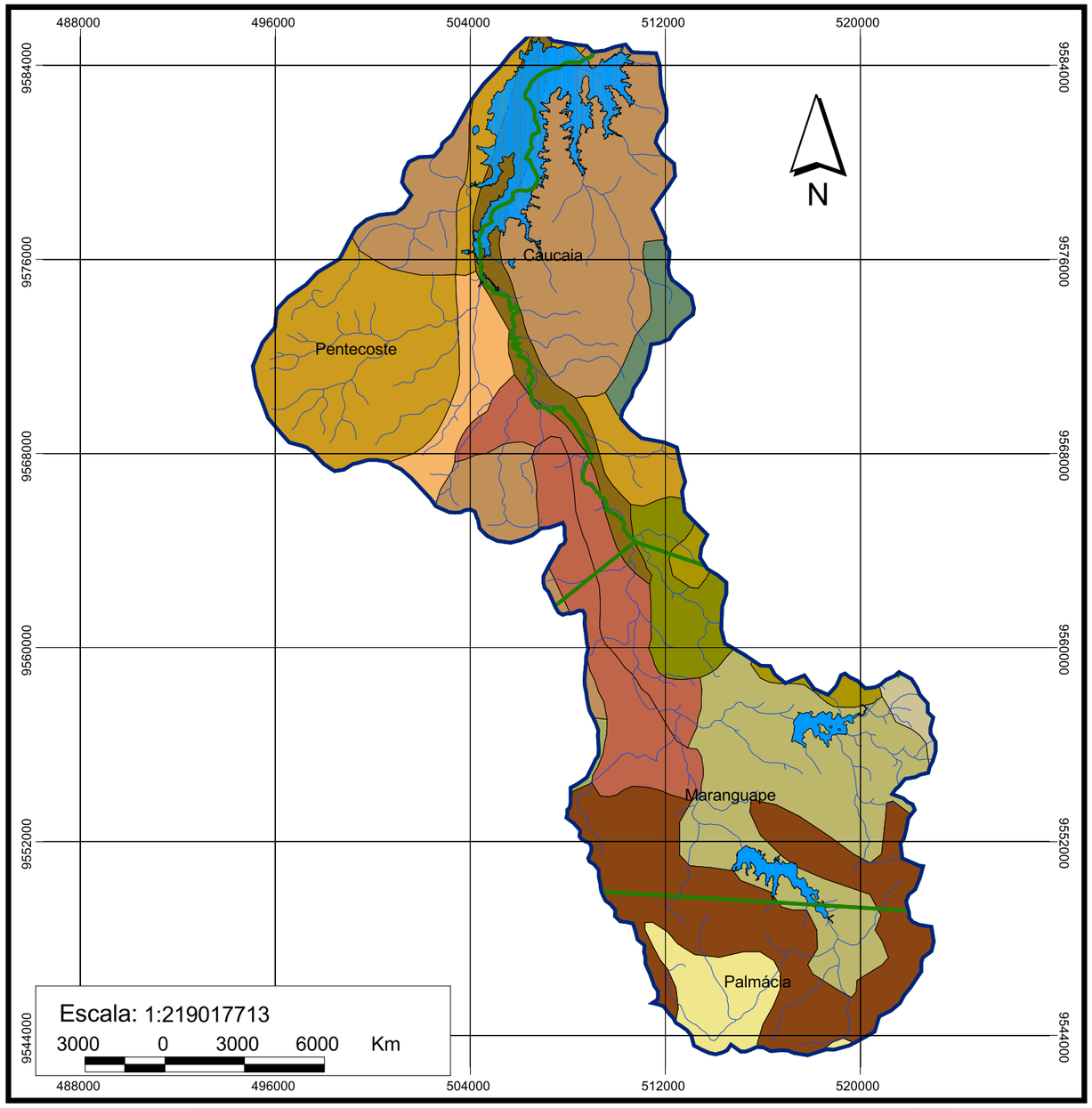
pastoreio de gado bovino. Na margem direita existe o Assentamento Lagoa da Serra, com 49 famílias instaladas, possuindo áreas de culturas de subsistência próximas ao reservatório, além de possuir fossas rudimentares.

Quando das visitas de campo, o volume armazenado no reservatório era de 91.479.300 m^3, sendo a última sangria registrada em 2004. As suas águas apresentavam aparência esverdeada e havia uma considerável concentração de macrófitas no início do reservatório, na entrada do rio São Gonçalo. Existiam, ainda, muitos animais soltos, na sua maioria de gado bovino. Foi detectada a prática de pesca artesanal, em inúmeras canoas espalhadas na bacia hidráulica.

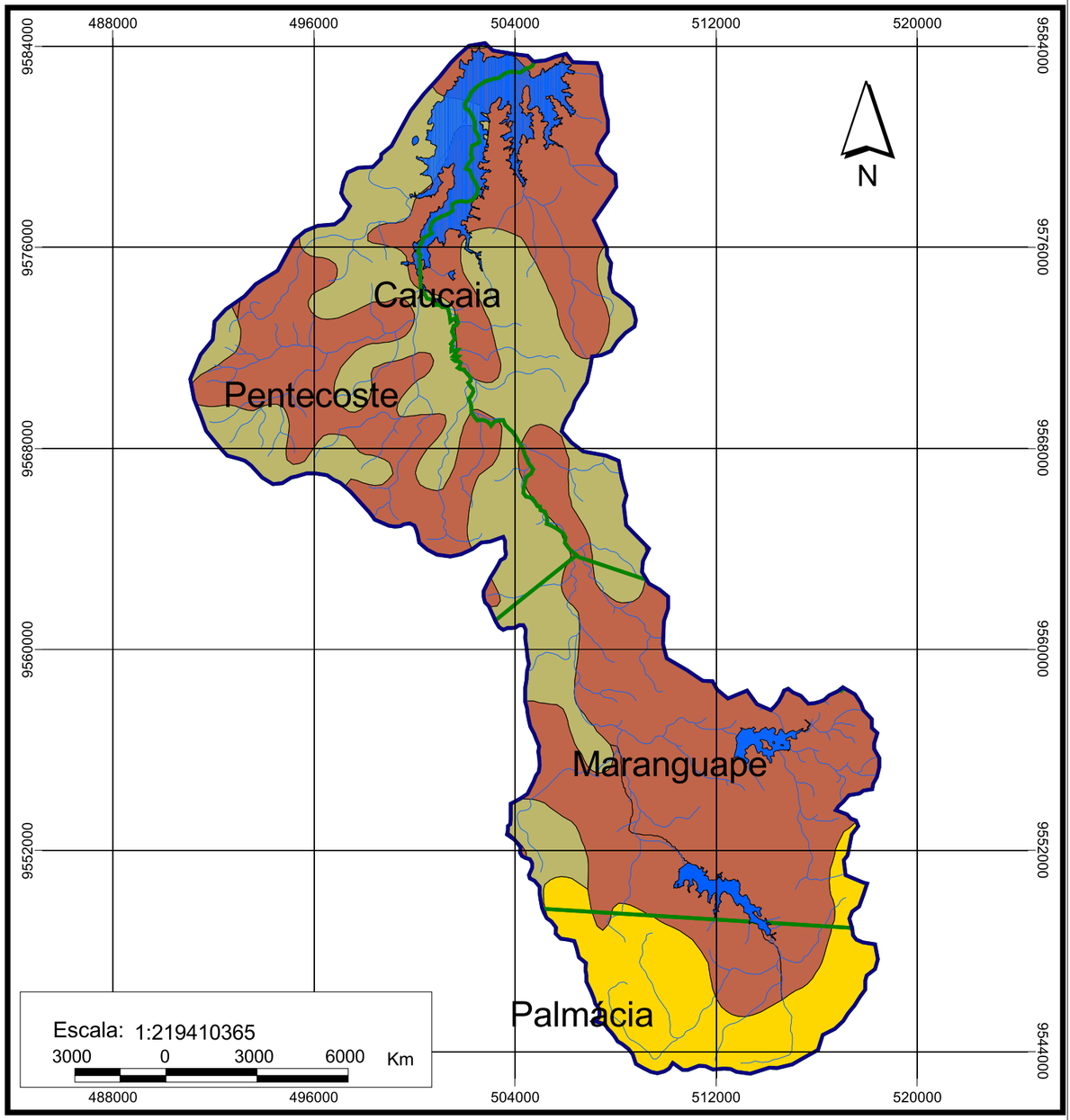
Na bacia hidráulica existem cinco pisciculturas instaladas, com criação de peixes em gaiolas e mais três a serem instaladas. As áreas atualmente outorgadas fazem parte de vinte e oito lotes cujas concessões de uso foram licitadas pela Secretaria de Recursos Hídricos – SRH. Não foram observadas técnicas de manutenção da qualidade da água, nem para evitar o acúmulo da matéria orgânica no corpo hídrico.

Os Desenhos 4 e 5 mostram o uso e a ocupação do solo no entorno e ao longo da bacia hidrográfica do açude Sítios Novos.

SOLOS



USO DO SOLO



Legenda	Tipo de Solo	Área (Km²)	% na Bacia Hidrográfica
	Bruno Não Cálcico33	51124249,77	11,42
	Bruno Não Cálcico41	207,95	0,00
	Planossolo Solódico Te13	60274033,90	10,26
	Planossolo Solódico Te15	14440127,90	3,22
	Planossolo Solódico Te8	3540041,30	0,79
	Planossolo Solódico Te9	73072112,20	16,40
	Podzólico Vermelho Amarelo Distrófico6	10900190,30	2,00
	Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico20	807307,07	0,20
	Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico82	97234862,10	21,72
	Podzólico Vermelho Amarelo Eutrófico92	69224030,29	15,40
	Solo Litólico Eutrófico31	5307264,30	1,19
	Solo Litólico Eutrófico48	7729104,32	1,73
	Solos Aluviais Eutróficos16	23746889,56	5,30
	Vertissolo7	16592872,18	3,71
	Total Geral	447747329,83	100,00

Legenda	Uso do Solo	Área (Km²)	% na Bacia Hidrográfica
	Agricultura (Culturas Anuais, Temporárias e Permanentes)	265045618,30	59,40
	Agricultura (Horticultura) e Remanescentes Florestais	50036715,86	11,18
	Vegetação Natural (Matas e Capoeiras)	131764995,67	29,43
	Total Geral	447747329,83	100,00

Legenda:

- Bacia Hidrográfica
- Bacia Hidráulica
- Drenagem
- Limite Municipal
- Sede Municipal e Distrital

Observações:

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

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETÁRIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

INVENTÁRIO AMBIENTAL DOS AÇUDES -IVA

COGERH

Título: Aspectos Ambientais e Uso do Solo na Bacia Hidrográfica do Açude Sitios Novos

Data: Dezembro de 2008

Fonte: COGERH e CPRM

N° do desenho: 03

RESENHA FOTOGRÁFICA

1. PSICULTURAS

F 01

F 02

F 03

F 04

F 05

F 06

F 07

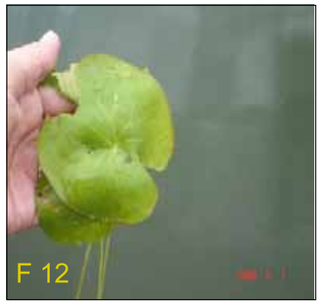
2. MACRÓFITAS AQUÁTICAS E VEGETAÇÃO

F 08

F 09

F 10

F 11


F 12

F 13

F 14

F 15

F 16

F 17

F 18

3. PONTOS DE POLUIÇÃO NA BACIA HIDROGRÁFICA

F 19

F 20

F 21

F 22

F 23

F 24

F 25

Descrição:

F 01 - Psicultura Apasino.
F 02 - Psicultura Apasino - Manutenção das gaiolas.
F 03 - Psicultura Agropesca.
F 04 - Psicultura BRFISH.
F 05 - Detalhe da psicultura BRFISH.
F 06 - Psicultura POWER.
F 07 - Psicultura AGROPEIXE.

F 08 : F 14- Macrófitas aquáticas em pontos diversos na bacia hidráulica.
F 15 : F 17 - Macrófitas aquáticas impediram a entrada de acesso com barco no leito do Rio São Gonçalo.
F 18 - Lixo.
F 19 : F 22 - Lixão das localidades de Itapebussu, Amanary e Lagoa do Juvenal.
F 23 - Cemitério do município de Itapebussu.
F 24 : F 25 - Gado pastando dentro do leito do rio São Gonçalo.

Observações:

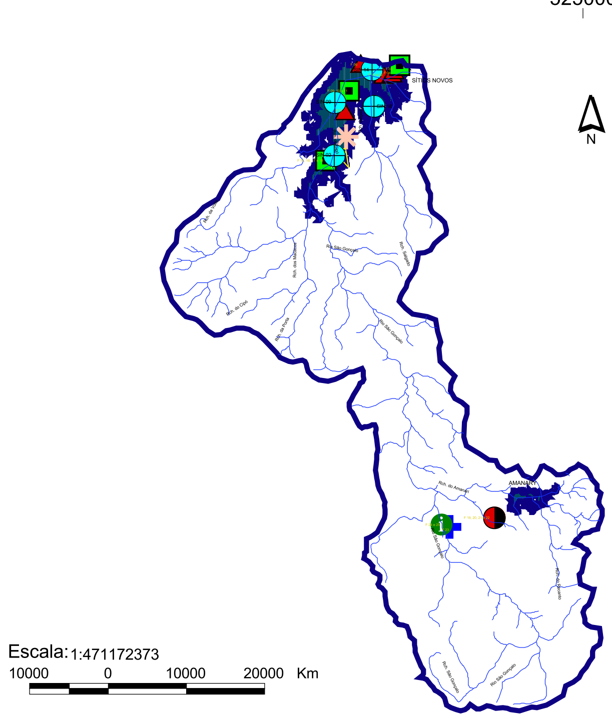
Registro Fotográfico da Bacia Hidráulica e Hidrográfica na viagem de campo do dia (01/04/2009)

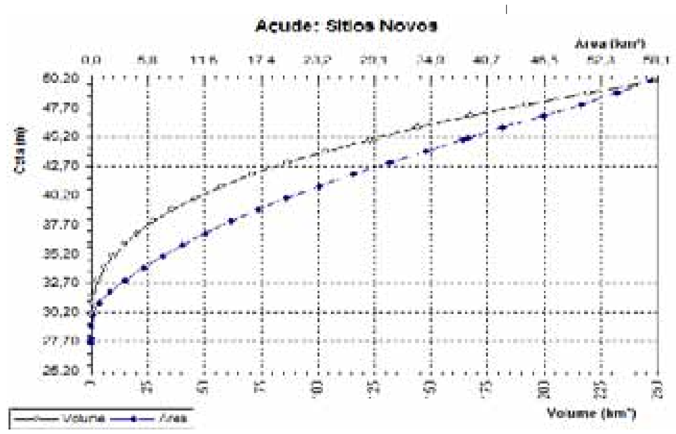
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETÁRIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

INVENTÁRIO AMBIENTAL DOS AÇUDES -IVA

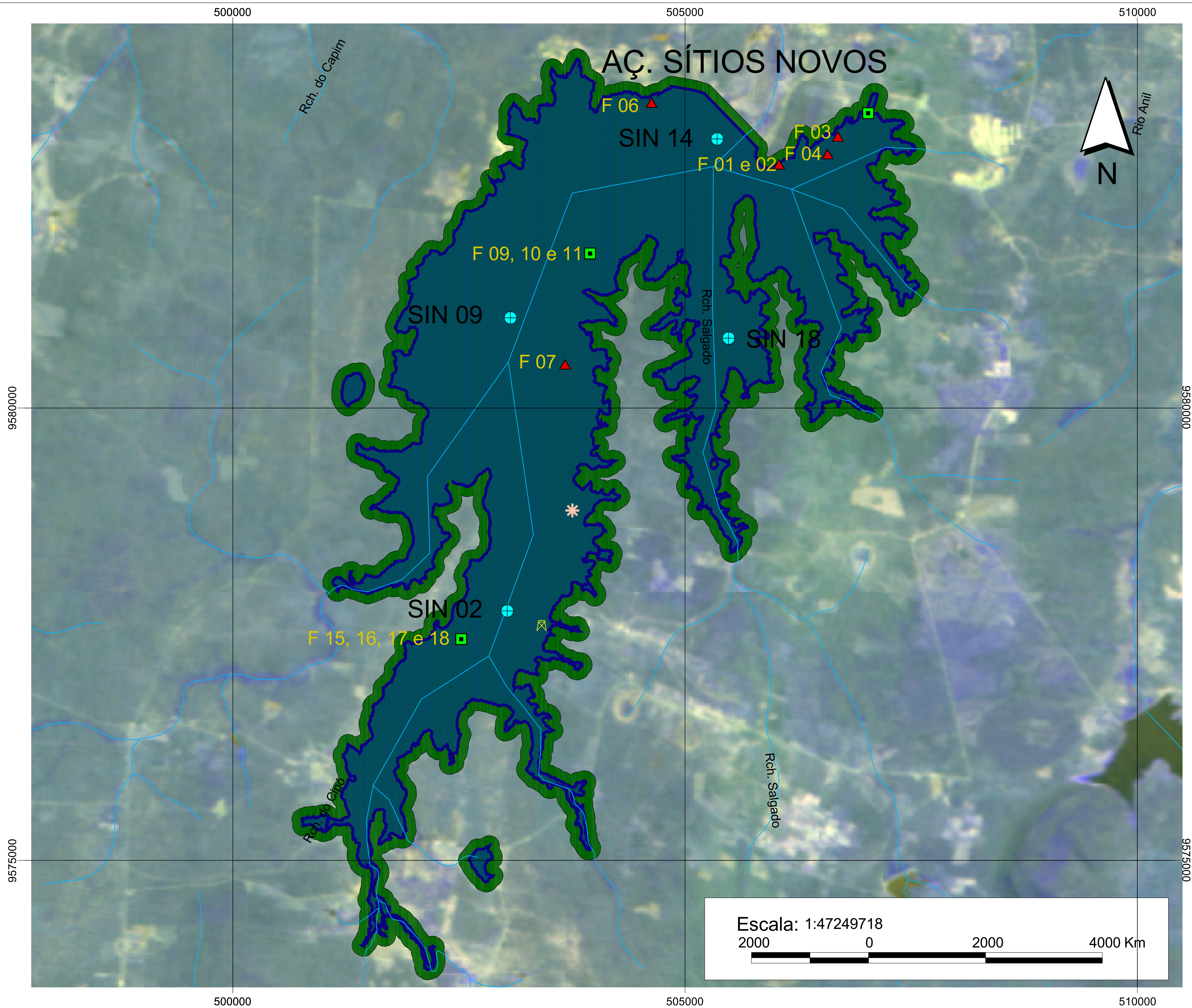
COGERH	Título: Painel Fotográfico dos Pontos de Poluição na Bacia Hidrográfica do Açude Sitios Novos	Data: Dezembro de 2008
	Fonte: Dados do Banco da COGERH e Levantamentos de Campo	N° do desenho: 06

BACIA HIDROGRÁFICA





ACUDE SÍTIOS NOVOS		
Cota (m)	Área (km²)	Volume (m³)
27,0	0,000	0
28	0,003	600
29	0,030	20.000
30	0,330	[illegible]
31	0,870	623.300
32	1,890	[illegible]
33	3,530	3.320.000
34	5,470	[illegible]
35	7,330	9.720.000
36	9,420	[illegible]
37	11,730	[illegible]
38	14,320	27.470.300
39	17,180	[illegible]
40	20,050	[illegible]
41	23,350	[illegible]
42	[illegible]	[illegible]
43	[illegible]	[illegible]
44	[illegible]	[illegible]
45	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
46	[illegible]	[illegible]
47	[illegible]	[illegible]
48	[illegible]	[illegible]
49	[illegible]	[illegible]
50	[illegible]	[illegible]



Legenda:

- Bacia Hidrográfica
- Bacia Hidráulica
- Drenagem
- Semitério Itapebussu.
- Animais soltos
- Psiculturas
- Animais pastando dentro do Rio São Gonçalo
- Pontos monitorados
- Captação.shp
- Macrótfitas aquáticas
- Lixão das localidades de Itapebussu, Amanary e Lagoa do Juremal
- Área de Preservação Permanente (100m de raio)

Observações:

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

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETÁRIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

INVENTÁRIO AMBIENTAL DOS AÇUDES -IVA

Título: Aspectos Fisiográficos e Pontos de Poluição do Açude Sitios Novos

Data: Dezembro de 2008

Fonte: Banco de Dados da COGERH e Levantamentos de Campo

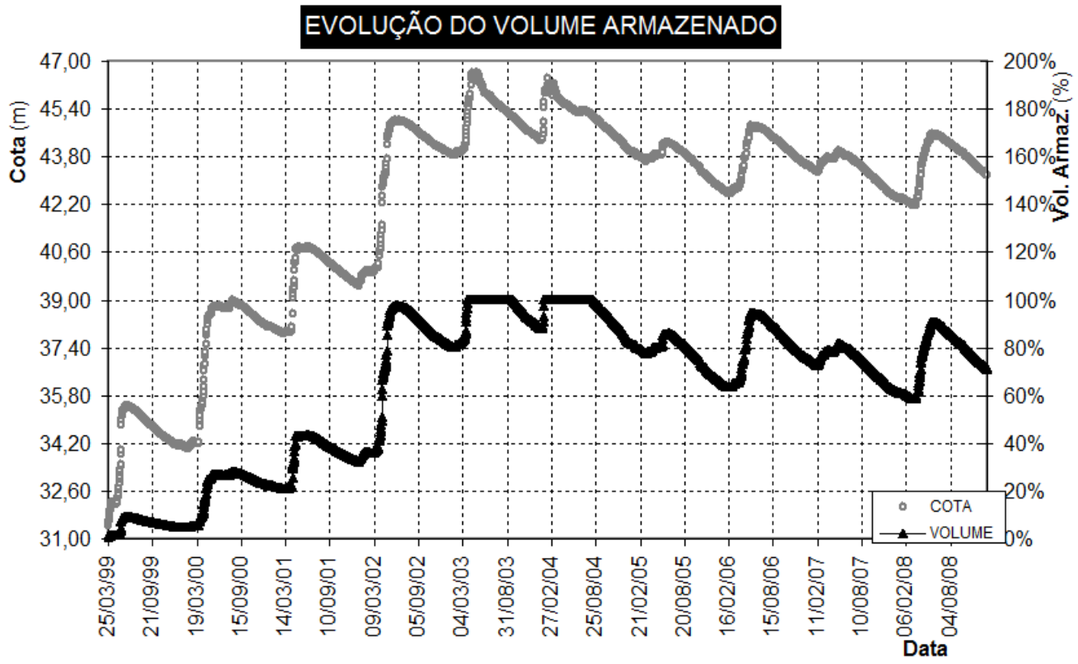
N° do desenho: 05

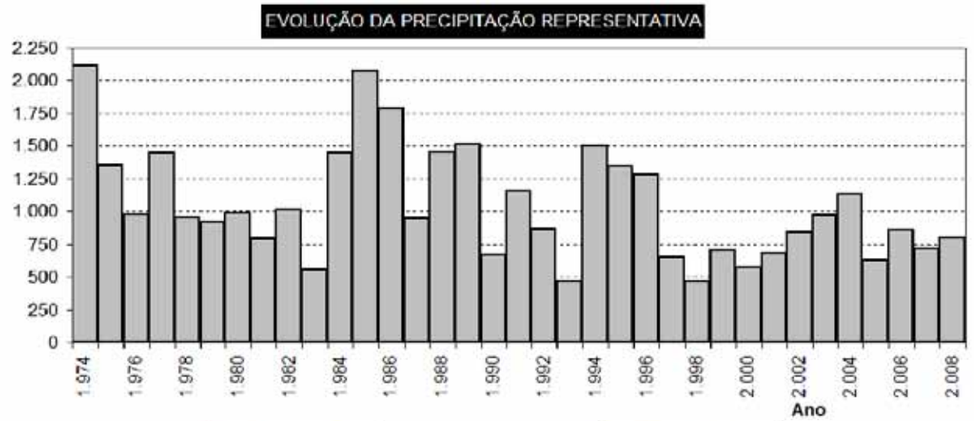
6. COMPORTAMENTO HIDROLÓGICO

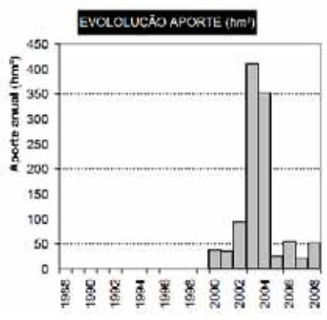
A qualidade das águas de um reservatório pode sofrer alterações expressivas, de acordo com as condições de ocupação da bacia, alem dos fatores naturais bióticos e abióticos. O conhecimento do volume médio mensal permite conhecer a evolução sazonal da disponibilidade hídrica de um reservatório, constituindo-se 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.

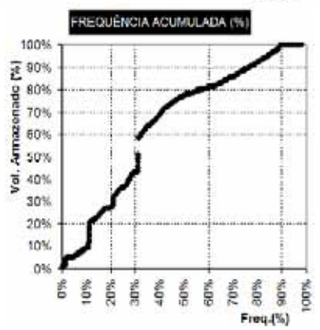
No caso do açude Sítios Novos, o início do aporte acontece após a segunda quinzena de janeiro, sendo que o período caudaloso permanece por, aproximadamente, 200 dias. O referido açude sangrou nos anos de 2003 e 2004, por 182 e 200 dias, respectivamente. O seu tempo de residência médio é aproximadamente 1,85 ano e a profundidade média no ponto próximo ao barramento é de 13,0 metros. A vazão média liberada estimada é de 1,7 m^3/s durante o período seco, sendo que nestas condições durante a maior parte do tempo o volume armazenado não é menor que 60% da capacidade de armazenamento.

O estudo do comportamento hidrológico do açude Sítios Novos 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.









EVOLUÇÃO ANUAL

ANO	CHUVA		APORTE		T. RESID.	PROF.	COTA	A. INUND.	VOL. ARMAZ.	
	(mm)	CLASSE	(hm³)	CLASSE	(mês)	(m)	(m)	(ha)	(m³)	(%)
2000	569,2	MS	37,29	N	186,9	1,79	37,34	1303,4	25.033.966	19,87%
2001	683,5	S	34,05	PC	305,1	2,23	39,62	1904,9	43.038.973	34,16%
2002	844,5	S	94,94	C	318,8	2,9	43,25	3171,1	94.705.535	75,16%
2003	967,3	N	409,46	MC	234,7	3,08	45,12	3870,1	119.142.678	94,56%
2004	1129,5	N	351,76	MC	177,6	3,13	45,14	3873	121.215.974	96,20%
2005	631,4	MS	24,31	MP	434,8	2,97	43,74	3334,9	99.253.576	78,77%
2006	857,5	S	54,42	N	558,5	2,99	43,82	3364	101.136.882	80,27%
2007	857,5	S	21,49	MP	723,7	2,97	43,74	3334,9	99.253.576	78,77%
2008	857,5	S	51,09	N	743,4	2,99	43,82	3364	101.136.882	80,27%
MÍNIMO	466,2		21,49		177,6	1,15	33,91	544,40	6.849.813	5,44%
MÉDIA	927,2		119,868		409,3	2,53	41,49	2670,73	76.297.174	60,55%
MEDIANA	857,5		51,09		318,8	2,94	43,50	3253,00	96.979.555	76,97%
MÁXIMO	1506,6		409,46		743,4	3,13	45,14	3873,00	121.215.974	96,20%
AMPLIT.	1040,5		387,97		565,8	1,98	11,23	3328,60	114.366.161	90,77%
C.V.	0,363		1,252		0,54	0,289	0,099	0,470	0,584	0,584

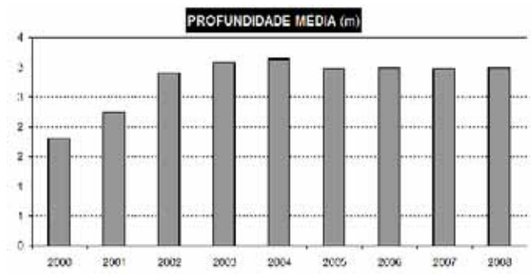
INTERVALO DAS CLASSES

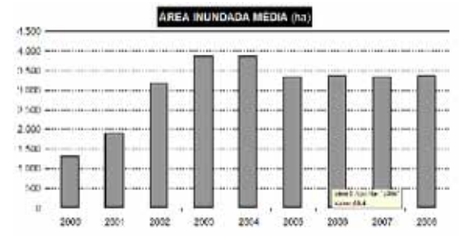
CLASSE DE CHUVA (mm)

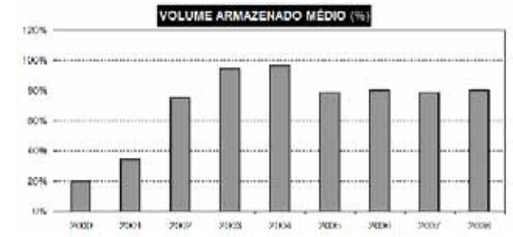
CLASSE	INF.	SUP.
MUITO SECO (MS)	< 645,5	
SECO (S)	645,5	859,0
NORMAL (N)	859,0	1081,2
CHUVOSO (C)	1081,2	1254,2
MUITO CHUVOSO (MC)	> 1254,2	

CLASSE DE APORTE (hm³)

CLASSE	INF.	SUP.
M. POUCO CAUDALOSO (MP)	< 4,280	
POUCO CAUDALOSO (PC)	4,280	8,306
NORMAL (N)	8,306	19,653
CAUDALOSO (C)	19,653	38,241
MUITO CAUDALOSO (MC)	> 38,2	







Legenda:

Observações:

Deste a sua construção, em 1999, o açude Sitios Novos, sangrou apenas em 2002, 2003 e última sangria em 2004. O tempo de residência médio é 33,26 meses, ou seja, 998 dias.

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
Secretaria dos Recursos Hídricos

SECRETÁRIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

INVENTÁRIO AMBIENTAL DOS AÇUDES -IVA

COGERH
Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos

Título: Comportamento Hidrológico do Açude Sitios Novos

Data: Dezembro de 2008

Fonte: Banco de Dados da COGERH

N° do desenho: 07

7. QUALIDADE DA ÁGUA

7.1 Consolidação do monitoramento qualitativo

Nesta fase do trabalho foi realizada a verificação e adequação da qualidade da água do açude Sítios Novos para os diversos usos identificados na etapa de campo, através do preenchimento do formulário do inventário. As características qualitativas das águas superficiais do referido açude foram analisadas sob três óticas: Classes de Uso conforme a Resolução CONAMA nº 357/2005, determinação do IQA (Índice de Qualidade da Água) e IET (Índice de Estado Trófico). Tais índices foram calculados para se conhecer a adequação da qualidade da água para abastecimento humano, irrigação, contato primário, piscicultura e seu enquadramento. Para tal foi realizada a consolidação dos dados do monitoramento qualitativo com análise estatística dos resultados obtidos em laboratório e por utilização de sondas, através de consulta ao banco de dados da COGERH.

7.2 Estatística e quantificação das análises realizadas

A consolidação dos dados do monitoramento qualitativo foi baseada no levantamento das análises realizadas num período de sete anos de coletas, de fevereiro de 1999 a agosto de 2008, realizado pela COGERH em pontos pré-determinados na bacia hidráulica – Figura 1. O reservatório foi dividido em sete pontos georreferenciados, definidos de acordo com os pontos de contribuições.

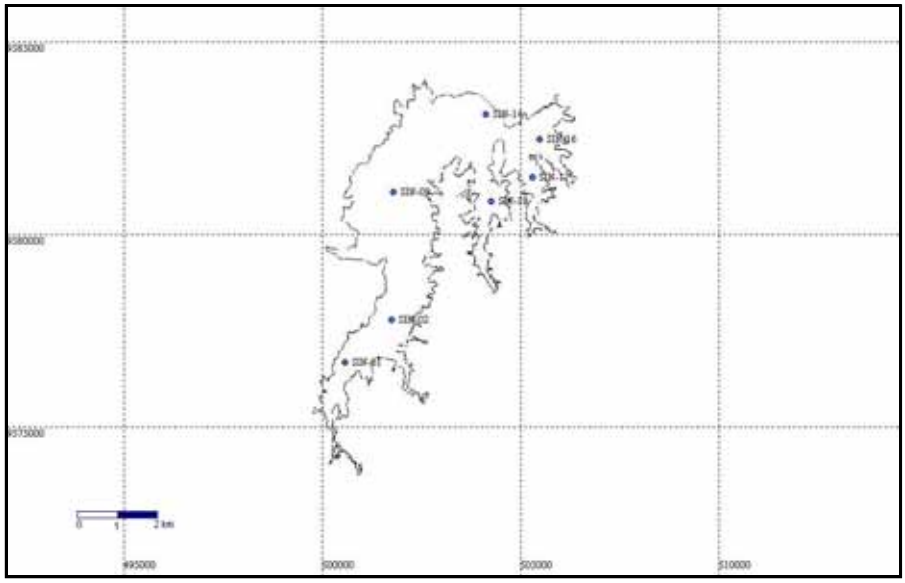


Figura 1 – Localização dos pontos monitorados pela COGERH no açude Sítios Novos.

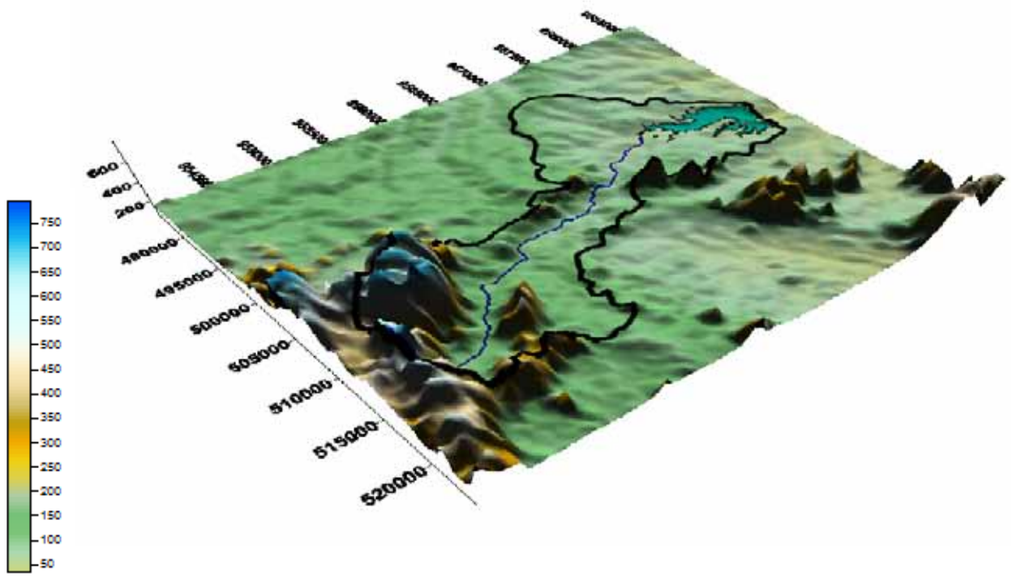
8. ESTIMATIVA DAS CARGAS DE NUTRIENTES

8.1 Área de influência

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, equidistantes 5 m, o modelo digital de elevação (MDE) e o perfil longitudinal da bacia de drenagem desde o açude (exutório) até as nascentes.

Com o conhecimento das características altimétricas tornou-se possível extrair a área de influência (Ai) para o açude Sítios Novos, onde através do Arcview 3.2 geraram-se *"buffers"* tomando como base a área da bacia hidráulica do reservatório. Foram criados 03 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 – 6 km (raio). Sendo esta última a que mais se adequou para o cálculo da estimativa, com uma taxa de equiparação ao valor medido em laboratório de 95,95%. O valor calculado da A_i foi de 255,97 km^2 que equivale a, aproximadamente, 12 vezes a área da bacia hidráulica, quando o açude está na sua capacidade máxima. Os níveis altimétricos da área de entorno e da Ai também contribuem para 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, de onde há a cobertura vegetal natural foi substituída por culturas sem o devido respeito da APP e sem o cuidado de plantar em curva de nível - Desenho 7.

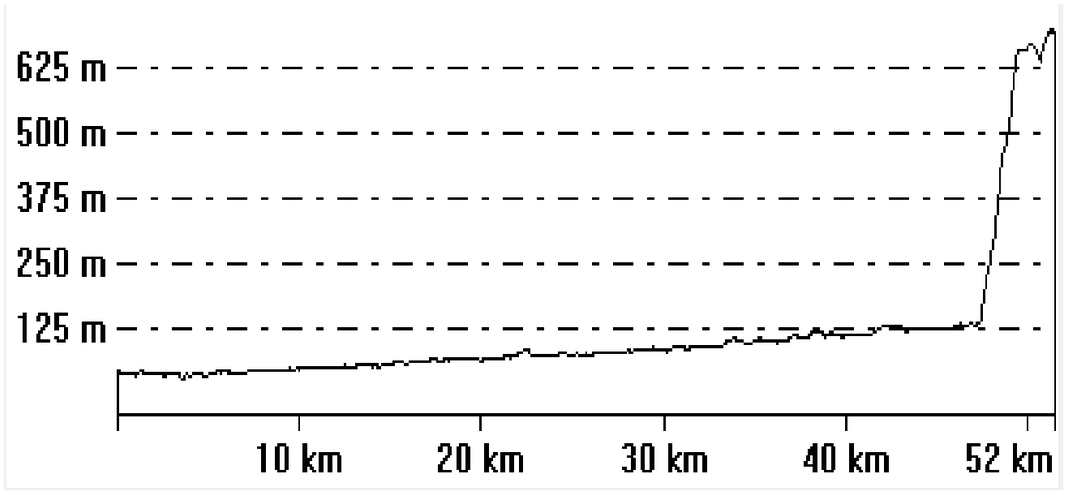
Modelo Digital de Elevação (MDE)



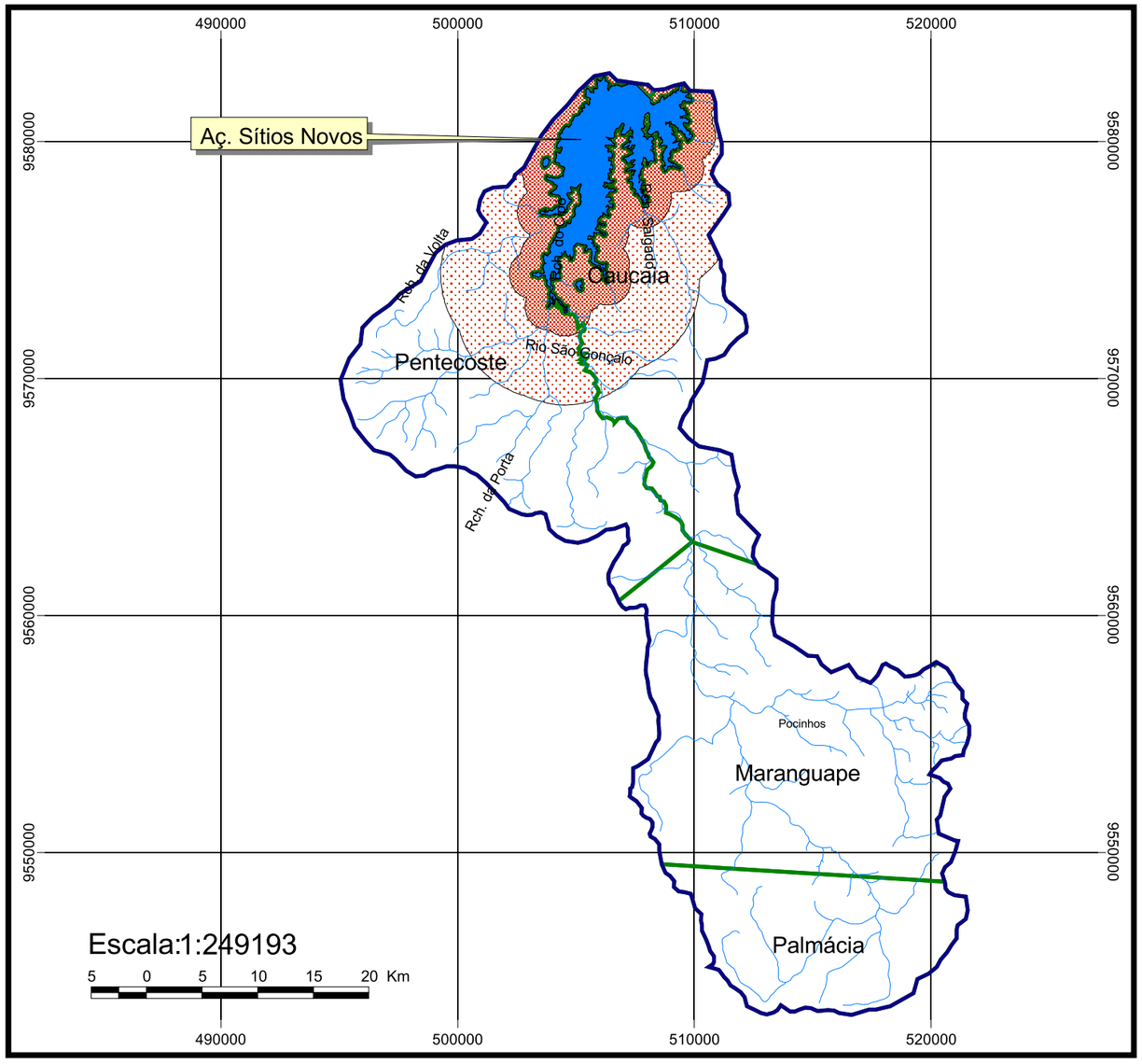
Perfil Longitudinal (Açude - Nascente)

From Pos: 505924.000, 9582185.000

To Pos: 512815.103, 9543353.140



Área de Influência



Legenda:

- Bacia Hidráulica
- Bacia Hidráulica
- Área de Preservação Permanente (100m de raio)
- Entorno do Reservatório (1km de raio)
- Área de Influência (4km de raio)
- Drenagem
- Sede Municipal e Distrital
- Limite Municipal

Observações:

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

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETÁRIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

INVENTÁRIO AMBIENTAL DOS AÇUDES -IVA

Título: Aspectos Morfológicos e Área de Influência do Açude Sitios Novos		Data: Dezembro de 2008
Fonte: Bancos de Dados da COGERH		N° do desenho: 09

8.2 Resumo do calculo das cargas de nutrientes

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 em relação à concentração de fósforo medida em laboratório. Apesar das incertezas associadas à quantificação das cargas difusas, estimativas das contribuições dos usos verificados na bacia são apresentadas no Quadro 1.

Fontes Antrópicas Contribuintes		N		P	
		ton/ano	%	ton/ano	%
Difusa	Pecuária	5,57	11,86%	6,78	39,11%
	Pecuária outros	3,36	7,16%	5,80	33,49%
	Agricultura	0,00	0,00%	0,00	0,00%
	Solos	10,58	22,52%	1,67	9,65%
Pontual	Esgoto	1,01	2,15%	0,27	1,55%
	Piscicultura	26,458	56,30%	2,808	16,20%
TOTAL		46,991	100%	17,331	100%

Quadro 1 – Estimativa das emissões de nutrientes das fontes pontuais e difusas.

8.3 Cenário atual e capacidade de suporte do reservatório

Entre os usos que são feitos tem-se o consumo humano para o qual o nível de eutrofização tolerável é o mesotrófico, segundo a classificação de Calrson Modificado, podendo, então, considerar como permitida a concentração de fósforo total igual a 0,05 mg/L. Admitindo que o ponto SIN-14 seja representativo da concentração de fósforo no reservatório, foi realizada perfilagem e obteve-se um valor médio da concentração de fósforo total no reservatório igual a **0,103** mg/L.

Para efeitos de cálculo, levou-se em consideração o tempo de residência médio de 1,85 ano, o volume armazenado médio de 113.450.000 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) para obtenção do limite de carregamento externo de 9.553,2 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 1,81 vezes a mais que a carga limite calculada, o que pode estar contribuindo para a degradação de suas águas.

9. CONCLUSÕES E DISCUSSÕES

9.1 Qualidade da água para abastecimento público

O índice de qualidade de água - IQA trabalha com 09 parâmetros considerados relevantes para a avaliação da qualidade das águas: Temperatura da Água, pH, Oxigênio Dissolvido, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Coliformes Termotolerantes, Nitrogênio Total, Fósforo Total, Resíduo Total e Turbidez. Os resultados calculados indicam que as águas do açude Sítios Novos são classificadas como de **média qualidade** quando utilizadas para o abastecimento público e os parâmetros restritivos são o oxigênio dissolvido, o fósforo total e a demanda bioquímica de oxigênio.

9.2 Qualidade da água para irrigação

A classificação mais utilizada é a proposta por Richards (1954), em que quatro classes de salinidade são adotadas, à medida que aumenta a concentração de sais e consequentemente a condutividade elétrica. Os níveis de salinidade recebem denominações sucessivas de C1, C2, C3 e C4, onde a C1 representa a classe de água de baixa salinidade e a C4 a classe de alta salinidade. De acordo com tal classificação, as águas do açude Sítios Novos são, predominantemente, de **Classe C1**, ou seja, água com baixa salinidade, podendo ser utilizada para irrigação da maioria das culturas e na maioria dos solos, com pouca probabilidade de ocasionar salinidade.

9.3. Eutrofização

Os resultados do cálculo do Índice de Estado Trófico – IET indicam que o açude Sítios Novos encontra-se em estado entre **mesotrófico e eutrófico**, estado de lagos com produtividade entre intermediária e elevada, comparada ao nível natural básico.

9.4. Salinização

A concentração de cloreto constitui-se em critério de potabilidade para abastecimento público. Em excesso, pode provocar sabor salgado na água, sendo o cloreto de sódio o mais restritivo. Os resultados de cloretos indicam valores médios das concentrações de cloretos abaixo de 250 mg/L, limite estabelecido para águas de classe 2 da Resolução Nº. 357/2005 do CONAMA.

9.5. Fatores condicionantes da qualidade da água

Os resultados obtidos indicam que existe uma forte correlação entre a qualidade da água e o volume armazenado no açude Sítios Novos, ou seja, a qualidade da água sofre uma deterioração na medida em que o volume armazenado é reduzido, assim como a grande maioria dos açudes das regiões semiáridas. Tal fato pode ser observado analisando-se o banco de dados de monitoramento, que aponta a tendência de degradação da qualidade de suas águas nos períodos de estiagem, em que há aumento na concentração de algumas substâncias.

Como comentado anteriormente, o reservatório recebe grande contribuição de agentes poluidores provenientes de fontes pontuais, como a prática da aqüicultura e as fontes difusas como a pecuária praticada ao longo da bacia hidrográfica. As técnicas de manejo da aqüicultura no reservatório em questão devem ser melhoradas, como forma de minimizar os seus impactos negativos.

É sabido que os efeitos causados pela aqüicultura na biota aquática incluem aumento nos níveis de nutrientes dissolvidos, turbidez, matéria orgânica no sedimento, decréscimo na diversidade das espécies, redução nas concentrações de oxigênio dissolvido e variações na condutividade elétrica e no pH. Portanto, é de extrema importância que se conheçam os processos biológicos, com o estabelecimento de um padrão de variáveis limnológicas, de acordo com o proposto por Boyd & Queiroz (1997).

10. RECOMENDAÇÕES E MEDIDAS MITIGADORAS

O açude Sítios Novos tem como uso preponderante o abastecimento humano, no entanto, encontra-se em **estado de eutrofização**, o que torna urgente a definição de uma série de ações para melhoria de suas águas. As ações, de médio e longo prazo, incluem:

- Criação de condições sanitárias adequadas, tanto nas sedes municipais quanto nas comunidades rurais;
- Limitar a instalação de novas pisciculturas, sob pena de maior degradação da qualidade das águas e perda total ou parcial da produção. Além disso, nas pisciculturas já instaladas devem ser adotadas práticas de manejo das pisciculturas, que controlem o potencial poluidor da prática da aqüicultura;
- Adoção de práticas agrícolas orgânicas e de conservação do solo compatíveis com o relevo, com o plantio em curva de nível, adubação verde e plantio direto, respeitando devidamente a área de preservação permanente do reservatório;

- Exploração de pecuária numa faixa maior que 6 km, calculada como sendo a área de influência para o açude, além de construção de cochos para dessedentação animal, evitando assim que os animais tenham acesso ao reservatório;
- Adoção de programa para coleta seletiva de lixo e escolha de locais mais adequados para disposição de lixo orgânico;
- Implementação de programas de educação ambiental nas escolas e junto às comunidades, com o objetivo de conscientização quanto aos cuidados de preservação do manancial;
- 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: Prefeituras Municipais de Caucaia, Maranguape e Pentecoste, Superintendência de Meio Ambiente – SEMACE, Companhia de Água e Esgoto – CAGECE, Secretaria de Recursos Hídricos – SRH/COGERH e sociedade civil organizada, juntamente com o Comitê das Bacias Metropolitanas.

11. BIBLIOGRAFIA

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).

BOYD, C. E; QUEIROZ, J. Feasibility of retention structure, settling basins and Best management practices in effluent regulation for Alabama channel catfish farming. *Review in Fisheries Science*, v.9, n.2, p. 43-67, 2001.

CEARÁ. Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará (SRH). Plano Estadual dos Recursos Hídricos. Fortaleza, 1995. 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: 20 dez. 2008.

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.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 2000. 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: 20 dez. 2008.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. *Perfil Básico Municipal: Caucaia*. Fortaleza, 2007a. Disponível em: http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/PBM_2007/caucaia.pdf. Acesso: 10 dez. 2008.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. *Perfil Básico Municipal: Maranguape*. Fortaleza, 2007b. Disponível em: http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/PBM_2007/maranguape.pdf. Acesso: 10 dez. 2008.

IPECE. Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. *Perfil Básico Municipal: Pentecoste*. Fortaleza, 2007c. Disponível em: http://www.ipece.ce.gov.br/publicacoes/perfil_basico/PBM_2007/pentecoste.pdf. Acesso: 10 dez. 2008.

KÖPPEN, W. *Climatologia: con un estudio de los climas de la tierra*. México: Fondo de Cultura Econômica, 1918. 478p.

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.

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

SIPAÚBA-TAVARES, L. H. Qualidade da água em aqüicultura. Disponível em: http://www.udenar.edu.co/acuicola/revista/archivo/a1vol1/conf15.pdf. Acesso: 10 dez. 2008

SRH. *Reassentamento com Agrovila*. Disponível em: http://www.srh.ce.gov.br/index.php/reassentamento/reassentamento. Acesso: 10 dez. 2008

SRH/COGERH/VBA Consultores. *Plano de Gerenciamento das Águas das Bacias Metropolitanas*. Fortaleza, 2001.

APÊNDICE

COGERH Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos	**Governo do Estado do Ceará** **Secretaria dos Recursos Hídricos** **Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos**	Data:16/12/2008
INVENTÁRIO AMBIENTAL DOS AÇUDES - IVA **(FICHA DE CAMPO)**		

1 - IDENTIFICAÇÃO

1.1 - RESERVATÓRIO

Nome: Açude Sítios Novos	Bacia Hidrográfica: Metropolitanas	Ano de construção: 1999
Coordenada: Latitude [9.583.427] Longitude [504.706]	Município: Caucaia	Localidade/Distrito: Sítios Novos

1.2 – TÉCNICO COGERH

Técnico Responsável: Deborah Barros/ Marciana França

1.3 - SOLICITANTE

Técnico:	Órgão:	
Telefone: ( )	FAX:	E-mail:
Problema Alegado:		

1.4 - INSTITUIÇÕES VISITADAS

INSTITUIÇÃO / LOCALIDADE*	**TÉCNICO CONTACTADO**	**INFORMAÇÕES ADICIONAIS (Cargo / Fone / E-mail / Endereço)**
Açude Itapebussu	Jáder	Líder comunitário
Secretaria Municipal de Saúde - São Gonçalo	Maysa	Chefe vigilância epidemiológica (vigilância_sga@yahoo.com.br)
Piscicultura AQUAMASTER	Francisco/Dayse	Gerente/engenheira de pesca
Piscicultura APASINO	Engenheiro Ronaldo	Engenheiro de pesca
Piscicultura Br FISH	Francisco Antônio	Técnico responsável
Piscicultura AGROPESCA	Engenheiro Davi Leitão	Engenheiro de pesca
Piscicultura AGROPEIXE	Mozart	Gerente
Açude Sítios Novos	José Ari	AGIR

* - 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)	( )
Usos Domésticos Locais	(X)	(X)
Recreação de Contato Primário*	( )	( )
Recreação de Contato Secundário**	(X)	( )
Usos Públicos (Empresas Concessionárias)	( )	( )
Irrigação	( )	( )
Pesca Artesanal	(X)	( )
Piscicultura Intensiva (criação em gaiolas)***	(X)	( )
Piscicultura Intensiva (criação em viveiros) ***	( )	( )
Indústria	( )	( )
Outros (descrever):	( )	( )

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

2.2 - CONSUMO HUMANO

Localidade (Município/Distrito)	Empresa Concession.	Pop. Atendida*		Tratam. Convencional**				N	S	Localização		Nº
		Atual	Potenc.	Floc.	Dec.	Fil.	Des.			Mont.	Ent.	
São Gonçalo/Umarituba	CAGECE						x			( )	( )	
Caucaia/Catuana	CAGECE						x			( )	( )	
Caucaia/Sítios Novos	CAGECE						x			( )	( )	
São Gonçalo/ Sede	CAGECE						x			( )	( )	
										( )	( )	
										( )	( )	
										( )	( )	
										( )	( )	
										( )	( )	
										( )	( )	
										( )	( )	
										( )	( )	
										( )	( )	
										( )	( )	

* - diz respeito à população atendida pelas ligações existentes; ** - Floc.: floculação; 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)	
Esgoto Hospitalar	( )	( )	
Esgoto Industrial	( )	( )	
Lavagem de Roupa	(X)	( )	
Lavagem de Carro	( )	( )	
Balneário	( )	( )	
Banho	(X)	( )	
Uso de Agrotóxicos (defensivos)	( )	( )	
Uso de Fertilizantes (adubos)	( )	( )	
Aterro Sanitário	( )	( )	
Lixão	( )	( )	
Matadouro	( )	( )	
Cemitério	( )	( )	
Confinamento de Animais (currais)	( )	( )	
Animais Soltos	(X)	(X)	
Efluentes ETA	( )	( )	
Efluentes ETE	( )	( )	
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 (ton/ano)*	Ração Utilizada		Concentração de Fósforo na Ração (%)	Conversão Alimentar**	Nº
			Quant. (kg/ano)*	Marca			
Acquamaster	2	400		Friribe	**0,90**		
Apasino	2	400		BrFish	0,90		
Br Fish	2	400		Guabi	0,90		
Agropesca	2	400		Polinutri	0,90		
Agropeixe	6	1200					
	Espécies: Tilápia do Nilo				( ) Pesca Artesanal - Nº de pescadores cadastrados: [ ]		

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

3.1.2 - PRODUÇÃO DE ÁGUAS SERVIDAS

Localidade (Municipio/Distrito)	Empresa Concess.	Tipo Tratamento*							População Atendida**		Localização		Nº
		F	DS	TL	CO	N			Atual	Potencial	Mont.	Ent.	
						FS	RU	CA					
											( )	( )	
											( )	( )	
											( )	( )	
											( )	( )	
											( )	( )	
											( )	( )	
											( )	( )	
											( )	( )	
											( )	( )	
											( )	( )	

*- 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.	
		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	
		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	
		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	
		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	
		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	
		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	
		( )	( )	( )	( )	( )	( )	( )	

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	
	( )	( )			( )	( )	
	( )	( )			( )	( )	
	( )	( )			( )	( )	
	( )	( )			( )	( )	
	( )	( )			( )	( )	
	( )	( )			( )	( )	
	( )	( )			( )	( )	

* - ME: margem esquerda e MD: margem direita.

3.2 - FONTES DE POLUIÇÃO DIFUSA

3.2.1 - AGRICULTURA

Cultura *	Área Plant. (ha)	Adubação**						Defensivos**						Irrigação***				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			
																		( )	( )	
																		( )	( )	
																		( )	( )	
																		( )	( )	
																		( )	( )	
																		( )	( )	
																		( )	( )	
																		( )	( )	
																		( )	( )	
																		( )	( )	
																		( )	( )	
																		( )	( )	
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.	
							( )	( )	
							( )	( )	
							( )	( )	
							( )	( )	
							( )	( )	
							( )	( )	
							( )	( )	
							( )	( )	
							( )	( )	
							( )	( )	
							( )	( )	
							( )	( )	
							( )	( )	
							( )	( )	
							( )	( )	
							( )	( )	

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.	
								( )	( )	
								( )	( )	
								( )	( )	
								( )	( )	
								( )	( )	

								( )	( )	
								( )	( )	
								( )	( )	
								( )	( )	
								( )	( )	
								( )	( )	
								( )	( )	
								( )	( )	

* - 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	(x) NÃO
b) Ano da última sangria?	[2004]	
c) Quantas vezes sangrou nos últimos 10 anos?	[3]	
d) Durante quantas vezes esteve no volume morto nos últimos 10 anos?	[ ]	
e) Estado atual do volume armazenado: Cota atual: m (x) Cheio ( ) 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? [2]
b) Existem problemas com eutrofização? (x) SIM ( ) NÃO
c) Freqüência de ocorrência? (x) Freqüente ( ) Raramente ( ) Nunca
d) Número de açudes atingidos? [3] – Localidades: Amanary e Itapebussu

3.4 - DESMATAMENTO NA BACIA HIDRAULICA

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

4 – CENÁRIO ATUAL

4.1 - MACRÓFITAS AQUÁTICAS

a) Identificação de Macrófitas (Registro Fotográfico) N^0 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 (x) 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: ( ) SIM (x) NÃO	
c) Presença na amostra de: ( ) Cheiro (x) Cor ( ) Partículas em Suspensão (x) Turbidez Acentuada			
d) Estes parâmetros variam ao longo do ano? (x) SIM ( ) NÃO			
e) Eventos de 'esverdeamento' da água: (x) Freqüente ( ) Raramente ( ) Nunca Quando: ( ) Durante estação chuvosa (x) Durante estação seca			
f) Transparência: m	g) Veloc. Vento: m/s	h) Arquivo Perfilagem:	**Nº:**

4.3 - MORTANDADE DE PEIXES

a) Quando foi a última ocorrência e que espécies morreram?	
b) Em que período do ano?	
c) Freqüência das mortes: ( ) ANUAL ( ) ESPORADICA	
d) Após qual evento? ( ) Chuvas isoladas ( ) Ventos fortes ( ) Outros (definir):	**Nº:**

4.4 - DOENÇAS DE VEICULAÇÃO HÍDRICA

a) Tipos: ( ) Cólera ( ) Febre Tifóide ( ) Hepatite Infecciosa A e B ( ) Amebíase ( ) Giardíase (X) Gastroenterites ou "infecção estomacal e intestinal" (X) Verminoses ( ) Doenças de pele	
b) Quando foi a última ocorrência e em que período do ano?	**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			
Parâmetros Problemáticos: ( ) Turbidez ( ) Cor ( ) 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
Caucaia/Sítios Novos	COGERH		**x**					**x**
São Gonçalo do Amarante/Sede	Sec. de Saúde	Maysa					**x**	
ETA Catuana	CAGECE							
Açude Itapebussu/Maranguape/ Itapebussu	Líder Comunitário	Jáder	x	x				
Pisciculturas/ Caucaia								

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

2- OBSERVAÇÕES E INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Nº	Descrição*
1	Lixo nas margens do rio São Gonçalo em Itapebussú, que deságua no açude
2	Pessoas lavando roupa às margens do rio São Gonçalo em Itapebussú
3	Água do açude esverdeada, assim como a do rio São Gonçalo
4	Mau cheiro no açude nas proximidades da piscicultura
5	Os depósitos de desinfetante utilizados próximos às gaiolas dos peixes podem comprometer a qualidade da água quando não são bem lavados
6	Aspecto esverdeado na água do rio São Gonçalo em Itapebussu
7	Utilização da água do rio pelo parque de vaquejada Novilho de Prata, e construção de uma barragem própria
8	População quase às margens do rio São Gonçalo, a montante

* - 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	
01	Lavagem de roupas no rio São Gonçalo	9.555.023	508.376	(x)	( )	
02	Casas na APP	9.578.236	502.398	( )	(x)	
03	Animais soltos	9.578.236	502.595	( )	(x)	
04	Piscicultura APASINO	9.582.793	504.849	( )	(x)	1 a 4
05	Piscicultura BRFISH	9.582.909	505.397	( )	(x)	7 - 9 ; 11-13
06	Piscicultura AGROPESCA	9.583.107	505.513	( )	(x)	10 - 14

07	Piscicultura POWER	9.583.488	503.411	( )	(x)	
08	Piscicultura AGROPEIXE	9.580.539	502.436	( )	(x)	
09	Macrófitas próximas à piscicultura AGROPESCA	9.582.876	504.987	( )	(x)	
10	Concentração de Macrófitas	9.583.368	505.856	( )	(x)	
11	Concentração de Macrófitas	9.581.788	502.719	( )	(x)	
12	Vegetação na bacia hidráulica	9.578.253	502.380	( )	(x)	
13	Capim flutuante e macrófitas	9.578.204	502.403	( )	(x)	
14	Macrófitas e lixo	9.577.440	507.264	( )	(x)	
15	Cemitério Itapebussu	9.554.612	508.983	(x)	( )	
16	Cemitério Amanari	9.554.740	514.845	(x)	( )	
17	Vacaria Amanari	9.556.100	512.717	(x)	( )	
18	Balneários Amanari	9.556.172	512.763	(x)	( )	
19	Ponto de lavagem de roupas	9.578.106	502.850	( )	(x)	
20	Vegetação na bacia hidráulica	9.578.253	502.380	( )	(x)	
21	Captação CAGECE	9.577.593	502.169	( )	(x)	
22	Lixão	9.555.160	511.753	(x)	( )	
23	Casas na APP	9.578.022	502.300	( )	(x)	
24	Gado no rio São Gonçalo	9.554.755	508.449	(x)	( )	
				( )	( )	
				( )	( )	
				( )	( )	
				( )	( )	
				( )	( )	
				( )	( )	
				( )	( )	
				( )	( )	
				( )	( )	
				( )	( )	
				( )	( )	