



**GOVERNO DO PARÁ
SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE
DIRETORIA DE RECURSOS HÍDRICOS**

Relatório de Avaliação Ambiental do Lago da Coca-cola (Salinópolis/PA), com Ênfase em Recursos Hídricos

Setor responsável:

DIRETORIA DE RECURSOS HÍDRICOS – DIREH

Gerência do Sistema de Informações de Recursos Hídricos – GESIR

**Gerência de Monitoramento, Enquadramento e Fiscalização dos corpos de água
- GEMEF**

Elaboradores: Antônio José da Silva Sousa – Meteorologista

Diogo Marques Oliveira – Oceanógrafo

João de Athaydes Silva Júnior – Meteorologista

Rafaella Galvão Miranda – Química Industrial

Revisão: Wylfredo Pragana de Oliveira- Biólogo

RELATÓRIO DE CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO “LAGO DA COCA-COLA”.

1- APRESENTAÇÃO DA ATIVIDADE

O município de Salinópolis dista 220 Km da capital Belém, a nordeste do Pará. Está localizado em área costeira banhada pelo oceano Atlântico, apresenta-se como um dos mais importantes pólos turísticos da região nordeste do estado do Pará, sobretudo por ter em seu território praias constantemente visitadas por turistas e veranistas, sendo o período da alta temporada ocorrendo nos meses de julho e dezembro. Dentre as praias, merece destaque a Praia do Atalaia, que segundo Gregório (2004), é classificada como praia dissipativa, apresentando regime de macromarés e grande quantidade de dunas de areia branca; é neste ambiente que se encontra o lago de água doce limpa, negra e gelada, conhecido como “Lago da Coca-Cola”.

A partir da abertura de estradas pelo Município, as vias que levam as praias foram seguidas por residências e loteamentos urbanos, sendo freqüentemente instalados de forma desordenada sobre áreas de proteção ambiental, como dunas, lagos e bordas de falésias.

Através deste cenário composto de intensa pressão antrópica e especulação imobiliária é que o governo do Estado do Pará através da Secretaria de Estado de Meio Ambiente (SEMA), especificamente a Diretoria de Recursos Hídricos (DIREH), responsável pela gestão dos recursos hídricos no Estado do Pará, contribui com esta caracterização no sentido de subsidiar estudo de instrumento legal que possa proteger este local de importante valor paisagístico da pressão antrópica que se avizinha.

Considerando o art.15º, do capítulo IV, da lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. De acordo com esta:

“A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a

diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.”

2- OBJETIVOS

- Descrição ambiental na área do “Lago da Coca-Cola”
- Verificação do antropismo na área do entorno
- Levantamento batimétrico do lago da Coca-cola
- Caracterização físico-química das águas do corpo hídrico

3- MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Delimitação da área de trabalho

A área delimitada para a avaliação ambiental do lago encontra-se na porção leste da praia do Atalaia. Para melhor entendimento geográfico do local a área de estudo foi didaticamente dividida em três setores, a saber: “Lago da Coca-cola (Setor 1), corpo hídrico no entorno do lago (Setor 2), corpo hídrico a leste do lago (Setor 3) (Figura 1).



Figura 1: Corpos hídricos avaliados na área de estudo. Setor 1: “Lago da Coca-Cola”; Setor 2: corpo hídrico no entorno do lago; Setor 3: corpo hídrico a leste do lago.

3.2. Descrição ambiental

Para esta ação foi realizado levantamento da área a partir da aplicação de formulário específico de avaliação ambiental e antropismo local, além de registro fotográfico e informações secundárias coletadas do Batalhão do Corpo de Bombeiros de Salinópolis.

A matriz do formulário é composta pelos seguintes componentes: tipologia vegetal, estado de preservação da vegetação e das dunas, potencial de deposição, etc. De forma complementar, também foram verificadas as

ações antrópicas locais, sobretudo quanto às questões de lançamentos de efluentes e de resíduos, obras hídricas, usos da água, presença de habitações e poços.

3.3. Levantamento batimétrico do lago

Para este levantamento foi utilizado um barco, cedido pela Universidade Federal do Pará (UFPA), e um ecobatímetro para obtenção do perfil da profundidade do lago em diferentes pontos de amostragem.

Os perfis batimétricos foram realizados no sentido de leste a oeste e de norte ao sul do lago da Coca-cola (Figura 2).

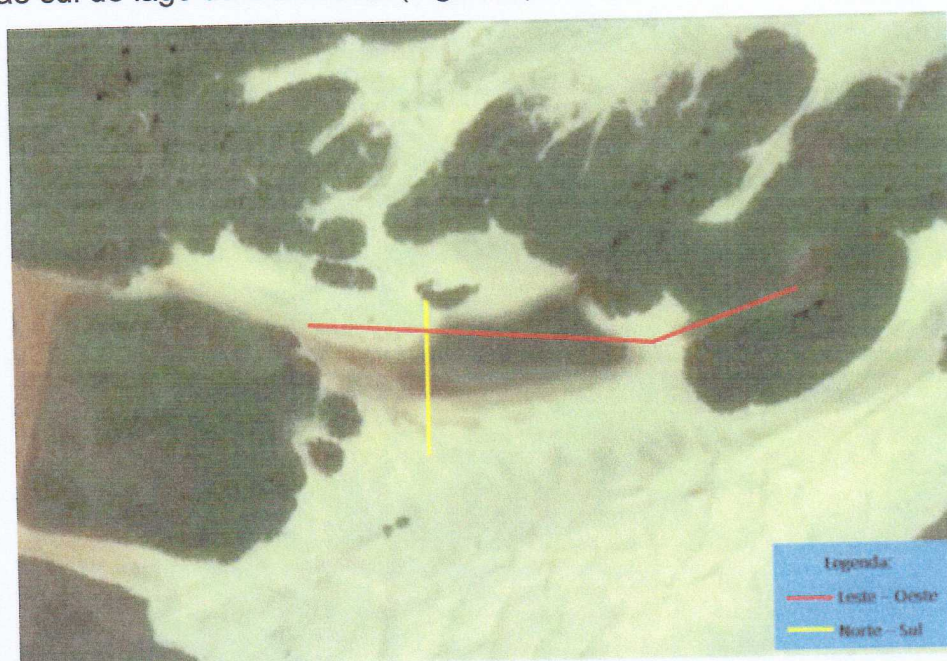


Figura 2: Sentido dos perfis batimétricos no "Lago da Coca-Cola".

3.4. Coleta e análises físico-químicas da água do lago

A coleta de água foi realizada em pontos de amostragem pré-definidos, localizados com auxílio de GPS. Para a análise físico-química da água foi utilizada sonda multiparâmetros YSI 6820 V2, sendo a leitura dos parâmetros feita "in loco". Os parâmetros verificados foram: Temperatura, Turbidez, Salinidade, Oxigênio dissolvido, Alcalinidade, pH (Potencial Hidrogeniônico) e DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio).

4. RESULTADOS

4.1. Lago da Coca-cola (Setor 1)

4.1.1. Perfil ambiental

O lago da Coca-Cola, conforme a hidrografia local localiza-se em vale fechado com alta declividade, sendo margeado por dunas. A vegetação encontrada no entorno foi típica de dunas, com alguns arbustos e pequenas árvores; a altura da vegetação no local variou de 1 a 3 metros.

As dunas ao norte e a nordeste do lago apresentaram-se estabilizadas pela presença desta vegetação (Figura 3).



Figura 3: Dunas ao norte do lago da Coca-cola com presença de vegetação.

As dunas ao sul e a sudeste do lago apresentaram-se instáveis e sem qualquer vegetação, sofrendo influência dos ventos provenientes do oceano; fato este que favoreceu o avanço da areia para área de loteamento próxima o lago (Figura 4).

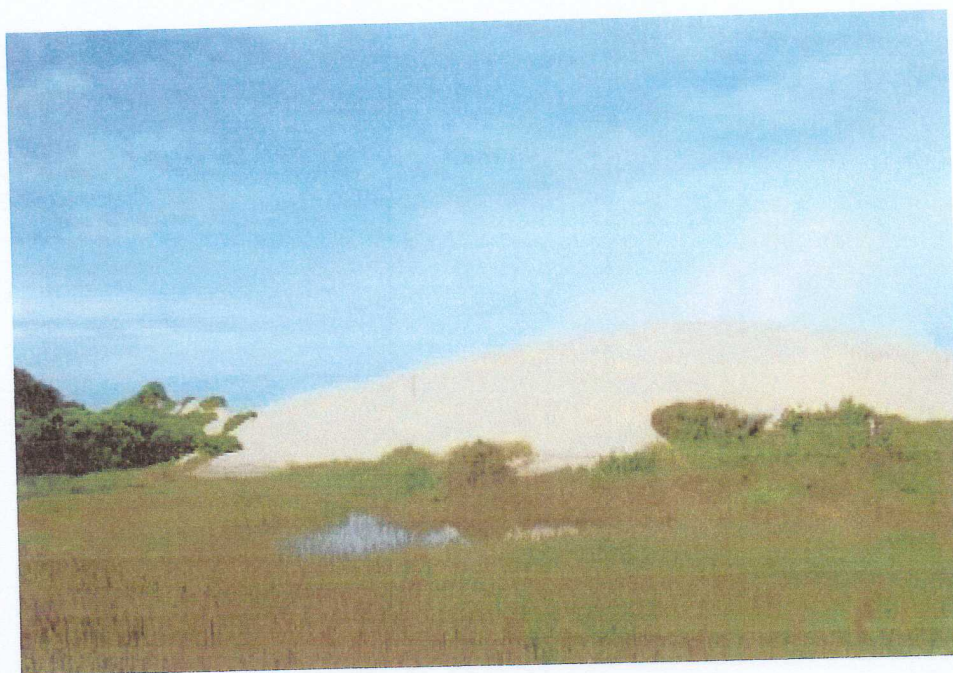


Figura 4: Dunas ao sul do lago da Coca-Cola, notar ausência de vegetação sobre a mesma.

Em relação à hidrologia local, verificou-se que o lago apresentou água escura com coloração marrom. Não foi observada a presença de carga sedimentar em suspensão, sendo apenas constatada, na porção marginal do lago, substância que sugere presença de ferro na areia, o que pode contribuir para a coloração dessas águas.

Em relação ao antropismo, verificou-se a presença de loteamento próxima o lago, cuja área encontrava-se alagada devido ao transbordo do lago, este, em decorrência do elevado índice pluviométrico registrado nos meses de abril e maio (Figura 5.a). Não foram observados lançamentos de efluentes no lago, nem obra hídrica; entretanto, constatou-se significativa presença de lixo ao redor da mesma, tais como: garrafas de vidro, preservativos, embalagens, copos e colheres plásticas. (Figura 5.b).



Figura 5.a. Estradas e loteamentos inundados pelo lago da Coca-cola.



Figura 5.b: Lixo acumulado na margem do lago da Coca-cola.

O principal uso da água observado no local é o de recreação, sendo também utilizado para treinamento pelo Corpo de Bombeiros de Salinópolis (Figura 6).



Figura 6: Uso recreacional do lago da Coca-Cola.

4.1.2. Batimetria

A análise batimétrica mostrou que o lago não possui profundidade considerável, sendo que o leito não é uniforme, estando presente bancos de areia intercalados de vales com profundidades que variam de 3 a 4,5 metros. Ressalta-se que a maior profundidade encontrada no perfil leste-oeste foi de 3,5 metros, enquanto que no perfil norte-sul foi de 4,5 metros (Figura 7).

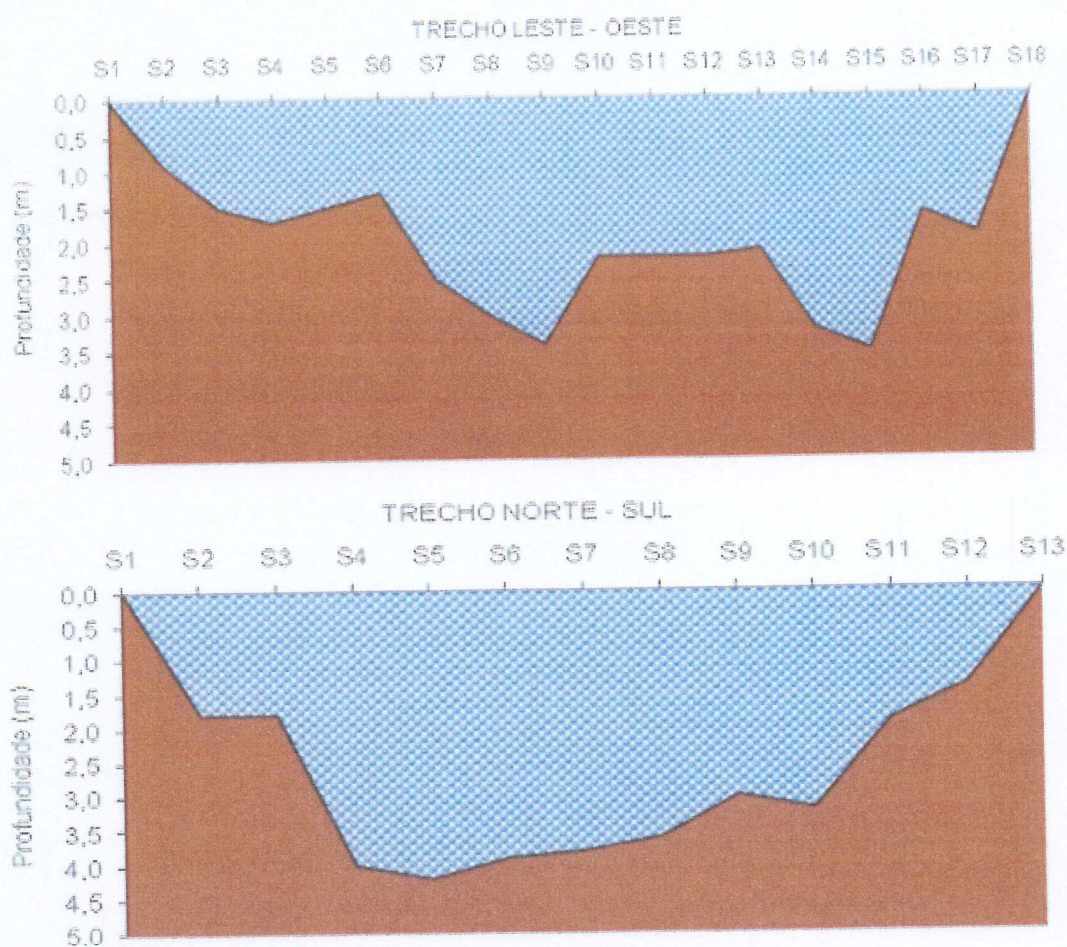


Figura 7: Perfis batimétricos do lago da Coca-Cola.

4.2. Análise química da água

A análise físico-química da água pode indicar diretamente se existe violação dos padrões da qualidade deste corpo d'água, assim como também determina tendências temporais da qualidade da água. Desta forma, os resultados irão indicar qual o nível de pressão atual que aquele local está sendo submetido. A metodologia obedeceu ao descrito na Resolução CONAMA Nº 274/2000 que define critérios de balneabilidade em águas brasileiras (doces, salobras e salinas). Conforme descrito no seu Art 50, a amostragem foi efetuada em local que apresentou a isóbata de um metro e onde houver maior concentração de banhistas.

Para caracterização das águas do “Lago da Coca-Cola” foi utilizado a sonda multiparâmetro YSI 6820, calibrada 24Hs antes das medições, e composta por sensores de: Temperatura, Condutividade, Sólidos Totais Dissolvidos, Potencial Hidrogeniônico (pH), Oxigênio Dissolvido

4.2.1. O “Lago da Coca-Cola”.

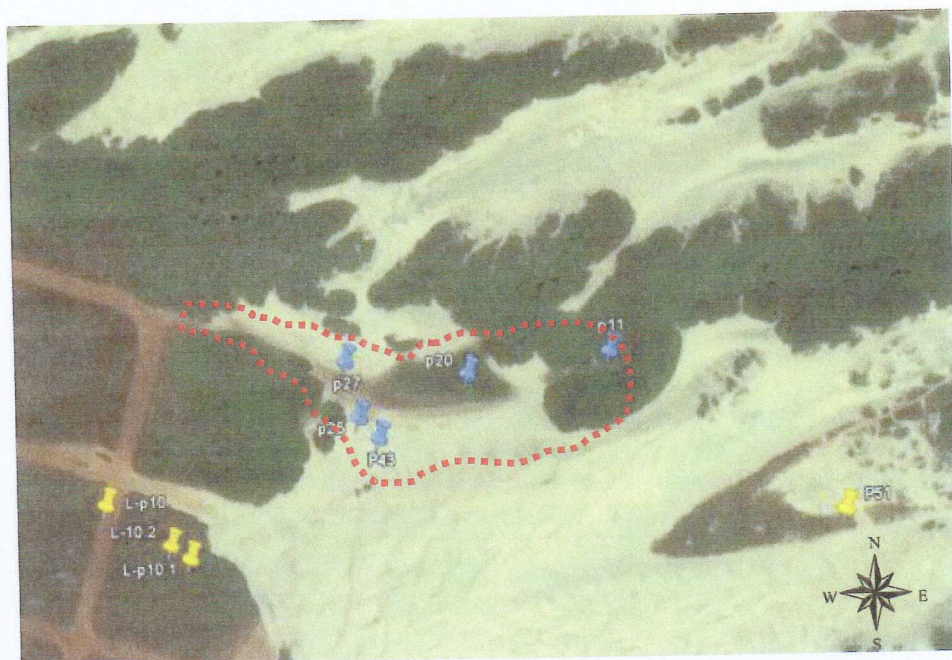


Figura 8. Aspecto aéreo do “Lago da Coca-Cola” (setor 1) e a localização dos pontos de amostragem. Notar delimitação preliminar em pontilhado da borda do lago no momento da coleta das amostras.

As amostras foram coletadas em 5 (cinco) pontos na área do lago como mostra a figura 08. Os pontos estão representados em azul.

Dos resultados obtidos para o "Lago da Coca-Cola" podemos observar homogeneidade no lago com relação aos parâmetros analisados, o desvio padrão encontrado para cada parâmetro analisado mostra baixos valores de variância, comprovando semelhança nos resultados como pode ser observado na tabela 1. A água do lago foi classificada como água doce de classe II. Apenas o pH e Oxigênio dissolvido são restritivos pela Resolução CONAMA 357/05, todos os pontos analisados no lago apresentaram-se em conformidade para estes dois parâmetros.

Tabela 1. Parâmetros físico-químicos do "Lago da Coca-Cola".

	T(°C)	Cond. (µS/cm)	TDS (mg/L)	Sal. (ppt)	pH	OD (mg/L)
CONAMA 357/05	-	-	-	-	6.0-9.0	>5 mg/L
P11	28.166	82.6	45.8	0.03	6.618	5.114
P20	27.932	82.2	51.0	0.04	6.624	5.504
P25	28.648	83	51.0	0.03	6.698	6.106
P27	28.395	83	51.0	0.04	6.637	5.545
P43	28.372	83	51.0	0.04	6.604	6.804
Média	28.3026	82.76	0.04996	0.0372	6.6363	5.8146
Desvio Padrão	0.20288	0.357771	0.002326	0.004382	0.03653	0.656472

4.2.2. Lago Oeste (SETOR 3)

É válido ressaltar que a conhecido “Lago da Coca-Cola” compõe apenas parte de um complexo ecossistema litorâneo formado por outros lagos de importante valor cênico. De acordo com os critérios de localização geográfica adotado, esta área se localiza a oeste do ponto referencial e foi denominada (setor 3). Como observado na (figura 9) este setor apresenta composição florística mais densa que a encontrada no “Lago da Coca-Cola”. Na figura 9 podemos observar os pontos onde foram realizadas as amostragens.

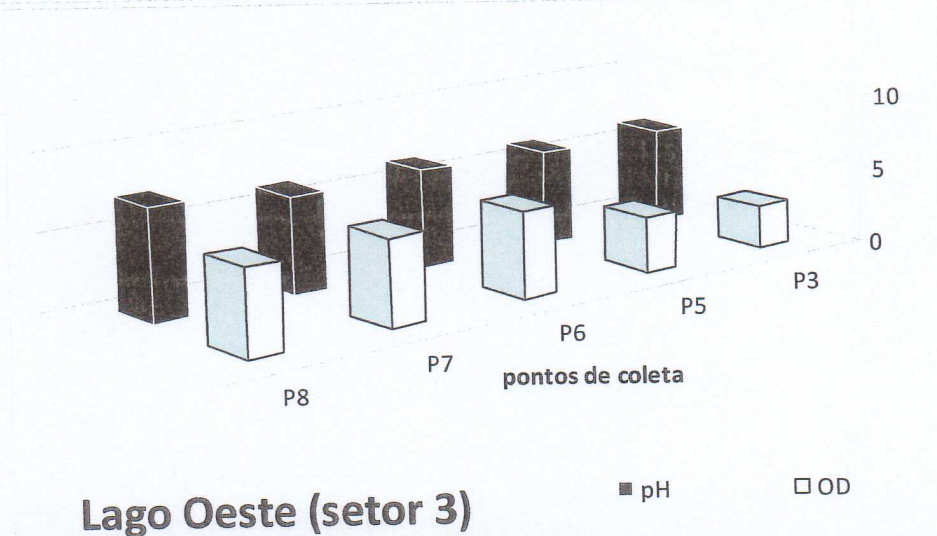
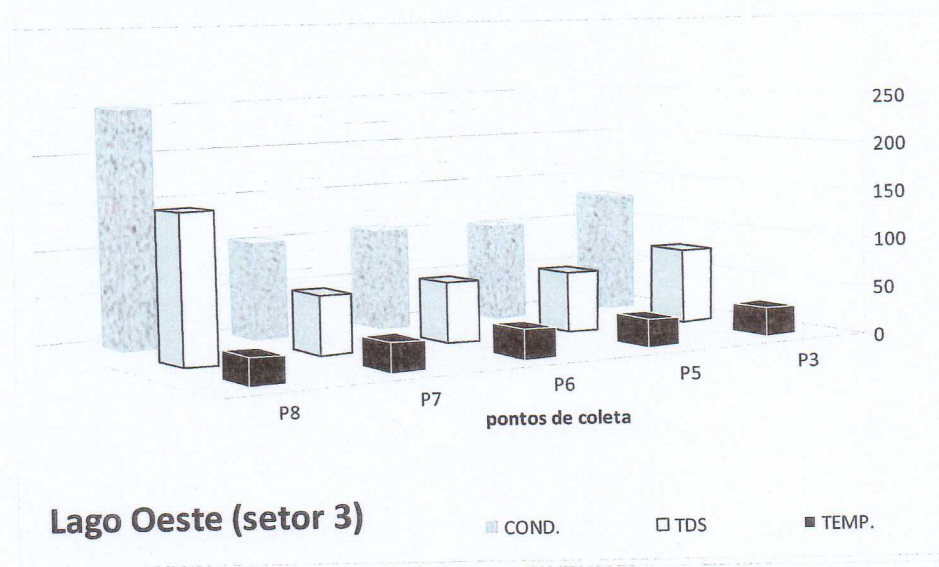


Figura 9: Localização dos pontos de amostragem do lago oeste (setor 3)

De acordo com os resultados obtidos neste lago (Tabela 2) a classificação desta água é do tipo: água doce classe II. A maioria dos resultados obtidos apresentou conformidade com a resolução do CONAMA 357/05, no entanto, os pontos 3 e 4 apresentaram OD abaixo do mínimo permitido pela Resolução, podendo ser explicado pela influência de descargas de esgoto doméstico no lago (PORTUGUÊS, 2009; MELO, *et al.*, 2006). Uma adequada concentração de oxigênio dissolvido é essencial para manutenção de processos de autodepuração em sistemas aquáticos naturais e indicam a capacidade de um corpo hídrico manter a vida aquática.

Tabela 2. Parâmetros físico-químicos do Lago maior (setor 03).

	T(°C)	Cond. (μ S/cm)	TDS (mg/L)	Sal. (ppt)	pH	OD (mg/L)
CONAMA 357/05	-	-	-	-	6.0-9.0	>5 mg/L
P3	28.83	128.8	78	0.05	6.38	2.77
P5	28.6	103	63	0.04	6.28	3.61
P6	30.34	107	63	0.04	6.52	5.61
P7	29.83	103	61	0.04	6.37	5.56
P8	28.03	249.3	153.1	0.11	7.25	5.53
MÉDIA	29.126	138.22	83.62	0.056	6.56238	4.62112
Desvio Padrão	0.9400691	63.01406	39.43694	0.030496	0.398238	1.336501



O ponto P8 mostrou aumento substancial nos valores dos parâmetros analisados. A condutividade apresentou aumento de 2,25 vezes em comparação ao valor médio de condutividade encontrado em outros pontos. Além disso, para parâmetro Sólidos Totais Dissolvidos (TDS) o ponto 8 comparado ao valor médio dos pontos analisados também mostrou aumento de 2,31 vezes em seu valor, a salinidade mostrou um aumento de 2,58 vezes, o pH apresentou aumento de 1,13 vezes. Essas elevações de valores podem ser explicadas devido o fluxo de descarga de esgoto doméstico neste local ser maior que em outros pontos. O esgoto não mostrou ter nenhum tipo de tratamento prévio, logo, não se deve ignorar a construção crescente de residências no entorno das lagoas.

4.2.3. Ponto 51 (SETOR 2)

Dos resultados obtidos para o ponto 51 os valores encontram-se em conformidade com o estabelecido pela resolução do CONAMA 357/05, sendo necessário apenas realizar análise de metais para verificação se a coloração é por presença de ferro ou decomposição de matéria orgânica (Figura 11). Os resultados obtidos na análise do ponto 51 estão mostrados na tabela 3.

Tabela 3. Parâmetros físico-químicos do ponto 51.

	T(°C)	Cond. (µS/cm)	TDS (mg/L)	Sal. (ppt)	pH	OD (mg/L)
P51	31.61	103.5	59.83	0.04	6.825	7.76

O corpo d'água neste setor localiza-se em vale fechado com alta declividade, sendo margeado por dunas. A vegetação encontrada no entorno foi de pequeno porte, com altura variando de 1 a 1,5 metros. As dunas ao norte do lago apresentaram-se estabilizadas pela presença desta vegetação, enquanto que nos demais flancos apresentaram-se instáveis e sem qualquer vegetação, estando sob forte influência dos ventos (Figura 10).



Figura 10. Corpo hídrico no entorno do "Lago da Coca-Cola".

E relação a hidrologia, o lago apresentou água cristalina, não sendo observada a presença de carga sedimentar em suspensão. Ressalta-se que a este lago não apresentou um comportamento estabilizado no que tange ao movimento de volume d'água, o que significa dizer que em alguns trechos verificou-se a presença de vazão constante e independente do regime de ventos.

O antropismo foi ausente nesta área, não foram observados lançamentos de efluentes no lago, nem obra hídrica local, bem como não foi registrado nenhum tipo de uso para este corpo hídrico.



Figura 11: Trecho do lago no setor 2.

4.2.3. Corpos hídricos a leste do “Lago da Coca-Cola” (Setor 3)

Segundo informações do Corpo de Bombeiros de Salinópolis, os lagos situadas no setor 3 são formadas devido à presença de nascentes. De maneira geral, os dois corpos hídricos deste setor estão situados em área de vale aberto e de baixa declividade. As vazões variaram de baixa a alta dependendo do ponto amostrado. Em grande parte da área, a mata ciliar encontrou-se preservada, sendo constatada sua degradação apenas nas margens próximas a estrada de acesso a praia do Atalaia. Em relação ao antropismo, registrou-se nos arredores das lagos presença de loteamentos e construções residenciais; outra constatação, além da via de acesso a praia do Atalaia, foi o registro de tubulações sob a estrada que lançavam efluentes domésticos diretamente no corpo hídrico.

5. Pontos anexos

A) Ponto 003 (Latitude: 00°36'03.4"S, Longitude: 047°17'58.6"W)

O corpo hídrico situado neste ponto apresentou forma do vale classificada como aberta e de baixa declividade. Em relação à hidrologia, não foi observada vazão neste ponto, verificando-se ausência de carga sedimentar em suspensão (Figura 12). A mata ciliar encontrava-se preservada a leste do corpo hídrico e degradada a oeste em virtude da presença de uma estrada que serve de segunda via de acesso a praia do Atalaia. Não foram constatados lançamentos de efluentes ou de resíduos.



Figura 12: Corpo hídrico a leste do lago da Coca-cola. A: mata ciliar preservada na margem leste; B: via de acesso a praia do Atalaia na margem oeste.

B) Ponto 004 (Latitude: 00°36'06.3"S, Longitude: 047°18'04.2"W)

O corpo hídrico situado neste ponto apresentou forma do vale classificada como aberta e de baixa declividade. Em relação a hidrologia, foi observada vazão considerável, sendo observado ausência de carga sedimentar em suspensão. A mata ciliar encontrava-se preservada em alguns trechos da margem do corpo hídrico, porém degradada no trecho próximo a via de acesso a praia do Atalaia. Não foram observados lançamentos de efluentes, entretanto registrou-se a presença de lixo no local (Figura 13).



Figura 13: Corpo hídrico a leste do lago da Coca-cola. A: mata ciliar preservada na margem leste; B: acúmulo de lixo próximo a via de acesso praia do Atalaia .

C) Ponto 005 (Latitude: 00°36'05.6"S, Longitude: 047°18'05.5"W)

Neste ponto, o vale foi classificado como aberto e de baixa declividade. O corpo hídrico apresentou elevada vazão e com ausência de carga sedimentar em suspensão. Em relação à tipologia vegetal, verificou-se a presença de vegetação aquática no local (junco); a mata ciliar neste ponto mostrou-se preservada a leste do lago e degradada na margem próxima a via de acesso a praia do Atalaia. Não foram observados lançamentos de efluentes. Em relação ao antropismo, o principal uso do corpo hídrico constatado foi a pesca (Figura 14). Dentre a fauna local, observou-se a presença de peixes e de algumas aves, como: o quero-quero, garça e pica-pau.

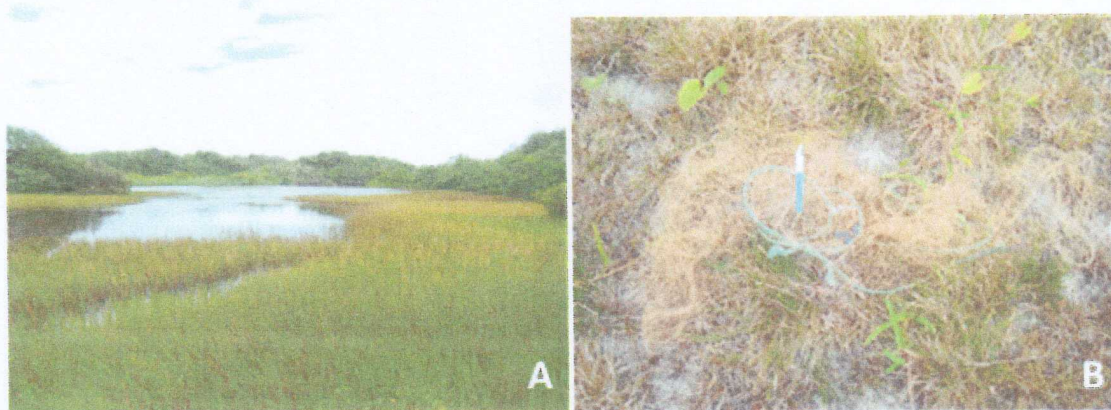


Figura 14: Corpo hídrico a leste do lago da Coca-cola. A: vegetação aquática no lago; B: rede de pesca encontrada na margem do lago.

E) Ponto 007 – Latitude: 00°36'07.1"S, Longitude: 047°18'12.5"W

O vale foi classificado como aberto e de baixa declividade. O corpo hídrico apresentou baixa vazão e com ausência de carga sedimentar em suspensão. Em relação a tipologia vegetal, verificou-se a presença de vegetação aquática no local; a mata ciliar neste ponto mostrou-se degradada na margem próxima a via de acesso a praia do Atalaia. Em relação ao antropismo, foi observada tubulação sob a estrada com a finalidade de lançar efluentes domésticos; ressalta-se que neste ponto as análises de água constatarem a presença de contaminação. No local também foram registradas construções residenciais a menos de 150m do corpo hídrico, sendo que esta área também já se encontra loteada (Figura 16).

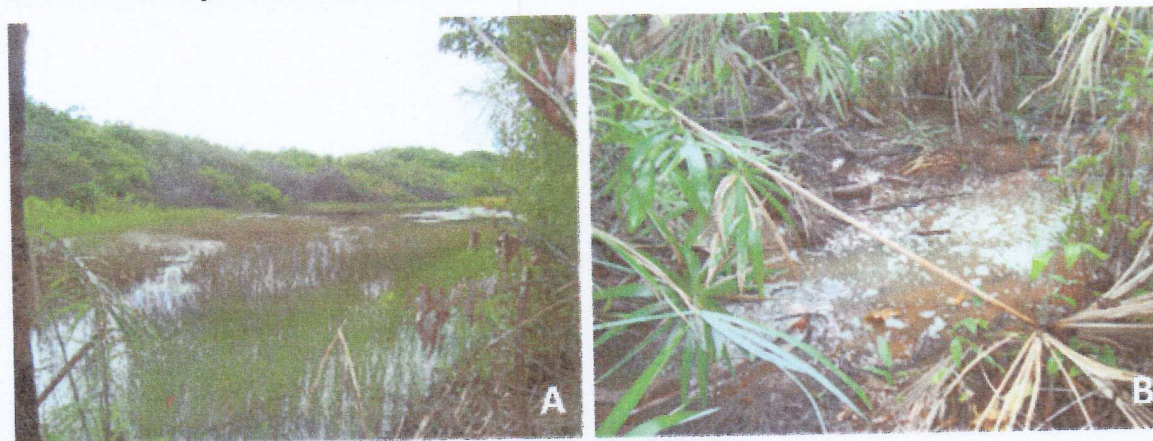


Figura 16: Corpo hídrico a leste do "Lago da Coca-Cola". A: mata ciliar do lago; B: lançamento de efluente doméstico.

6. CONCLUSÕES

- O “Lago da Coca-Cola” em relação aos padrões estabelecidos pela legislação pertinente não apresentou alteração significativa da qualidade da água. No entanto, outros pontos dão sinais claros de alteração físico-química da água. Além disso, deve-se ressaltar a grande quantidade de resíduos sólidos encontrados no local. Desta forma, sugerem-se práticas educativas locais no sentido de promover a melhor conservação deste ambiente.
- As dunas, ao sul e a sudeste do “Lago da Coca-Cola”, encontram-se em pleno avanço em direção ao continente devido a ausência de vegetação. Esta movimentação das dunas, por sua vez, promove o deslocamento dos limites do lago, fazendo-o com que avance para as áreas loteadas. Assim, sugere-se um planejamento adequado no sentido de impedir o avanço da areia, como a implementação de vegetação típica do local.
- Os loteamentos próximos ao “Lago da Coca-Cola”, degradam a vegetação local, uma vez que já existem estradas que levam ao lago, o que também possibilita o deslocamento de veículos até a região das dunas. Neste sentido, sugere-se que estas áreas loteadas não sejam habitadas e que haja revitalização do local; além do impedimento do deslocamento de veículos até as dunas, uma vez que isto favorece a não fixação da vegetação e a conseqüentemente a instabilidade das dunas.
- O corpo hídrico no entorno do “Lago da Coca-Cola”, não apresentou qualquer alteração química na sua água. Entretanto, este lago não se encontra estável, devido a presença de vazão. Portanto, sugerem-se estudos mais específicos no sentido de se obter a origem da água do lago.
- Os corpos hídricos a leste do “Lago da Coca-Cola” se mostraram preservados em alguns trechos. Entretanto, a construção da estrada de acesso a praia do Atalaia causou impacto no ambiente, tendo inclusive favorecido o presença constante de resíduos sólidos às margens da estrada. Desta forma,

sugerem-se práticas educativas locais no sentido de promover a melhor conservação da área de entorno da estrada.

➤ Os loteamentos e as construções habitacionais próximas aos lagos a leste do “Lago da Coca-Cola” sugerem um avanço desordenado da urbanização nesta área, fator que favorecerá ainda mais a degradação local. Ressalta-se ainda que a presença das habitações, apesar de ainda distantes do lago, já contribuem para o lançamento de efluentes domésticos neste ambiente. Assim sugerem-se medidas imediatas de contenção da urbanização e que mitiguem ou interrompam os lançamentos de efluentes domésticos no lago. Estas medidas devem ser prioritárias, pois se trata de uma área próxima de nascentes.

➤ Pelo tanto exposto neste relatório, sugere-se que ao se delimitar a área a ser protegida pela Unidade de Conservação, esta englobe os três setores analisados, uma vez que há a possibilidade de que o “Lago da Coca-Cola” esteja sendo abastecido, por infiltração, pelas águas dos lagos dos outros setores, principalmente por aquele que contem a nascente.

APÊNDICES

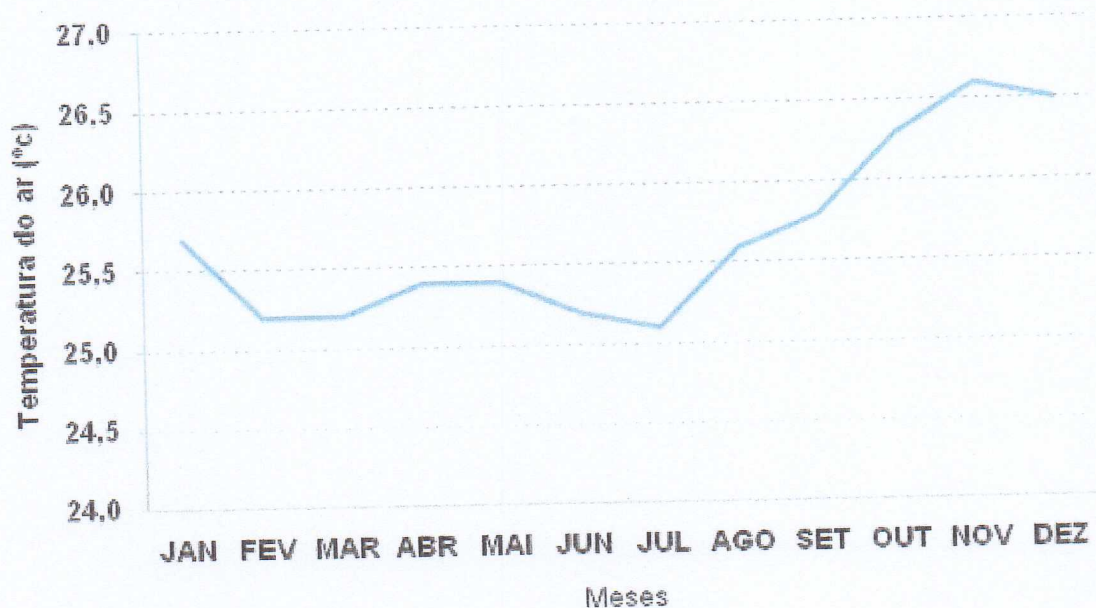


Figura 1: Variabilidade anual da temperatura do ar.

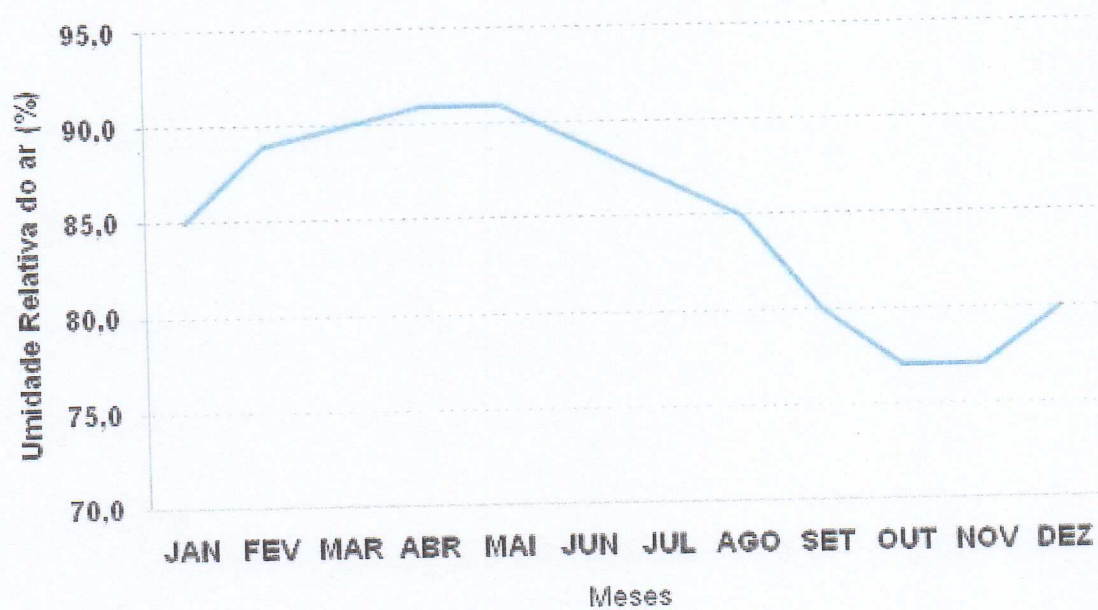


Figura 2: Variabilidade anual da umidade relativa do ar

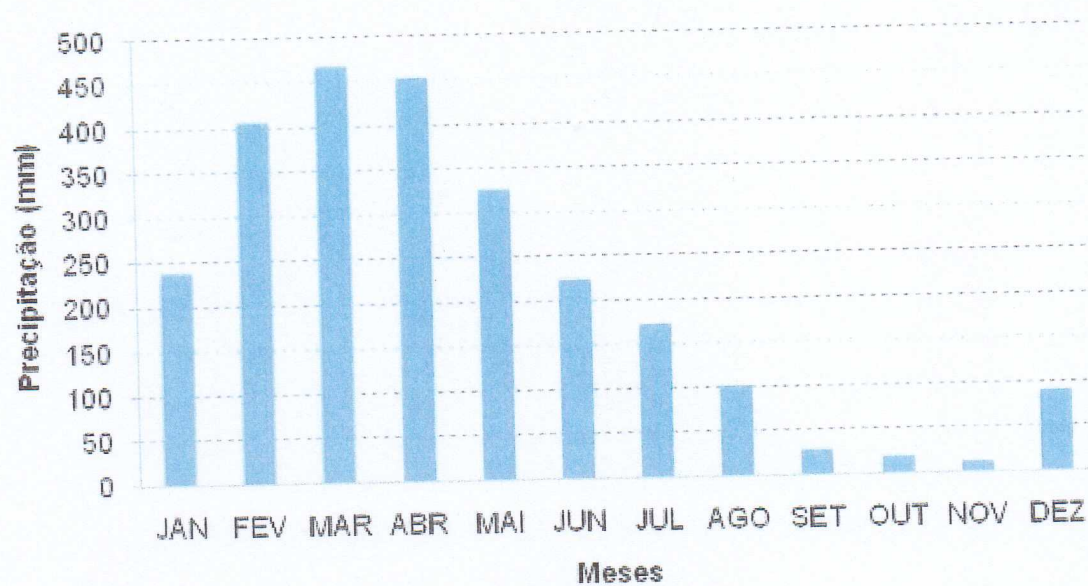


Figura 3: Variabilidade anual da precipitação pluvial.

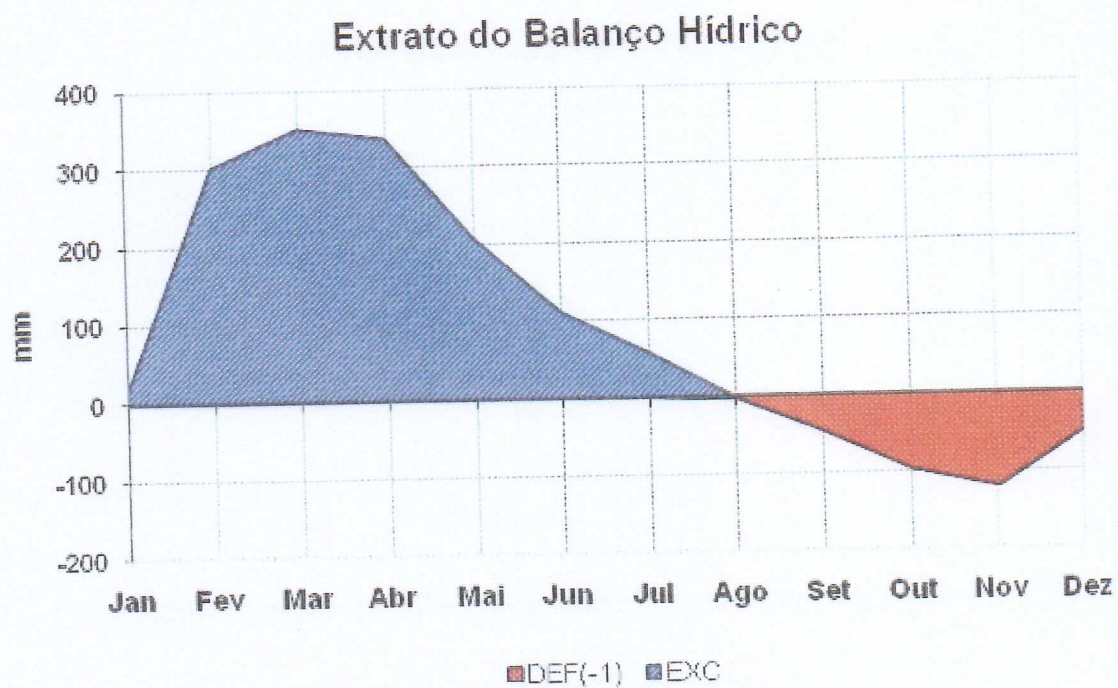


Figura 4: Balanço Hídrico Climatológico.

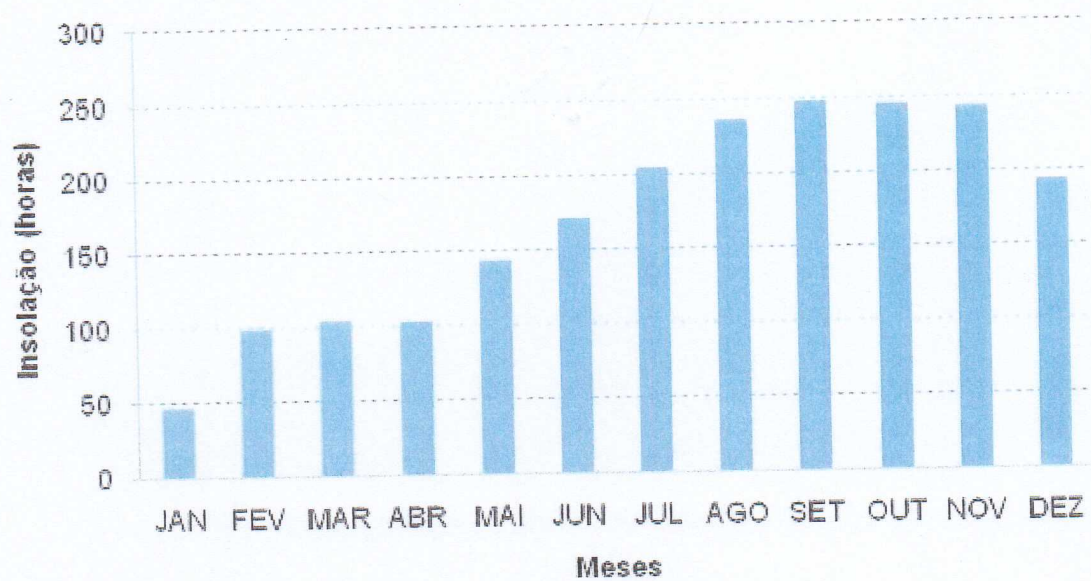


Figura 5: Variabilidade anual da insolação (número de horas de brilho solar)